

ADAD AC
7
CCIÓN GE

NOCIONES
DE LOGICA

BC117

.S7

R84

c.1

009873

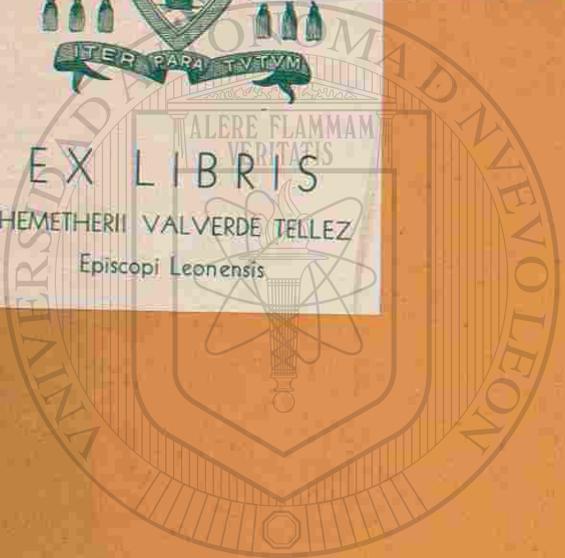


1080021715

EX LIBRIS

HEMETHERII VALVERDE TELLEZ

Episcopi Leonensis



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



NOCIONES
DE LOGICA

ARREGLADAS

POR EL PROFESOR

LUIS E. RUIZ.



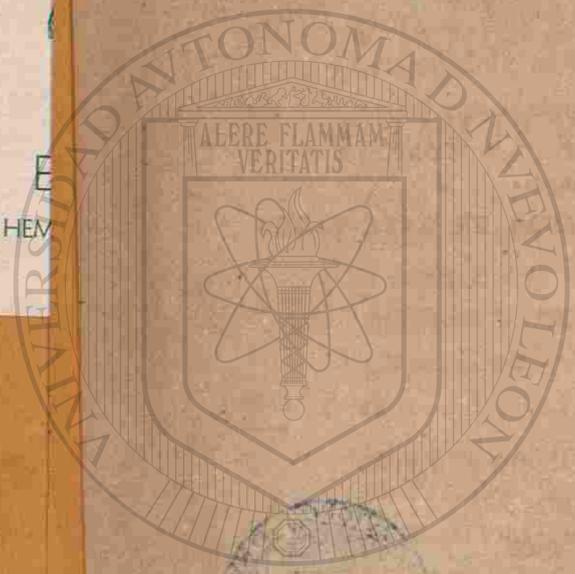
Capilla Alfonsina

Biblioteca Universitaria
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Biblioteca Olvera y Teller

46286

MEXICO
IMP. DE "LA LIBERTAD," ESCALERILLAS 20.
1882

BC117
187
R 84



HEM

INDICE Y SUMARIO

DE LAS
MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE LIBRO.

	Págs.
Introducción.—Objeto y división del presente libro	V
División de la Lógica	IX

PRIMERA PARTE.

Nociones de Psicología.

§ 1 El Espíritu.—Sus caracteres....	11
2 La ley de Distinción.....	12
3 La Ley de Distinción considerada relativamente á la inteligencia	13
4 La Ley de la Semejanza.....	14
5 La Ley de acuerdo (ò semejanza) es la base del razonamiento.....	15

609573 1

6	Conocimiento. Su significacion ló- gica	17
7	Division del conocimiento en ob- jetivo y subjetivo.....	18
8	El conocimiento individual y con- creto, general y abstracto.....	19
9	Distincion entre la presentacion y la representacion	20
10	Origen del conocimiento.....	21
11	Tiempo. Espacio. Sustancia. Cau- sa	22
12	Tendencia generalizadora del Es- píritu	26
13	Criterio de las afirmaciones.....	27
14	Límites del conocimiento.....	28
15	Algunas Leyes de Psicología. Le- yes de asociacion	30

SEGUNDA PARTE.

LIBRO I.

Deduccion.

§ 1	Significado de la Deduccion y su division en tres partes.....	33
-----	--	----

CAPITULO I.

Las Palabras.

§ 2	Valor del lenguaje en las opera- ciones lógicas.....	34
3	Las palabras son nombres de co- sas y no de ideas.....	35
4	Nombres categoremáticos y sin categoremáticos	37
5	Palabras singulares é individua- les.....	38
6	Nombres generales y colectivos..	38
7	Nombres connotativos y no con- notativos. — Relacion entre la connotacion y la denotacion...	39
8	Nombres abstractos y concretos..	41
9	Relatividad de las palabras. Nom- bres positivos y negativos; rela- tivos y correlativos.....	43
10	Nombres unívocos y equívocos..	46

CAPITULO II.

Proposiciones.

§ 11	Análisis de las Proposiciones. Su- jeto.—Predicado.—Cópula....	47
------	---	----

12	Distincion entre la forma exterior y el significado de las Proposiciones.....	49
13	Forma exterior.—Division de las Proposiciones en singulares, Particulares.—Universales é Indefinidas.—Distribucion de los términos.....	50
14	Cualidad.—Proposiciones afirmativas y negativas.....	53
15	Proposiciones simples y complejas.....	54
16	Proposiciones hipotéticas (condicionales y disyuntivas).....	55
17	Símbolos de las Proposiciones..	56
18	Oposicion de las Proposiciones.— P. Contrarias [A, E] Su ley...	56
19	P. sub-contrarias (I, O) Su ley...	57
20	P. contradictorias (A-O) (E-I) Su ley.....	58
21	P. subalternas (A-I) (E-O.) Sus leyes. Cuadrado de la oposicion.	59
22	P. puras y modales.....	62
	<i>Significado de las Proposiciones.</i>	
§ 23	Significado lógico de las proposiciones.....	63

24	Teoría de Hobbes.....	65
25	Doctrina que consiste en comprender una cosa en una clase ó excluirla de ella.....	67
26	Lo que es realmente la proposicion. Afirma cantidad, coexistencia ó sucesion.....	70
27	Proposiciones de cantidad.....	73
28	P. de coexistencia: ya de contigüidad, ya de inherencia.....	74
29	P. de sucesion, ya simple ó causal.	77
	<i>Diversas formas de Proposiciones equivalentes.</i>	
§ 30	Division de las proposiciones equivalentes en seis grupos.....	78
31	I. Grados en la connotacion. Su significado en la equivalencia.....	79
32	II. Grados en la connotacion. Equivalencia á que dá lugar y su valor.....	80
33	III. Obversion. En lo que consiste y la manera de efectuarla en las proposiciones fundamentales.— (A-I-E-O.).....	81

- 34 IV Conversion, C simple, C con limitacion y C obvertida..... 84
- 35 V, Proposiciones hipotéticas. Valor de las equivalentes que origina..... 87
- 36 VI P. Sinónimas..... 89
- 37 Proposiciones verbales..... 90

El juicio y la proposicion.

- § 38 Distincion fundamental entre los fenómenos que indican las palabras *juicio y proposicion.* y determinacion de cuál es del dominio de la Lógica, y por tanto asunto de este libro. 92

CAPITULO III.

Silogismo.

- § 39 Diversas formas de Inferencia. Silogismo (ó forma deductiva.) 94
- 40 Análisis del silogismo..... 95
- 41 Denominacion de las proposiciones silogísticas..... 97
- 42 Figuras del Silogismo..... 98
- 43 Modos de las figuras del Silogismo..... 100

- 44 Primera figura y sus cuatro modos 100
- 45 Segunda figura y sus cuatro modos..... 101
- 46 Tercera figura y sus seis modos.. 102
- 47 Cuarta figura y sus cinco modos 103
- 48 Los 19 modos del Silogismo. Versos latinos.—Su significacion 103
- 49 Reglas del Silogismo..... 108
- 50 Reglas de Hamilton..... 110
- 51 Demostracion del número de modos válidos del Silogismo..... 111

Axioma del Silogismo.

- § 52 Dictum ^qde omni et nullo..... 115
- 53 Nota notæ est nota rei ipsius. Discusion de este axioma y el anterior..... 116

Valor lógico del Silogismo.

- § 54 ¿El silogismo es un razonamiento que puede llamarse *petitio principii*?..... 119
- 55 Teoría moderna. Significado de las proposiciones generales. Inferencia de particular á particular. Relacion entre la Induccion y la Deduccion..... 122

- 56 Utilidad y aplicaciones del Silogismo..... 126
- 57 Oficio del Silogismo para la interpretación..... 126
- 58 Ventajas del Silogismo para el análisis de un razonamiento dado..... 128

Serie de razonamientos y ciencias deductivas.

- § 59 En lo que consiste la cadena de razonamientos. El porqué de su necesidad..... 131
- 60 ¿Por qué hay ciencias deductivas? Ej. de una de ellas [Matemáticas] Papel de los axiomas y los postulados de las definiciones en las operaciones silogísticas. Cultivo indispensable de las Matemáticas para la buena educación en esta parte del método..... 133
- 61 Ventajas de las ciencias deductivas sobre las experimentales. Debe tenderse á convertir éstas en aquellas. De qué modo es esto posible..... 139

Demostracion y axiomas.

- § 62 En lo que consiste la demostracion. Valor de la palabra necesidad. Carácter de las Definiciones de la Geometría..... 140
- 63 Caracteres generales de los axiomas. Los axiomas fundamentales de las Matemáticas. Opiniones acerca del origen de la creencia en los axiomas..... 144
- 64 Razones en que se apoya la doctrina que juzga intuitiva nuestra creencia en los axiomas..... 146
- 65 Refutacion del primer argumento..... 147
- 66 Refutacion del segundo argumento..... 149
- 67 Advertencia respecto de la Deducion..... 154

LIBRO II.

CAPITULO I.

Induccion.

- § 1 Significado de la Induccion..... 155

- 2 Fundamento de la Induccion..... 159
 3 Leyes de la Naturaleza..... 160
 4 Division de la Induccion..... 162

CAPITULO II

Inducciones de coexistencia.

- § 5 Uniformidades de coexistencia.. 163
 6 Su importancia y su valor lógico. 164

CAPITULO III.

Inducciones de sucesion.

- § 7 Ley de causalidad..... 166
 8 Causa y condiciones de los fenó-
 menos..... 169
 9 Relacion invariable é indispensa-
 ble..... 171
 10 Relacion entre la causa y el efecto. 172
 11 Composicion de causas..... 174
 12 Combinacion de causas..... 176
 13 Prueba de la ley de causalidad.. 177

CAPITULO IV.

Eliminacion y Observacion.

- § 14 Problema de la Lógica inductiva. 181

- 15 Análisis mental del fenómeno,
 objeto de la investigacion..... 181
 16 Variacion de las circunstancias y
 valor de los medios empleados... 184

CAPITULO V.

Métodos de investigacion experimental.

- § 17 Métodos de eliminacion..... 187
 18 Método de Concordancia..... 190
 19 Método de Diferencia..... 192
 10 Doble método de Concordancia y
 Diferencia..... 194
 21 Método de Residuos..... 195
 22 Método de Variaciones Conco-
 mitantes..... 197
 23 Casos en que los métodos no pue-
 den ser empleados..... 198
 24 Pluralidad de causas..... 199
 25 Mezcla de efectos..... 201

CAPITULO VI

Azar.

- § 26 Eliminacion del Azar..... 203
 27 Relacion la ley y del azar..... 208
 28 Principio de la probabilidad... 209

- 29 Teorema de probabilidades y sus formas..... 211

CAPITULO VII

Método Deductivo.

- § 30 En lo que consiste el método Deductivo y su valor lógico.... 216

CAPITULO VIII

Leyes secundarias y explicacion de la Naturaleza.

- § 31 Significado de las leyes secundarias y sus dos formas..... 223
- 32 Aplicacion de las leyes empíricas y las leyes derivadas..... 225
- 33 En qué consiste toda explicacion y las tres maneras de hacerla.... 226
- 34 Límites de toda explicacion.... 229
- 35 Explicaciones ilusorias..... 231

CAPITULO IX.

Hipótesis.

- § 36 Significado, valor y utilidad de las hipótesis..... 232

CAPITULO X.

Inferencias probables y Analogía.

- 37 Las inferencias probables se fundan en generalizaciones aproximativas..... 236
- 38 Valor práctico de estas inferencias..... 237
- 39 Composicion de las probabilidades..... 239
- 40 En lo qué consiste la Analogía y de qué depende su valor. Diferencia entre ella y la Induccion. 240

CAPITULO XI.

Verosimilitud é inverosimilitud.

- § 41 En qué consiste el estado de creencia caracterizada por estas voces..... 243

LIBRO III.

Definicion.

CAPITULO I.

- § 1 Significado de la Definicion.... 247

	Págs.
2 Definiciones de nombres y de cosas.....	250
3 Definiciones completas y incompletas. Descripciones.....	252
4 Método positivo y método negativo.....	255
5 Definiciones deductivas.....	259
CAPITULO II.	
<i>Lenguaje.</i>	
§ 6 Nombres. Condiciones de un lenguaje filosófico. Terminología y Nomenclatura.....	260
7 Evolucion de las palabras.....	265

CAPITULO III.

Clasificación.

§ 8 Clasificación, sus reglas.....	271
9 División lógica. Sus reglas.....	278
10 Definición de la Lógica.....	282

LIBRO IV.

Sofismas.

CAPITULO I.

§ 1 Lugar de los Sofismas en la Lógica.	
---	--

gica. Distincion entre ellos y los errores accidentales.....	295
2 Clasificación de las sofismas....	297
3 Análisis y ejemplos de las diversas formas de los Sofismas....	300

APENDICES.

APENDICE A.

Silogismos concluyentes.....	311
------------------------------	-----

APENDICE B.

Clasificación de las Ciencias.

I. Ciencias abstractas.....	337
II. Ciencias concretas.....	350
—	
Fé de erratas.....	573



INTRODUCCION



OS proponemos al escribir el presente libro, bosquejar hasta donde sea posible los fundamentos de

la Lógica, lo que forma su doctrina, el importante papel que tiene en la educación intelectual y su imponderable valor práctico.

Abrigamos la convicción de que el *Libro* no es el medio mas eficaz para desarrollar la inteligencia; pero tambien creemos, que en la actualidad y en el mayor número de casos, el casi indispensable su auxilio. En tal concepto aun cuando el éxito dependa principalmente del método que el profesor adopte, es decir,

de los medios que elija y ponga en práctica para conseguir el interesante objeto de la Lógica, juzgamos muy importante escribir un libro, que al ser de alguna utilidad al profesor, se proponga principalmente: señalar á los alumnos el *fin* que desea alcanzar la Lógica, é indicar la manera de conseguir los *medios* para llegar á aquel *fin*.

Este libro contendrá dos partes diversas, aunque íntimamente enlazadas: una parte científica y otra artística; aquella mostrando lo que pasa ó tiende á pasar; ésta prescribiendo lo que debe pasar.

La primera parte está formada por la Psicología que nos dá á conocer el Espíritu y sus relaciones con el mundo exterior. La segunda parte, la constituye la Lógica propiamente dicha; y aunque en élla están contenidos todos los preceptos que norman nuestro modo de obrar, es indispensable cultivar también la Psicología, para encontrar en élla la razón de dichos preceptos; y en este hecho estriba precisamente el carácter científico de la Lógica.

Debiendo acompañar la Lógica á todas nuestras actividades, es por su propia naturaleza esencialmente complejo, carácter que nos obliga á subdividirla convenientemente, para facilitar su estudio y hacer mas eficaz su

aprendizaje. Dichas subdivisiones deben ser efectuadas en vista de las diferencias reales y semejanzas efectivas del asunto de la Lógica. En consecuencia, para dividir esta materia, es indispensable observar la conducta humana en la mayoría de los hechos prácticos. Haciendo esto, fácil es convencerse, que la mayor parte de nuestros conocimientos (tanto objetivos, como subjetivos) consisten en *inferencias*. Diariamente necesidades de todos géneros nos obligan á obrar, á intervenir. Y esta intervención la efectuamos con arreglo á un precepto que siempre es *deducido* de principios ó leyes establecidas. Por lo tanto, *deducir* es una ocupacion constante en la vida, y saber *deducir*, es una probabilidad permanente de buen éxito en la práctica. La *Deducción* pues, forma la primera parte de la Lógica.—Pero no basta saber perfectamente el encadenamiento verdadero que existe entre los *datos* primitivos ó principios fundamentales y las conclusiones á que llegamos; es indispensable saber establecer aquellos principios y poseer el medio de averiguar su verdad; este estudio que forma la *Inducción* es la segunda parte, con ménos frecuencia se usa en la práctica, pero es el fundamento de la primera,

Tanto las conclusiones, como el resultado de

la generalizacion se expresan en forma de proposiciones, que están compuestas de palabras; palabras que son signo de cosas ò sus relaciones, y debiendo servirnos siempre de ellas para expresar todos aquellos fenómenos, naturales que estudiemos su significado, las relaciones que las unen y el cambio que insensiblemente van sufriendo, á medida que el campo del saber se vá ensanchando.

Pues bien, todo esto está contenido en la parte, denominada *Definicion*, la cual será estudiada con el mismo método que las partes primera y segunda.

Por último, siendo el contraste, el medio mas eficaz para favorecer la percepcion, y siendo la precision de esta facultad intelectual, condicion indispensable para la exactitud de los razonamientos, claro está, que se debe procurar por todos los medios posibles, exaltar metódicamente dicha facultad. Y la manera mas adecuada para la apreciacion de las proposiciones verdaderas, es el estudio de los Sofismas que será la cuarta y última parte. La importancia de esta seccion es indiscutible, pues se sabe que muchas veces cuesta mas trabajo averiguar la falsedad de una mala proposicion que demostrar una verdadera.

Así pues, los elementos de Lógica, que te-

nemos el gusto de ofrecer á la juventud, contendrán:

Primera parte.—Nociones de Psicología

Segunda. " —I. Deduccion.

" " —II. Induccion.

" " —III. Definicion.

" " —IV. Sofismas.



PRIMERA PARTE.

NOCIONES DE PSICOLOGIA.

§ I. El Espíritu ó sujeto es para todos, lo contrario de la materia, del mundo exterior ó el objeto.—Es tan real y perceptible esta distincion, que nadie puede con fundamento asimilar fenómenos tan radicalmente diversos. Así es facilísimo ver la marcada diferencia que separa á una flor, que pertenece al mundo exterior, y entre sus atributos tiene la extension, de una esperanza, un pensamiento que pertenecen al Espíritu y que carecen de extension.

Pero no basta apreciar completamente la profunda diferencia entre la materia y el Espíritu, es indispensable caracterizar á éste in-

dicando sus propiedades.—Los fenómenos mas generales del Espíritu se dividen en tres grupos: 1.º sentimientos, 2.º pensamientos y 3.º voliciones.—Basta recurrir à la experiencia personal para convencerse plenamente que dichos tres grupos se escluyen mutuamente y que ademas los tres juntos abarcan todos los estados de conciencia (1). Para apreciar lo primero, basta saber bien lo que es una *pena* (sentimiento), una *expresion* hablada (volición) y un *raciocinio* (pensamiento). Y si es notorio que estos hechos son distintos, lo es tambien, que en ellos están contenidas todas las actividades del Espíritu; como los placeres, las afecciones, la sorpresa, hablar, y un recuerdo.

Ley de la Distinción.

§ 2. Teniendo noción de lo que es el Espíritu, expresaremos algunas de las uniformidades ó leyes que su estudio nos ha proporcionado y que se relacionan mas directamente con la Lógica.

La observación mas elemental nos enseña que para que experimentemos un *sentimiento*,

[1] Se entiende por *conciencia* en Psicología, el conocimiento directo de los fenómenos de nuestro propio Espíritu.

es indispensable que haya un cambio de impresion; y no solo, sino que mientras mas brusco es este cambio mas viva es la conciencia de la impresion.—Esto sucede si salimos de un cuarto á oscuras, á la influencia de un rayo del sol, si de un calor grande pasamos á un frio excesivo, etc.

Pues bien, esto que se verifica en toda clase de sentimientos y que constantemente lo observamos, se ha consignado en esta ley: «*Para que el Espíritu experimente un sentimiento, es necesario que haya un cambio en la impresion.*»

§ 3. Lo mismo que observamos para el sentimiento, sucede en lo relativo á la *inteligencia ó pensamiento*. Si se conoce el frio, es porque se ha experimentado el calor, si conocemos lo bueno es como opuesto á lo malo, si á la luz como contraposición de la oscuridad. Y examinando cada uno de nuestros conocimientos, notaremos el mismo fenómeno. Así pues, en todo acto de sentimiento entran siempre dos cosas ó fenómenos. Verdad es que nosotros podemos fijarnos en una de ellas solamente; pero esto se hace en virtud de la facultad que tiene él Espíritu de hacer abstracciones.

Ley de la Semejanza.

§ 4. Si oímos tocar "El himno Nacional," en seguida cesa la música y despues vuelve á sonar; en esta segunda vez, ademas de la impresion que sentimos de la música, experimentamos un nuevo sentimiento que no es otro sino el *acuerdo* de la actual sensacion con lo pasado.—Cosa idéntica sucede si oímos leer dos veces un verso de la Iliada, representar dos veces el Drama Nuevo, etc., etc.—Y esto pasa desde la igualdad completa de un mismo fenómeno que se repite (ejemplo una vela que se enciende, se apaga y vuelve à encenderse) hasta la semejanza parcial entre un cuerpo anorgánico y un ser organizado (que se parecen en que tienen extension).—La observacion de estos hechos ha hecho posible establecer esta proposicion denominada ley del acuerdo: *"Si despues de un intervalo de tiempo una impresion se renueva, el Espiritu experimenta una forma nueva de conciencia, la impresion de la semejanza."*

La ley del Acuerdo es la base del razonamiento.

§ 5. "El razonamiento en su forma mas general consiste en inferir de un hecho particular otro hecho particular de la misma especie. En este caso la *semejanza* sugiere la inferencia y nos autoriza á generalizar las cualidades. Si arrojamus una piedra en un estanque, la piedra despues de producir en la superficie del agua ruido y salpicar, se vá al fondo, en tanto que al derredor del punto en que cae se dibuja una série de olas.

"De esto inferimos por razonamiento, presumimos que otra piedra arrojada en el mismo estanque, producirá idénticos efectos.

"Podemos ir mas léjos, extender esta inferencia á otro estanque ó á otra masa de agua cualquiera. En esto consiste inferir, razonar, pasar de nuestra experiencia actual y extender nuestras afirmaciones á lo que no conocemos. La semejanza de los hechos es lo que obliga al Espiritu á hacer este avance, á anticipar en sus juicios lo que aun no ha llegado.—De la misma manera, no inferiremos que un puñado de hojas secas producirá las consecuencias de la caida de una piedra, Ni nuestras creencias intuitivas, ni nuestra experiencia de la naturaleza nos determinarán á esperar la produccion de los mismo efectos en circunstancias diferentes.

“ Esta forma de razonamiento es de uso general y nos es comun con los animales. Un perro que huye para escapar de la accion de un extraño que le amenaza con un baston, que nunca ha visto; tiene temor en virtud de la semejanza del hecho presente con experiencias anteriores.

“ Otra manera de razonar consiste en que por medio de las palabras generales, inferimos de un solo caso ó de un pequeño número de casos, todos los casos de la misma especie; por ejemplo: si despues de un pequeño número de experiencias concluimos que las piedras se van al fondo del agua, que todas las materias vegetales son combustibles, y que todos los animales nacen de otros animales. En esto consiste la *Induccion*, es decir, el razonamiento que vá, no de un caso particular á otro caso particular, sino de un caso particular á una afirmacion universal. Aquí aún la semejanza es la que guía al Espíritu, es decir, la ley segun la cual, una cosa sugiere la idea de las cosas que se le parecen.

“ Del mismo modo en virtud de la semejanza asociamos en el Espíritu todos los hechos análogos de los cuales muchos no conocemos; en estas circunstancias estamos en ap-

“ titud, somos capaces de comparar los caracteres comunes, las relaciones, con el objeto de establecer una proposicion general, ó en otros términos, una proposicion inductiva.

“ La tercera forma de razonamiento, llamada *Deduccion*, tambien está fundado en el principio de la semejanza. Si de esta proposicion: Todas las piedras van al fondo del agua inferimos que otro cuerpo determinado irá tambien al fondo del agua, hacemos una deducion; estamos autorizados á hacer esto siempre que dicho cuerpo se *parezca* á los otros, ó al ménos posea las cualidades generales, indicadas por la palabra *piedra*. Cuando el Espíritu posee un principio general, es precisamente la *semejanza* la que lo conduce á descubrir casos particulares que están contenidos en otro principio; y de este modo es como ensanchamos nuestros conocimientos por medio del procedimiento deductivo.”—

Conocimiento.

§ 6. Si observamos lo que pasa en el Espíritu cuando se dice que conocemos un objeto, fácil será percibir que es un hecho complejo, que analizado se resuelve en uniformi-

dádes del sugeto que ya nos son conocidas. Así, si sentados á una mesa decimos que conocemos un vaso de agua; la manera sencilla de probar nuestro aserto, es indicar que no confundimos dicho objeto con una botella de vino, que está á su lado, y que al mismo tiempo apreciamos la semejanza que hay entre él y otro vaso de agua que está en otro lugar de la mesa. En este acto hay además otro elemento, que consiste en que habiendo experimentado ántes una ó muchas impresiones de vasos de agua, dichas impresiones, (que en el Espíritu constituyen la idea) han sido conservados por la facultad llamada *Memoria*. Como esto mismo se observa con todo lo que llamamos nuestros conocimientos, ya sean del mundo exterior ó de nuestro Espíritu, se han generalizado estos hechos y se han formulado en estas proposiciones: "*Conocer un fenómeno, es distinguirlo de todos los diferentes y al mismo tiempo identificarlo con los fenómenos semejantes.*" "*Cada impresión mental tiene su idea.*"

El Conocimiento es de dos especies.

§ 7. El contraste observado entre el objeto y el sugeto, nos indica la division natural de

todos nuestros conocimientos, los que pertenecen á estos dos grandes fenómenos. Por ejemplo: el conocimiento de un rio, un brillante, un árbol, es del mundo exterior; el conocimiento de un recuerdo, un placer, una idea, es del Espíritu. Aquellos se denominan conocimientos *objetivos*, éstos *subjetivos*.

*El Conocimiento: 1. individual y concreto.
11. General y abstracto.*

§ 8. Hay una diferencia perceptible entre el conocimiento que tengo del libro en que estoy leyendo y que contiene nociones fundamentales de Lógica, y el hecho de referirme al *Libro*, sin designacion especial, diciendo que una de sus mayores ventajas es la de servir principalmente para la Historia, sin referirme especialmente á la de un pueblo, ó á la de una época precisa de una nacion. En el primer caso, aunque tengo presente los caracteres que se encuentran en todos los libros, me fijo de preferencia en los caracteres distintos que distinguen este libro de todos los demás; y en el segundo caso, hago precisamente lo contrario, supuesto que me refiero á las propiedades comunes de los libros, y por abstrac-

cion suprimo las diferencias. Pues bien, á la primera forma de conocimiento, se le llama *individual y concreto*, y á la segunda *generally abstracto*. Esta distincion tan real, es en extremo importante con relacion á la manera de adquirir todos los conocimientos.

Presentacion y representacion.

§ 9. Otro modo de establecer la diferencia entre el conocimiento concreto y el abstracto es examinar lo que pasa en el Espíritu en estos dos casos distintos: hablar de la *pluma* que tengo en la mano, refiriéndome á la utilidad que me presta en este momento, y referirme á la importancia de la pluma en general como propia para consignar los pensamientos. Al primer hecho, es decir, á la sensacion actual de la pluma, se llama *presentacion*, y al segundo fenómeno en que no se tiene presente ninguna pluma en particular, ningun servicio especial, se denomina *representacion*.

Origen del conocimiento.

§ 10. Establecido en lo que consiste el conocimiento, los dos grupos en que naturalmente se divide y la manera de considerar el ò los hechos conocidos, justo es que averigüemos su origen. Para apreciar el modo y la forma de adquirir los conocimientos, preciso es recurrir á la experiencia personal y á la observacion de la actividad intelectual de los demas. El modo con que diariamente adquirimos los hechos del mundo objetivo y la forma en que presentamos son asimilados por los demas, es esta: Impresiones recibidas en todos los sentidos, percibidas y organizadas por la inteligencia. De este modo adquirimos la noción del color, el olor, de la resistencia, del movimiento, etc. Dichas nociones reunidas ó combinadas, por la inteligencia, van enriqueciendo sucesivamente al Espíritu, proporcionándole, ideas, imágenes, pensamientos. En lo relativo al mundo subjetivo, á nuestra vida interior, no nos valemos de los sentidos, es decir, no necesitamos intermedio, no vamos de una sensacion á una percepcion, sino que tenemos directa é inmediatamente *conciencia* de nuestros

sentimientos, nuestros pensamientos y nuestras voliciones. Y de esta manera, adquirimos el poder permanente de representarlos, de recordar el orden en que han aparecido estos fenómenos, su coexistencia, sucesion y semejanza.

Por lo expuesto, fácil es convencerse que los primeros conocimientos y muchos subsecuentes, tanto objetivos, como subjetivos, los adquirimos empíricamente y que todos los días se encarga la experiencia de aumentar lenta, pero seguramente nuestro caudal intelectual.

Tiempo, Espacio, Sustancia, Causa.

§ 11. Algunos pensadores creen que varios grupos de conocimientos, no se adquieren de la manera que ántes se dijo; que para ellos no se necesita ni el ejercicio de los sentidos, ni el testimonio de la conciencia, que son intuitivos, inherentes á nuestro Espíritu, tales son la noción del Tiempo y del Espacio, el conocimiento de la Sustancia y la *Causa*. Creemos que esta opinion no es exacta, y que su falta depende de una noción incompleta del valor de las palabras.—Trataremos de probar nuestro modo de ver.

Las necesidades teóricas y las exigencias prácticas nos obligan á dar un *nombre* á cada una de las cosas de que nos valemos.—Pues bien, de este hecho tan sencillo como notorio y verdadero, se ha hecho una inferencia incorrecta, que consiste en creer que cuando tenemos una *palabra*, debe haber una cosa á lo que corresponda. Sin fijarse en que el Espíritu tiene y utiliza con muchísima frecuencia la facultad de *abstraccion* y que no todas las *palabras* son de *cosas*.

Así se ha supuesto que el Tiempo, el Espacio, la Sustancia y la Causa, son conocimientos que la experiencia no puede suministrar, y que poseyéndolos es inconcuso que nos vienen por otra fuente de conocimientos.

Bastará un ligero análisis para demostrar que estos conocimientos nos vienen por la experiencia.

El Tiempo.—Si observamos atentamente todos los fenómenos, objetivos y subjetivos, notaremos que una de sus cualidades es la duracion, que se manifiestan en un tiempo mas ó ménos largo. Pues bien, si por medio de una abstraccion suprimimos de todo lo que existe las diferencias y nos fijamos solo en esta propiedad que les es comun á todos, si los consideramos únicamente bajo el punto de vista de

su duracion, es indudable que llegamos á formar con toda claridad la nocion del Tiempo Pero bien comprendido que el tiempo no tiene existencia objetiva, sino que constituye una nocion obtenida por abstraccion que solo tiene existencia subjetiva. Luego es conocimiento á que el Espíritu llega por el camino de la experiencia, por los datos recogidos empíricamente.

Espacio.—En contra de la opinion de los que creen, que la idea del Espacio es inherente al Espíritu antes de toda percepcion, se pueden oponer razones semejantes á las alegadas con motivo del Tiempo. Diariamente observamos que entre las propiedades comunes á todos los cuerpos está la *extension*; y que nuestra sensibilidad, por medio de las impresiones musculares de movimiento, nos muestra que hay tambien *extension* entre las masas materiales que forman los cuerpos.

Así pues, la extension pertenece al mismo tiempo á los cuerpos y á sus intervalos.

Así, si se comparan los cuerpos por esta propiedad; si pensamos en ellos á la luz de esta comparacion claro es que por abstraccion, puede el Espíritu formar la nocion de Espacio; pero aun cuando dicha nocion sea constituida subjetivamente, nadie puede poner en duda

que los datos son adquiridos por la experiencia, y que sin ellos no hubiera sido posible formarla.

Causa.—La idea de causa tambien está comprendida entre las llamadas nociones intuitivas. Solo un deseo inmoderado de pretender á toda costa, encontrar otro origen para algunos conocimientos, puede haber hecho que esta *nocion* tan importante y que ya la experiencia ha transformado en uno de los *principios* mas fecundos en buenas consecuencias y mas útiles á la humanidad (la ley de causalidad) haya sido considerada como independiente de la experiencia. Casi parece inútil repetir, que en este como en los anteriores casos, hemos llegado á formular la *nocion* despues de una comparacion rigurosa de todos los fenómenos sucesivos, bajo el punto de vista de su aparicion y desaparicion, y haciendo, á paso y medida de este trabajo una poderosa y útil abstraccion; pero este trabajo intelectual hubiera sido del todo infructuoso, sin la cuidadosa comparacion de los hechos mostrados por la experiencia. Afortunadamente en ésto la experiencia es constante y repetidísima en la mayoría de los fenómenos.

Por último, se ha dicho que la sustancia, (que significa que detrás de los fenómenos

aparentes de las cosas hay un *substratum* desconocido é inconocible) es la denominacion de algo que no puede derivarse de la experiencia, de un algo permanente y constante en medio de lo variable è inconstante de los atributos, que percibimos por los sentidos.—Pues bien, en tal caso los que así piensan sufren una ilusión, creyendo que á la palabra debe corresponder alguna cosa, y no se fijan que hacen una *abstraccion*, suprimiendo las cualidades variables de los objetos, y con las constantes forman un todo, á cuya nocion, llaman *materia*; cuyas propiedades comunes no son otras, que la *resistencia*, la *inercia*, el *peso* y el *poder mecánico* fenómenos que han sido adquiridos empíricamente.—Por todo lo expuesto es lógico concluir que *todos nuestros conocimientos se derivan de la experiencia.*

Tendencia generalizadora del Espíritu.

§12. Si examinamos bien las aptitudes del Espíritu, no se debe extrañar mucho la opinion ántes refutada, porque es una tendencia natural del Espíritu, dar su aquiescencia, creer, mas allá de donde llega la experiencia. Todo

el mundo puede observar que es muy comun imaginarse que lo que se siente hoy se sentirá siempre; pero la experiencia se encarga de desvanecer semejante creencia.—Se juzga que todos los hombres tienen los mismos sentimientos que uno; que todo lo que se nos dice es verdad. Pero la práctica de la vida viene á deshacer todas estas aserciones infundadas.

Tambien hay una gran propension á atribuir á una experiencia particular todo el valor de una experiencia universal.—Por lo tanto, esta tendencia á generalizar á ir mas allá de la experiencia, es uno de los lados flacos de la naturaleza humana, y origen constante de muchos errores, lo cual nos obliga á estar siempre alerta respecto á semejante inclinacion.

El criterio para las afirmaciones es la experiencia.

§ 13. Supuesto que nuestra credulidad natural nos hace ir mas allá de lo debido, y por tanto nos hace caer en errores, justo es que nos opongamos á semejante inclinacion, y procuremos tener un criterio de certidumbre, para la conducta. Este criterio no puede ser otro que la misma linterna que nos hizo ver esta

debilidad de nuestro Espíritu, es decir, la experiencia. En consecuencia, nada debemos afirmar sin la garantía de la experiencia.

Dada como un hecho esta tendencia generalizadora del Espíritu, à primera vista parecería que los partidarios de las ideas intuitivas no tendrían *criterio* para corregir esta debilidad humana; pero afortunadamente para nosotros, recurren al mismo criterio, à la experiencia.

Límites del conocimiento.

§ 14. Conocemos la luz, el sonido, el calor, los olores, los sabores, la resistencia, etc. Datos que recojemos del mundo exterior por nuestros seis sentidos. Conocemos también nuestros diversos estados afectivos, el amor, el temor, etc, fenómenos que nos son atestiguados por la conciencia. Además somos capaces de reunir de diversos modos muchas de estas nociones adquiridas separadamente, en cuyo caso entra como principal factor la actividad propia del espíritu.—En consecuencia tenemos la posibilidad de conocer todos los objetos que afectan nuestras diversas facultades de sentir, y las nociones compuestas que resultan de

ellos.—Esto es lo único que podemos conocer y nada más.—Por lo tanto podemos decir, que el conocimiento tiene por límite, el *límite* de la sensibilidad.

Pero advertiremos que no debe darse à esta proposición más extensión que la que en realidad tiene. Repetimos que no solo poseemos los conocimientos que nos vienen por los sentidos, sino también todos aquellos en que además de estos datos interviene, formando la parte principal, la actividad del Espíritu. Un ejemplo aclarará nuestro modo de ver esta importante cuestión.—Es un hecho inconcuso que tenemos noción de la electricidad; pues bien, la totalidad de este conocimiento no nos viene por los sentidos, puesto que por medio de estos recojemos solo impresiones de calor, luz, sonido, musculares, y el poder de nuestro Espíritu en los ya dichos fenómenos constituye la poderosa unidad denominada electricidad, de donde se infiere, que en el fenómeno total, el Espíritu tiene el principal papel, supuesto que solo à su intervención se debe la verdadera noción de la electricidad, sin cuya actividad jamás se hubiera constituido.

Algunas leyes Psicológicas.

§ 15. Es diariamente observado este hecho: despues de haber visto, tocado, palpado un objeto, podemos pensar en dicho objeto, sin que sea necesaria su presencia. Si estamos en la representacion de un drama, el Gran Galeoto, despues de este hecho, podemos muy bien pensar en él, sin que sea indispensable estarlo presenciando. Como este hecho es general y constante, y pasa en todos los espíritus y con motivo de todas las impresiones, se ha generalizado estableciendo esta ley: Siempre que un estado de conciencia ha sido determinado por una causa cualquiera, un estado de conciencia semejante pero de menor intensidad, puede reproducirse sin la presencia de una causa semejante á la productora.

Pero es necesario tener bien presente que estas ideas, ó estados de conciencia secundarios son siempre determinadas ó por impresiones ó por otras ideas segun ciertas leyes importantísimas denominadas *Leyes de Asociacion*:

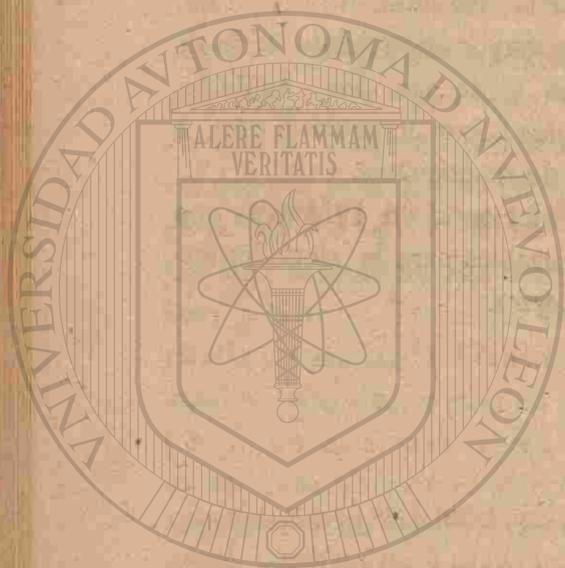
Primera.—Las ideas semejantes tienden á despertarse una á otra.

Segunda.—Cuando dos impresiones han si-

do con frecuencia experimentadas simultáneamente ó en sucesion inmediata, siempre que una de estas impresiones ó ideas reaparece, tiende á despertar la idea de la otra.

Tercera.—Que mayor intensidad de una de estas impresiones ó de las dos, equivale, para hacerlas aptas á excitar una á la otra, á mayor frecuencia de repeticiones.

Tales son las nociones de Psicología que juzgamos indispensables para la científica adquisicion de la *Lógica*.



SEGUNDA PARTE.

LIBRO I.

Deducción.

§ 1. La Deducción consiste esencialmente en hacer ver, que un caso ó un pequeño grupo de casos, están comprendidos en una generalización previamente establecida; pero para descubrir semejante relacion ó para admitir tal conclusion, se necesita la prueba, que en el Silogismo la constituyen dos factores: primero la verdad de las proposiciones y segundo la dependencia lógica de ellas. Es decir, que para dar nuestra aquiescencia con toda seguridad al resultado del razonamiento, es indispensable conocer bien el valor de las Proposiciones; luego un estudio de esta parte de la

Lógica, es necesario previamente al del Silogismo. Además, como toda Proposición está siempre constituida por palabras, de cuyo significado ó precisión depende su verdad, claro es que debe preceder la consideración de las palabras.

En tal concepto, el estudio de la Deducción está dividido y se hará en tres capítulos, que comprenderán:

El primero las Palabras; el segundo las Proposiciones y el tercero el Silogismo.

CAPÍTULO I.

Las Palabras.

§ 2. El lenguaje constituye un poderoso instrumento del pensamiento, y en tal sentido es de uso continuo y de utilidad indiscutible, razones poderosas que nos obligan á procurar conocerlo lo mas posible, ya para aprovechar sus grandes ventajas, ya para subsanar sus inconvenientes.

No quiere decir esto, que creamos que nos es completamente indispensable recurrir al lenguaje para adquirir conocimientos relativos á toda clase de fenómenos. El hombre conoce un

gran número de cosas y hechos, independientemente del lenguaje. Y esto es aun mas notorio en el niño, que llega á acumular un gran número de conocimientos sensibles ántes de poseer idioma alguno, y careciendo por completo aun de la noción de tan admirable instrumento.

Pero si esto es cierto, no es ménos verdadero, que semejantes conocimientos serian de poca utilidad para el que los tuviera, no podrian todos ser comunicados á los demas, y los que lo fuesen, serian con sumas dificultades y en una escala muy limitada. Por otra parte, hay ciertos conocimientos que para establecerse científicamente han menester indispensablemente el auxilio del lenguaje, tales son los contenidos en una fórmula inductiva abstracta.

Si deseamos, sin recurrir á las palabras, manifestar á los demas, que el calor es una propiedad comun á todos los cuerpos de la naturaleza, es una cuestión tan árdua, que acaso no realizariamos el objeto deseado.

Así pues, si en el fondo no es indispensable el lenguaje para la adquisición de los hechos, si es del todo necesaria para las operaciones de la Lógica.

§ 3. La palabra, el nombre es sencillamente, el signo de las cosas. Las palabras sirven para mucho mas, pero este hecho es el prin-

cial y es el que nos es directamente útil en esta investigación.

A primera vista esta aserción es tan convincente, que esperaría uno no encontrar resistencia en ningún sentido; tanto mas, cuanto que si se recurre á la experiencia diaria se vé, que los hechos corroboran este modo de ver las cosas: así diariamente se usa la palabra *hombre* aplicada al sér organizado ménos imperfecto de la tierra; la palabra *peso*, para expresar un fenómeno comun á todos los cuerpos, etc.

A pesar de esto, está dividida la opinion: unos creen que las palabras son nombres de cosas, y otros que son nombres de las ideas que tenemos de las cosas. La primera opinion es la generalmente aceptada, y á no dudarlo es la verdadera. La segunda solo pertenece á algunos metafísicos.

Basta analizar el uso comun de las palabras para convencerse de la verdad. Si decimos que el *mar* está agitado, es indudable que la palabra se refiere á la *cosa* y no á mi idea, supuesto que indico una propiedad de aquella y no refiero nada de ésta. Si digo que una *copa* se rompió, es inconcuso que me refiero á la *cosa*, que ha sufrido un detrimento y no á la idea que está íntegra.—Como estos pueden

formularse multitud de ejemplos que coadyuvan á probar la verdad de la primera opinion

§ 4. Antes de hacer la distribución natural de los nombres del lenguaje, que nos han de servir principalmente en las operaciones de la Lógica, es conveniente indicar que no todas las palabras sirven de un modo semejante en las operaciones del pensamiento; así unas pueden solas servir de sujeto ó predicado en las proposiciones, en tanto que otras necesitan ir de diversos modos agrupadas para desempeñar aquellos importantes oficios. El *Hombre* es *mortal*. Tanto la palabra *hombre*, como el atributo *mortal* pueden cada uno en su lugar, servir por sí solos para formar una proposición verdadera, por eso se dice que ellos son realmente *nombres*; en tanto que las partículas *frecuentemente*, *de*, *y*, *e* son incapaces por sí solas de constituir un sujeto ó servir de atributo (excepto el caso en que se les considera gramaticalmente; por ejemplo: si se dice *de es proposición*) y por eso se dice que son partes de nombre. Los Escolásticos llamaban á los primeros nombres *categorématicos* y á los segundos *sincategorématicos*.

Hecha esta ligera salvedad es conveniente, proceder á la división, que en consonancia con los hechos, han sufrido los nombres.

Fácil será recordar que al analizar el Espíritu le encontramos dos leyes siempre presentes en las actividades de éste, con relación á toda clase de conocimientos: la ley de la *semejanza* y la del *contraste*. Pues bien, á la luz de estas uniformidades pueden ser considerados los nombres, ya bajo el punto de vista de su *generalidad*, ya de su *relatividad*.

§ 5. Atendiendo al primer punto, los nombres se dividen fundamentalmente en dos grupos: palabras *singulares* y palabras *generales*.

Cuando hablamos del Sol, de Hidalgo, de Sirio, de Aristóteles, del Popocatepetl, es notorio que cada una de estas voces se aplica con verdad y en un solo sentido á una sola cosa, lo cual constituye el carácter de los nombres propiamente *singulares*. Pero no es esta la única manera de que un nombre (constituido por una ó mas palabras) se aplica á una sola cosa. Bien podemos reunir varias palabras que sin ser singulares tengan una aplicación realmente individual; así Melchor Ocampo, el Presidente actual de la República Mexicana, Benito Juárez, no pueden ser aplicados sino al gran orador, á Manuel González y al héroe de la segunda independencia de México.

§ 6. Si en lugar de los nombres anteriores decimos, *hombre, flor, estrella, reloj, libro, es*

obvio que cada una de estas voces pueda aplicarse con verdad y en un sentido semejante á muchas cosas. Esta circunstancia es la que constituye un nombre *general*, cuyo contraste es marcadísimo, respecto de las palabras *singulares*.

Aplicándose el nombre *general* á muchos individuos, es preciso diferenciarlo del nombre *colectivo*, que también designa muchas cosas. Entre las palabras *hombre* y *flor*, por una parte y las voces *ejército* y *arboleda* por otra, es clara la diferencia: las primeras se aplican á *cada uno* de los individuos de la multitud, en tanto que las segundas no se aplican á los objetos individualmente, sino precisamente a conjunto,

§ 7. Otra gran división de los nombres,¹ que se refiere principalmente á los generales, y que los distribuye por su significado, consiste en establecer dos grupos, *con-notativos* y *no con-notativos*.

Consideradas las palabras como un simple signo, nos sirven comunmente para designar cosas; así utilizamos los nombres Ixtacihuatl, Aldebaran, Veracruz, que sirven solo para señalar, para denotar, una montaña especial, una estrella determinada, una ciudad de la República. Estos nombres, que comun-

mente son los singulares, se han llamado simplemente *denotativos* ó *no con-notativos*.

A diferencia de estos, poseemos una multitud de nombres, frecuentes en el uso y utilísimos en su aplicación, los cuales además de ser el signo de objetos, tienen la facultad de indicar también las propiedades fundamentales que poseen los objetos que señalan. Así los nombres Leon, estrella, ciudad, además de designar, denotar individuos á quienes corresponden, comprenden, *con-notan* sus atributos comunes. Este carácter poseído por los nombres *generales* ha servido para llamarlos *con-notativos*.

Es indudable que las propiedades de los nombres, señalados ántes, son importantísimas, ya para el uso común, ya para todas las operaciones de la Lógica.

Por otra parte, es preciso además de conocer bien las palabras que solo denotan y los nombres que á mas de ésto también con-notan; observar y tener bien presente, que en los nombres *con-notativos* hay una relación estrecha y bien determinada entre los individuos á que se aplica el nombre (su denotación) y los atributos que implica (su con-notación.) Esta relación es inversa, es decir, que dado un nombre, si queremos aumentar su *denotación*, que

se aplique á mayor número de individuos, tenemos necesidad de disminuir su *con-notación*, de restringir el número de los atributos.

Así tenemos la frase: "hombres instruidos" que solo se aplica á una parte de la humanidad, si deseamos que se refiera á todos, nos es preciso disminuir la con-notación diciendo "hombres;" si al contrario deseamos que se aplique á menor número, aumentaremos la connotación de este modo: "hombres sábios." Porque si es un hecho que los hombres *instruidos*, son menos que los *hombres*, también es cierto que los *sábios*, forma un grupo menor que los *instruidos*.

§ 8. Además de lo señalado con motivo de los nombres, hay otra distinción que conviene conocer con bastante precisión, para usarla con exactitud. Y esto es tanto mas necesario, cuanto que el uso de esta forma de los nombres es tan útil, como ha sido en extremo perjudicial el abuso, que desgraciadamente se ha hecho de ella, y principalmente por los metafísicos, nos referimos á la distribución de los nombres en *abstractos* y *concretos*

Las palabras *blancura*, *humanidad* y *justicia*, son de uso frecuente y es indudable que estamos de acuerdo en la manera de aplicarlas; pero es indispensable hacer un ligero análisis

para determinar con alguna precision su verdadero significado. Estos nombres ¿se aplican acaso á hechos distintos que podamos aislar bien y contemplar con precision? Es obvio que esto no es así, que no hay ninguna sustancia, ninguna entidad que lleve por signo alguna de aquellas palabras. Pues entonces ¿qué papel desempeñan en el lenguaje? Es inconcuso que uno muy importante. Son nombres no de cosas, sino de atributos, de cualidades de las cosas.

Hemos notado que muchos objetos son blancos, que muchos seres tienen esta cualidad, es decir, hemos observado que este fenómeno es comun á muchas cosas, entonces por la facultad de abstraccion suprimimos todos los demas atributos, y pensamos solo en la propiedad que tienen los objetos de ser blancos, y á esta cualidad comun le llamamos *blancura*, y á este nombre obtenido de esta manera y á todos los formados de un modo análogo, los nombramos *abstractos*.

Aunque de uso frecuentísimo esta clase de nombres, no son completamente indispensables para la ciencia, supuesto que una perifrasis puede caracterizar el significado de una palabra *abstracta*. Así en lugar de decir que son importantes las leyes del *movimiento*, bien

puede expresarse que son de mucho valor las leyes de *las cosas que se mueven*.

Pero si es verdad que en rigor no son indispensables los términos *abstractos*, sí deben emplearse porque dan precision, laconismo y elegancia al lenguaje; son un poderoso medio de abreviacion y fijan con ménos términos y mas exactitud el resultado de las generalizaciones. Pero estas mismas ventajas, que aconsejan su frecuente uso, constituyen una posibilidad de cometer errores y han sido ocasiones de multitud de desaciertos, tales como los señalados en el párrafo 11 de la primera parte.

En oposicion á las palabras *abstractas* usamos con frecuencia otra clase de nombres en un sentido que bien puede decirse opuesto. Si decimos *pedra, hombre, manzana*, claro es que cada una de estas palabras se aplica á un ser, á una cosa; no se refiere á una cualidad, que aunque comun á muchos objetos, el propósito es precisamente considerarla subjetivamente como independiente, sino al contrario, se fija en un conjunto de cualidades cuya reunion tiene existencia objetiva. A esta clase de nombres se les llama *concretos*.

§ 9. La segunda categoría de las palabras, está constituida por los términos considerados bajo el punto de vista de su *Relatividad*.

Siendo el contraste una ley del Espíritu y siendo el lenguaje un instrumento poderosísimo de una de las actividades de este, naturales que se encuentren en las palabras el trasunto de aquel modo de ser subjetivo. En efecto, los términos *Positivo* y *Negativo* sirven generalmente para marcar el contraste, y también lo indican, aunque de un modo más restringido, las palabras *Relativo* y *Correlativo*.

Podemos fijarnos en un grupo de objetos y asignarles un nombre concreto *positivo*, es indudable que todos los demás objetos pueden recibir otro nombre, que será el *negativo* correspondiente. Así la palabra *blanco* puede aplicarse á todos los objetos que tienen esta cualidad, en tanto que *no-blanco* designa todos los objetos, excepto los que poseen la propiedad blanca. Como generalmente los nombres *positivos* se aplican á la presencia de una cualidad, y los *negativos* correspondientes indican de preferencia la falta de ella, sin manifestar la existencia de otra cualidad contraria, es común suponer que el significado de los *negativos* es nulo; mas como esto no es cierto, debe tenerse presente que su valor no es nulo, sino que su significación es contraria al *positivo*, pero que en el fondo indican una propiedad tan real como la que este representa. Esta

rectificación es conveniente, pues solo de esta manera se prestan las palabras *positivo* y *negativo* á ser los representantes de la relatividad universal.

Para convencerse plenamente de que el significado de los nombres *negativos* es tan real como el de los *positivos*, basta examinar por un momento las diversas maneras que posee el lenguaje de expresar la oposición ó *negación*. Así se tiene: calor y frío, luz y tinieblas, placer y pena, bien y mal, salud y enfermedad, instruido é ignorante, etc.

Otro de los modos consiste en anteponer simplemente *no*: no frío, no bueno, no agradable. También uniendo los prefijos *in*, *á*: incómodo, inconstante, anómalo, acéfalo.

Además de lo dicho, que pudiéramos llamar relatividad general, hay otras especies de relaciones especiales, más complejas y por lo mismo más determinadas, que deben llamar nuestra atención por su carácter particular. Quién no observa una concatenación muy perceptible entre estas palabras (dos á dos): Padre é hijo, Maestro y discípulo, Acreedor y deudor? Estos nombres se denominan *relativos*, supuesto que el significado de cada uno presupone la posibilidad del otro, que se denominará bajo este punto de vista su *correlativo*.

¿Tienen estos nombres algun poderoso vínculo que obligue la dependencia y explique el hecho? Es indudable que sí; pues si es verdad que en el primer ejemplo (Padre é hijo) cada una de estas palabras se refiere á una cosa distinta, no es ménos exacto, que cada una de ellas presupone el mismo grupo de fenómenos, los mismos hechos. Es notorio, valiéndonos de términos que ya nos son conocidos, que si cada una de estas palabras denota un objeto distinto, connotan las dos, en el sentido de su dependencia, los mismos hechos. Y esta circunstancia que los une, sirve para darles el nombre.

Fenómenos semejantes se observan en todos los nombres *relativos*.

En contraposición á estos, tenemos los nombres *no-relativos*, aquellos cuya expresion no exige necesariamente la posibilidad de otro. Por ejemplo: mesa, silla.

§ 10. Por último, indicaremos otra division de todos los nombres, que no es sino un modo diferente de emplearlo. Así, por ejemplo: las palabras *hombre é hilera*. La primera tiene un solo significado, y á las diversas cosas á que se aplica, lo hace siempre en el *mismo sentido*. En tanto que la segunda puede aplicarse á varias cosas con desigual senti-

do. A la primera clase de nombres se llama *unívocos*, y *equivocos* á la segunda. La razon de que muchos términos parezcan usados equivocadamente, es que objetos diversos tienen nombres en realidad distintos, pero que coinciden en su pronunciacion ó escritura, tal pasa en la voz *vela*. Así, pues, lo importante de esta clase de palabras, es averiguar con precision el sentido rigurosamente fijo é invariablemente determinado de cada una, ya sea que se use en sentido primitivo ú original, ó de un modo derivado. En el primer caso sería decir de una luz que es *brillante*, y en el segundo ponderar una *brillante accion*.

CAPÍTULO II.

Proposiciones.

§ 11. Conocido el valor de las palabras ya nos es posible principiar el estudio de las Proposiciones. Estudio tan importante como trascendental, supuesto que desempeña el principal papel en las investigaciones lógicas. Sabido es que toda cuestion, la solucion de cualquier problema, el resultado de toda clase de elaboraciones, se expresa por medio de una *Propo-*

sición ó Aserción. Lo que se llama una *verdad* ó un *error*, son en realidad proposiciones, verdadera ó errónea. Lo que en la práctica se llama *frase*, lo que en Gramática se denomina *oracion*, es lo que la Lógica apellida *Proposición*. «El reloj es útil,» «los hombres son mortales,» «el perejil no es venenoso» y los «Australianos no son muy inteligentes», son Proposiciones que en lenguaje metafórico constituyen otras tantas verdades.

El análisis mas elemental de ellas nos descubre que están compuestas de *tres partes* distintas aunque íntimamente enlazadas. Un primer nombre que indica la persona ó cosa de la cual se afirma ó niega otra cosa; este término se llama *sujeto*, y en las proposiciones anteriores está representado por las palabras *reloj-hombre, perejil y australianos*. El nombre que en dichas aserciones ocupa el último lugar, designa lo que es afirmado ó negado del *sujeto* se denomina *predicado* ó *atributo* y lo constituyen, en las frases anteriores, las voces *útil mortales, venenoso é inteligentes*. Además de estas dos importantes palabras (*sujeto y predicado*) hay otra palabra que sirviéndoles de enlace es el interesante signo que expresa si hay afirmación ó negación, dicho signo se llama *cópula*, y en nuestros ejemplos la forman los tér-

minos, *es, son, no es y no son*, los dos primeros manifestando afirmación, é indicando negación los últimos.

Así pues, toda proposición está formada, de hecho, de tres elementos, *sujeto, cópula y predicado*.

Decimos de hecho, porque no siempre la expresión de las proposiciones manifiesta distintamente las partes que la constituyen; sin que no obstante esto deje de contenerlas implícitamente siempre.

Así es notorio que estas dos palabras el *fuego quema*, encierran una proposición, en la cual están ostensiblemente manifiestas el *sujeto* (fuego) y el *predicado* (quema). Mas si se analiza la proposición, se advertirá que lo que realmente se indica es esto: que el *fuego es quemante*. En cuyo caso se encuentran los elementos comunes á todas las proposiciones.

Como este caso, se repiten infinidad de ejemplos, los cuales demuestran que una proposición puede expresarse con solo dos palabras, siempre que la inflexión de una de estas contenga el significado de la *cópula*.

§ 12. Conocidos los elementos que entran en toda proposición, es conveniente exponer los diversos aspectos en que son consideradas para hacer su completo estudio.

Se ha convenido en estudiar primero, todo lo relativo à manera de expresarlos, lo que constituye su *forma exterior*; y en seguida lo concerniente à los hechos que indica, lo que forma su *significado*.

§ 13. Consideremos el primer punto, es decir, la *forma exterior* de las proposiciones.

Las Proposiciones, como los nombres, pueden ser consideradas bajo el punto de vista de su *generalidad* ó de su *relatividad*.

Para convencerse de que la *generalidad* es una propiedad de las proposiciones, basta analizar los ejemplos siguientes: "El agua de las nubes cae à la tierra," "todas las aguas tienden à descender," "todos los cuerpos de la tierra gravitan hácia el centro de élla" y "toda materia gravita." Cada una de estas aserciones es mas general que la que le antecede, y todas demuestran lo dicho ántes. Si se observa con atención se notará, que la circunstancia que influye para dar à las proposiciones mas ó menos generalidad, es la connotacion y denotacion del predicado; mientras mayor connotacion tenga éste, tendrá necesariamente menor denotacion y por lo mismo la Proposicion será ménos general; por el contrario, à menor connotacion corresponde mayor denotacion, y

por consiguiente un grado mayor de generalidad en la Proposicion.

Esta propiedad ha hecho posible que se dividan las Proposiciones, en dos grandes grupos, *universales* y *particulares*; carácter que se llama en éllas su *cantidad*. Si el predicado puede afirmarse ó negarse del sujeto, en toda la extension de éste y en todos los casos posibles, la proposicion es *universal* ó *total*. Ejemplo: "Todas las virtudes son útiles."— Cuando el predicado puede solo afirmarse ó negarse del sujeto en una parte de su extension, es *particular*, *parcial* ó *particular*. Ejemplo: "Algunos hombres son sábios," "Algunos mamíferos no tienen pelo."

Esta relacion entre el sujeto y el predicado de toda proposicion, dà lugar à una importantísima distincion de la manera de emplear el segundo término respecto à la significacion del primero. O bien uno de los términos de la Proposicion se aplica à todas y à cada una de las cosas que indica el otro término, y solamente à *éllas*; ó bien aplicándose à éllas, tambien puede abrazar en su significado à otras cosas semejantes, no comprendidas en la proposicion. Por ejemplo en esta frase: "Todos los hombres son mortales." El sujeto hombre está tomado en toda su denotacion, puesto que la mortalidad

dad se afirma de *todos* y cada uno de los hombres. En tanto que el atributo mortal, solo se toma en parte de su denotacion, supuesto que en la proposicion no se habla de *todos* los mortales, sino solo de la clase hombre.

Esta obvia diferencia es importantísima en Lógica, y se ha convenido en llamar *distribuidos* á los términos que están en el primer caso, y *no distribuidos* á los que comprende el segundo.

Es conveniente hacer todavía algunas observaciones. Según que el objeto de una proposicion esté ó no cuantificado, y en este segundo caso, la manera como lo esté, han servido éstos hechos para hacer una distribucion mas gradual de las proposiciones según su generalidad.

Si el sujeto es individual ó singular, la Proposicion se denomina *singular*. Si el nombre que representa el sujeto es general, pero el predicado solo se afirma ó niega de una parte de él, la proposicion se llama *particular*, y si se afirma ó niega de todo se nombra *universal*.

También sucede que aun siendo general el sujeto no haya una palabra que indique si el predicado se afirma ó niega de todo ó parte del sujeto, en cuyo caso han convenido los lógicos en denominar *indefinida* á dicha propo-

sicion. En realidad este carácter totalmente indefinido no lo pueden afectar las proposiciones, porque nunca se presentan aisladas, sino formando parte de un razonamiento, en cuyo caso el sentido de este, indica la verdadera extension de aquella. — Ejemplos:

Littré es mortal..... *Singular*.

Los Anglo-sajones son mortales.. *Particular*.

Todos los hombres son mortales.. *Universal*.

El hombre es mortal..... *Indefinida*.

§ 14. Consideradas las proposiciones en cuanto á su *relatividad*, se pueden dividir también en dos grandes grupos. Claro es que estando sometidos á la ley del contraste, á cada proposicion corresponde otra que le es correlativa, á cada *afirmacion* una *negacion*. «Así la Ciudad de México está situada en el nuevo continente» «La Ciudad de México no está situada en el antiguo continente.» «La República está en paz.» «La República no está en guerra.» Como se vé es muy clara la diferencia, en un caso el predicado se afirma del sujeto y en otro se niega. A las primeras se llaman *afirmativas* y á las segundas *negativas*. Esta distincion es importantísima en Lógica, sobre todo para la prueba.

Hay además otra circunstancia digna de llamar la atencion, al hablar de la *generalidad* de

las Proposiciones se notaría que los encargados de caracterizar su grado, son el *sujeto* y el *atributo*, en tanto que en la forma considerada ahora, la *cópula* goza el primer papel. Este carácter de las proposiciones de afirmar ò negar, se llama su *eualidad*.

§ 15. Además de los enumerados, tienen las proposiciones otros caractéres que es preciso tener en cuenta, principalmente en sus diversos oficios en el Silogismo.

Siempre que en una frase hay un solo sujeto y un predicado, se dice que la proposición en juego es *simple*, y si en dicha frase hay más de un sujeto ó más de un predicado, ó al mismo tiempo hay varios sujetos y varios predicados, la proposición es *complexa*. Un ejemplo del primer caso sería: "El agua quita la sed;" y del segundo: "Juarez, Ramirez y Ocampo, fueron reformadores." Claro es que en este segundo caso, siempre que se trate de someter á la prueba dicha proposición, es indispensable resolverla en las proposiciones elementales de que se forma; por ejemplo: Juarez fué reformador; etc., en cuyo caso se puede decir con exactitud, que es más bien una proposición *compuesta*, que es solamente un agregado de proposiciones simples, y en tal concepto no se puede contraponer á ellas. Mas

bien debe reservarse el nombre de *complexas* al grupo de interesantísimas proposiciones que se denominan en Lógica *hipotéticas*, y comprenden las *condicionales* y las *disyuntivas*, en cuyo caso el término opuesto al término que las representa, es *categorico* que se refiere á las simples.

§ 16. Las proposiciones *hipotéticas* ó sea las *condicionales* y las *disyuntivas*, tienen en Lógica una importancia grande y trascendental, la razon es obvia, no se refieren á la afirmación ó negación de un predicado respecto del sujeto, sino precisamente al hecho de la *inferencia*, es decir, al alma de la Lógica. Un ligero análisis de varios ejemplos, nos convencerá de esta verdad. — "Si no llueve saldremos á paseo" (condicional.) La observacion mas elemental nos manifiesta: que no *afirmamos* que no lloverá, ni *a seguramos* salir á paseo. Lo que nos proponemos con esta asercion es indicar el enlace de dos proposiciones, manifestar la posibilidad de la inferencia. Si la lluvia no cae, nosotros saldremos. Es decir, manifestamos la dependencia de ellas, por tanto, aseveramos solo la inferencia.

Igual cosa sucede si decimos: "O Garfiel muere, ó Arthur no sube á la Presidencia." (disyuntiva). No aseguramos ni la muerte de

uno, ni la exaltacion de otro; únicamente afirmamos la posibilidad de inferencia.

§ 17. Como resultado de nuestro estudio anterior, indicaremos la manera simbólica de representar los cuatro grupos de proposiciones, que resultan de considerarlas bajo el punto de vista de su *cantidad* y *cualidad*.

La universal afirmativa se indica por A.

" particular " " " I.

" universal negativa " " E.

" particular " " " O.

§ 18. La consideracion relativa de los cuatro grupos de proposiciones, ántes señalados, dá lugar á lo que se designa comunmente con el nombre de *Oposicion de las Proposiciones*.

Si comparamos la universal afirmativa (A) con la universal negativa (E.) fácil es apreciar en concreto las circunstancias que las separan y de ahí deducir el valor que tienen en los razonamientos. Si decimos: "Todos los hombres son mortales" (A), y se nos replica: "Ningun hombre es mortal" (E), notaremos que la segunda proposicion niega lo afirmado por la primera, que le es totalmente opuesta, que es su *contraria*. Supuesto que la una niega el hecho que la otra está destinada á afirmar, claro es que las dos no expresan verdad; y en este caso especial *una* es cierta y la otra

falsa. Si á esta asercion: "Todos los hombres, son sábios," openemos esta otra: "Ningun hombre es sabio," se vé que entre sí tienen la misma relacion que las anteriores; pero la experiencia nos dice que las *dos* son falsas. Y si seguimos recorriendo todos los ejemplos de proposiciones *contrarias*, notaremos que forman dos grandes grupos; uno semejante al primer ejemplo y otro al segundo. Así, pues, resumiendo diremos: Se llaman proposiciones *contrarias*, las que difiriendo en la *cualidad*—una afirmativa y otra negativa, se parecen en la *cantidad*, que es universal para ámbas. La observacion enseña que en las proposiciones *contrarias*, las dos son falsas al mismo tiempo, ó una falsa y otra verdadera; pero nunca las dos verdaderas.

§ 19 Comparando la particular afirmativa (I) con la particular negativa (O) se notará fácilmente que no hay entre ellas en realidad oposicion. Si decimos "Algunos hombres son matemáticos" (I) y agregamos "Algunos hombres no son matemáticos" (O) Se observará que *ambas* proposiciones son verdaderas, que no existe entre ellas contradiccion. Hay sin embargo otro grupo de casos que bosqueja una especie de oposicion. Si decimos "Algunos son mortales," y se nos asegura "Algunos hom

bres no son mortales», sin destruir la segunda proposicion lo que afirma la primera, es inconcuso que ésta es verdadera y aquella falsa.

Estos tipos representan todas las relaciones posibles de esta clase de proposiciones que se denominan *Sub-contrarias*. Dichas proposiciones son opuestas en la *cualidad*, una afirmativa y negativa otra, y semejantes en *cantidad*, que es particular en las dos. Observamos que en las proposiciones *sub-contrarias* las *dos* son verdaderas al mismo tiempo, ó *una* verdadera y *una* falsa, pero jamas las dos falsas.

§ 20. La forma de oposicion mas marcada y mas fecunda para la Lógica, es la que resulta de comparar la universal afirmativa (A) con la particular negativa (O); ó la universal negativa (E) con la particular afirmativa (I).

Asi en este caso: «Todos los hombres son sabios» (A) y «Algunos hombres no son sabios» (O).

Es indudable que la primera es falsa y la segunda verdadera. En este otro «Todos los hombres son mortales» (A). «Algunos hombres no son mortales» (O), observamos que la primera es verdadera y la segunda falsa. En este otro: «Ningun hombre es alado» (E) y «Algunos hombres son alados» (I). Tambien se observa que la primera es verdadera y la

segunda es falsa. Por esta relacion de las proposiciones tan usual en Lógica y que tantas ventajas proporciona se denominan proposiciones *contradictorias*. Se observa que se diferencian las proposiciones en *calidad* y en *cantidad* y ademas que siempre una es verdadera y la otra falsa, sin que jamas se observe otra relacion entre ellas.

Para completár el análisis de las proposiciones, no en realidad bajo el punto de vista de su oposicion, sino mas bien de su relacion, falta solo comparar la universal y la particular de la misma *calidad*. Es decir, la A con la I, y la E con la O. Si decimos: «Todos los hombres son mortales» (A) y «Algunos hombres son mortales.» (I) Es notorio que la segunda proposicion expresa solo una parte de lo manifestado por la primera. Pero lo importante de dichas proposiciones no está en que una tenga mayor extension que otra, sino saber de antemano ¿cuál debe ser nuestra conducta con *una* admitida ó rechazada la *otra*? Es obvio que en el presente caso, en que se trata de afirmaciones, si damos nuestra aquiescencia á la universal, supuesto que la otra, solo representa una parte de ésta, debemos admitirla tambien; en cuyo caso para éste y todos los ejemplos semejantes, diremos: *que la verdad de la universal*

prueba la verdad de la particular. Pero el caso varia si la que admitimos es la particular. Así por ejemplo: «Todos los hombres son matemáticos» (A) y «Algunos hombres son matemáticos.» (I) Es indudable que la particular es verdadera y debemos admitirla; pero prestada á ella nuestra aquiescencia, no estamos lógicamente autorizados para concluir que la universal correspondiente es verdadera; porque bien puede suceder, como en este caso, que sea falsa. Y la razon es obvia, la universal puede ser falsa por dos motivos, ó porque (siendo afirmativa) en ninguno caso el predicado convenga con el atributo, ó porque solo en algunos no convenga; en el primer caso, la particular tambien será falsa; pero en el segundo, es posible que sea verdadera, como en el ejemplo anterior.

Luego la verdad de la particular, no prueba la verdad de la universal.

El mismo ejemplo nos sirve para demostrar que si se nos dá la universal, y nos convencemos que es *falsa*, no podemos inferir que la particular lo será tambien. En cambio si se nos dá esta proposicion: «Algunos hombres tienen branquias» (I) y demostramos su falsedad, estamos autorizados para decir que la universal correspondiente es igualmente falsa. Así pues,

la falsedad de la particular prueba la falsedad de la universal, pero no vice versa.

Si del estudio de las afirmativas pasamos al análisis de las negativas, observamos que de la verdad de la universal se infiere la verdad de la particular, pero no vice versa, por ejemplo: «Ningun hombre es alado» y «Algunos hombres no son alados,» las dos son ciertas; pero de esta verdadera «Algunos hombres no son mexicanos» no se infiere que «Ningun hombre es mexicano.»

En cuanto á la falsedad, el órden que se observa, respecto á la manera de razonar, es precisamente al contrario, es decir, que siendo falsa la particular, se debe estar seguro que tambien lo será la universal; pero si esta es la falsa no se infiere que la particular lo sea. La falsedad de esta proposicion «Algunos hombres no son mortales,» es un indicio seguro de la falsedad de su universal correspondiente «Ningun hombre es mortal.» Pero la falsedad de esta proposicion «Ningun hombre es matemático,» no autoriza á concluir que su particular relativo será tambien falsa, y en este ejemplo se advierte que es verdadera «Algunos hombres no son matemáticos,» lo que es inconcuso.

Resumiendo lo relativo á las proposiciones

subalternas] (que así se llaman las particulares (I, O) respecto á las universales (A, E) de la misma cualidad,) diremos: *La verdad de la universal prueba la verdad de la particular, pero no vice versa. La falsedad de la particular demuestra la falsedad de la universal, pero no vice versa.*

CUADRADO DE LA OPOSICION.



§ 22. Hay, por último, otra faz de las proposiciones, que ha hecho dividirlas en dos grupos. Si comparamos estas proposiciones: "El sol salió," "el sol sale" y "el sol saldrá," con

estas: "La materia es pesada," "la materia tiende á caer" y "la materia gravita" notaremos que estas últimas (que solo son formas diversas de una proposicion) expresan solo una *circunstancia*, que el *peso*, la *tendencia á caer*, ó la *gravitacion*, pertenecen á la materia; en tanto que en las primeras, aunque todas, anuncian este *hecho*: que el sol *sale*, es notorio que cada una anuncia un hecho mas que le es peculiar, respecto al *tiempo* en que dicha salida se verifica, puesto que una lo indica en el *pasado*, otra en el *presente*, y otra lo predice para el porvenir. El primer grupo de proposiciones ha sido llamado *puras*, y el segundo, que encierra proposiciones calificadas, lleva el nombre de *modales*. Tambien á este grupo se han unido las *necesarias* (opuestas á las *contingentes*, que pertenecen al primero), considerándolas calificadas, puesto que se derivan de premisas ya admitidas. Las *probables* y las *improbables*.

Significacion de las proposiciones.

§ 23. La importancia de la cuestion que vamos á tratar es tal, que solo su meditado estudio hace posible exponer con precision y

claridad las diversas partes de la Lógica inductiva.

Fácilmente se comprenderá que no vamos á considerar ahora todo el sentido, la totalidad de la significación de todas y cada una de las proposiciones relativas á los conocimientos humanos; intentar semejante cosa seria presentar aquí todas las verdades de las ciencias y los preceptos de las artes; lo cual ni seria posible, ni mucho ménos seria conveniente. Así, pues, haciendo á un lado las *diferencias* que hacen distinguir cada grupo y lo caracterizan, vamos á estudiar lo que se haya en toda proposición, lo que es comun á todas; es decir, su *semejanza*, que es lo que pertenece á la Lógica, pues como veremos, de éllo depende su validez.

Siendo el contraste la circunstancia objetiva mas favorable para la percepción, examinaremos varias teorías emitidas acerca del sentido de las praposiciones, para que la opinion que sostenemos sea mas fácilmente comprendida y con mas provecho utilizada.

Antes de emprender este análisis, definiremos bien su objeto, porque solo así podrán ser juzgadas con imparcialidad y mayor acierto dichas teorías.

Es indudable que la cuestion puede formu-

larse así: *¿Cuál es el hecho que significa la Proposición, y de qué depende que sea admitida como verdadera?*

Fácil es percibir que en esta cuestion hay dos cosas: el *hecho* á que se refiere la proposición, y la circunstancia de que yo la *crea* ó *no*. Es decir, un hecho objetivo, que pertenece al mundo exterior y depende de sus leyes; y un fenómeno subjetivo, que es peculiar á cada individuo. Hecha esta aclaración diremos que vamos á tratar el primero y no el segundo punto, la cosa creída y no el acto de creer.

Con frecuencia se ha desconocido que esta cuestion es compuesta de dos clases de hechos tan disímbolos; lo que ha dado origen á lamentables confusiones y crasos errores. Mas adelante consagraremos un capítulo á esta interesante cuestion, por el momento estudiaremos las Proposiciones.

§ 24. La primera opinion que se encuentra relativamente al significado de las proposiciones, es la formulada por Hobbes, quien decía: «*El predicado es otro nombre para el objeto nombrado por el sujeto*». Si en efecto, sujeto y predicado convienen al objeto, la proposición es verdadera, y en caso contrario es falsa. Así: «*Mill es filósofo*» es cierta, porque ambas palabras convienen á la misma personalidad

«Todos los hombres son sábios,» es indudablemente falsa, puesto que sábios no conviene á todos los hombres (aún cuando convenga á algunos.)—Si se siguen analizando todos los ejemplos que se quiera, y haciéndolo desde el punto de vista en que se colocó Hobbes, es indudable que se encontrará cierta la teoría; pero si abandonamos esta situación y nos colocamos en el punto de vista lógico, observaremos que la teoría es *buena*, pero insuficiente.

Es inconcuso que lo que dice Hobbes se encuentra en todas las proposiciones, formando la totalidad del significado de un pequeño grupo, que es de muy poca importancia, y constituyendo la menor parte del sentido, del mayor grupo de aserciones, que son precisamente importantísimas.

La opinión que analizamos se aplica completamente á las proposiciones cuyos dos términos son nombres propios; y estas proposiciones tienen un valor verdaderamente insignificante en Lógica. Así: «Tulio es Ciceron.» En tanto que á esta otra proposición «Juarez es héroe,» se aplica solo en parte. Es notorio que á la personalidad que se aplica el nombre *Juarez*, se aplica también la palabra *héroe*; pero se preguntará ¿qué motivo hay para que palabras el parecer tan disímbolas se apliquen con ver-

dad al mismo individuo? Cuándo formaron la palabra héroe ¿tuvieron presente el nombre de Juarez? ó al contrario ¿cuando denominaron así á esta persona, recordaron la voz héroe?

La reflexion mas sencilla convence que ninguna de ambas suposiciones es cierta. Entonces no se debe buscar la esplicacion en la *aplicacion* de la palabra, sino en las *circuntancias* que exige para ser aplicada; es decir, no está la clave en la *denotacion*, sino en la *connotacion*; y esto mismo que explica satisfactoriamente el ejemplo, da cuenta de la insuficiencia de la teoría de Hobbes; este gran pensador no tuvo en cuenta la *connotacion*; razon por la cual su opinion se aplica rectamente á las proposiciones formadas por nombres propios (pues estos solo tienen denotacion,) y en la parte mas insignificante á las constituidas por nombres connotativos, supuesto que el valor de éstos depende de los hechos que implican. En suma, la opinion examinada es inadmisible, porque es incompleta.

§ 25. En concepto de muchos, cuando se emite una proposicion la intencion del que la formula es esta: *hacer entrar una cosa en una clase ó excluirla de ella.* Esta cosa puede ser un individuo ó una clase. Así en estas proposiciones: «Jaccoud es médico,» segun los que

así juzgan se afirma que el individuo así llamado está contenido en la clase de los médicos (y en efecto se encuentra aquel nombre entre este grupo.) «Los hombres son mortales,» se asevera que la clase hombre está contenida en la clase mortal. «Sirio no es planeta,» indica que el cuerpo celeste así llamado no está comprendido en la clase planeta. «Los arágnides no son vertebrados,» quiere decir, que la clase arágnides no está contenida en la clase vertebrados.

Examinadas todas estas proposiciones, bajo el aspecto indicado, parece exacto el modo de ver y que los que así piensan están en la verdad. Pero en realidad, no es esto cierto; y muy fácil será demostrar que en la inmensa mayoría de las veces, el que emite una proposición no se propone *clasificar*.

Basta examinar bien lo que es una *clase*, para determinar con exactitud el valor de estas teorías y señalar su falsedad.

La *clase* es un grupo de objetos ó fenómenos indefinidos, designados por un nombre *general* y reunidos en virtud de la semejanza de sus atributos (cuyos atributos forman la connotación de dicho nombre general.) Así pues, el nombre de la clase *denota* los individuos que la forman y *connota*, indica los atri-

butos que debe tener cada uno de ellos, para formar parte de dicho grupo.

Pues bien, la teoría que examinamos solo tiene cuenta de la *denotación* (y en tal concepto es semejante á la de Hobbes, pero formulada con ménos precisión) y hace abstracción de la *connotación*, razón por la cual extravía el sentido de lo que es la *clase* y no llega á indicar lo que es realmente la *atribución ó predicación*.

Fijándose solo en la *denotación*, cree que las *clases* son definidas; y en tal caso admite, que las proposiciones son verdaderas, cuando el ó los objetos que nombra el sujeto están incluidos en la clase iudicada por el predicado y no de otro modo. Por ejemplo, esta proposición: «El Hidrógeno es metal.» Para convencernos de si es verdad buscaríamos en la lista de los metales, si estaba allí, claro es, que la proposición sería verdadera. Pero sabido es que esto no ha pasado así. Tal modo de creer, envuelve la suposición (enteramente falsa) de que nuestros antepasados lo sabían todo, en consecuencia nos habrían ahorrado tiempo y trabajo; por que en lugar de examinar, en el actual ejemplo, si en efecto corresponden objetivamente los atributos *connotados* en la palabra metal al cuerpo denotado por el nombre Hidrógeno, regis-

triaríamos simplemente la lista. Pero repetimos, esto no es exacto, la proposición es verdadera, no porque el Hidrógeno esté en la lista, sino porque las investigaciones nos enseñan que el Hidrógeno tiene los atributos de los metales.

Además, si decimos: «Los animales son mortales,» pensaremos en los animales como clase; pero es notorio que no juzgamos lo mismo respecto del predicado *mortales*, no es la intención expresar que la *clase* hombre está contenida en la *clase* mortal; el objeto es manifestar: que cada uno de los individuos á quien corresponde la palabra hombre *tiene* los atributos de mortalidad, cosa enteramente distinta de lo que la teoría dice. En consecuencia, no es admisible tampoco esta teoría.

§ 26. Después de haber analizado las opiniones infundadas acerca del significado de las proposiciones, justo es que intentemos fundar sobre sólidas bases, la verdadera teoría de tan importante asunto.

Dos caminos podemos seguir para realizar nuestro objeto: ó examinar todas las proposiciones reales, para averiguar por comparación su semejanza, es decir, el hecho común á todas; ó estudiar las cosas que son susceptibles de recibir un nombre, y apreciar también por

comparación, el hecho que se afirma en todas ellas al expresarlos.

Cualquiera de estos dos medios que se pusiera en práctica en todas sus partes, sería en extremo largo; pero si de ámbos tomamos la parte fundamental, podremos hacer una conveniente asociación que hará posible la resolución de tan delicado problema.

Se dijo ya que las proposiciones cuyos nombres son solo denotativos, no tienen utilidad ni importancia en lógica, y que uno de los caracteres del valor de las aserciones reside en la connotación de las palabras que las forman,

Según esto, y constando toda proposición de dos nombres (sujeto y predicado), claro es que pueden presentarse dos casos, que es conveniente distinguir para la facilidad en el análisis: ó bien *uno* solo de los dos nombres es connotativo (y el otro denotativo), ó bien *ámbos* son connotativos.

Si decimos: «Aldebaran es rojizo,» claro es que el primer nombre denota una estrella determinada, y el predicado connota un atributo que posee dicha estrella, y que consiste en excitar en nosotros una sensación particular (semejante al rojo).

Fácilmente se percibe que no queremos indicar precisamente que «Aldebaran» y «rojizo»

son nombres que se aplican á una estrella determinada, ni nos proponemos manifestar que hay una *clase* de objetos rojizos en la cual está comprendido el objeto denominado «Aldebaran;» lo que realmente queremos al expresar esta proposición, es informar de un hecho físico y nada más; es decir, el sentido verdadero de la proposición es que el objeto denotado por el sujeto (Aldebaran) posee el atributo connotado por el predicado (rojizo).

Si ahora decimos: «Todas las estrellas tienen luz propia,» (ejemplo de dos nombres connotativos, el caso es muy semejante al anterior, y solo se distingue de él, en que el sujeto no denota individualmente una sola cosa, sino que expresa que todo individuo que posea los atributos que connota el sujeto, tendrá también los que connota el predicado.

Por otra parte, los dos fenómenos indicados por los *nombres* de una proposición, pueden ó coexistir ó sucederse; bastarán dos ejemplos para formarse un buen concepto de esta relación; si decimos: «Todos los rumiantes tienen el pié hendido,» es indudable que afirmamos la coexistencia de la circunstancia rumiar y el hecho de tener el pié dividido. En tanto que si se dice: «La aurora precede al sol,» La música causa placer,» es notorio que expresamos

la simple *sucesion* y la *sucesion* causal de los acontecimientos.

En estas dos grandes clases de fenómenos casi están comprendidos todos los hechos tanto objetivos, como subjetivos.

La mas lijera observacion enseña, que si consideramos un hecho, con él *coexisten* otra multitud de hechos semejantes y desemejantes; y también ha habido muchos que le antecedieron y que le sucedieron, por lo tanto, hay otra multitud de acontecimientos que están con él en relación de *sucesion*.

Pero además de estos casos, hay otros que tienen un carácter enteramente especial, el cual consiste en que la proposición se propone establecer directamente la *semejanza* ó *diferencia* numérica. Estas proposiciones son verdaderas, ya sean coexistentes ó sucesivos los hechos á que alude. Así: «Dos y dos son cuatro,» Esto es igualmente exacto, ya que un *dos* precede al otro, ó que coexistan. Pero insistimos en formar con ellos un tercer grupo, por su carácter definido y especial.

Resumiendo diremos: que los hechos mas generales contenidos en una proposición cualquiera, se refieren siempre á una de estas tres afirmaciones: *cantidad*, *coexistencia*, *sucesion*.

§ 27. Las proposiciones de *cantidad*, es

decir, las que expresan igualdad ó desigualdad, comprenden el conjunto de la ciencia matemática y todas las aplicaciones numéricas de esta ciencia á las otras ciencias y á las artes. Citaremos algunos ejemplos: (Aritmética,) «Dos mas cuatro, igual á seis.» (Algebra,) « $a + b = c + d + e$.» (Geometría) «La suma de los ángulos de un triángulo es igual á dos ángulos rectos.» «El volúmen de una esfera es igual á dos tercios del cilindro circunscrito.» (Aplicacion á la Astronomía,) «Los cuadrados de los tiempos de las revoluciones planetarias; son proporcionales á los cubos de los semi-ejes mayores de sus elipses. (Aplicacion á la Física,) «La intensidad del calor está en razon inversa del cuadrado de la distancia. (Aplicacion á la Química,) «El peso de un compuesto es igual á la suma del peso de sus componentes.» etc., etc.

Para terminar lo relativo á las proposiciones de *cantidad*, diremos; que una vez establecidos por la induccion los fundamentos de la ciencia de la cantidad, su carácter especial es de ser puramente *deductiva*; circunstancia que obliga necesariamente su estudio, como una necesidad imprescindible, ántes de la Lógica, para cultivar con fruto la *Deducción*.

§ 28. Las proposiciones de *coexistencia* pue-

den referirse al objeto ó al sujeto. Las primeras pueden considerarse como proposiciones de *contigüidad* en el espacio; y las segundas como de *inherencia* en el mismo sujeto.

El mundo exterior es una gran multitud de cosas situadas en el espacio, y la situacion de cada una de ellas está determinada con relacion á las demas en el espacio. Así una simple ejeada en el mundo y el universo nos hace distinguir, los *cuerpos celestes* y la *tierra*. En la bóveda celeste se expresa la contigüidad entre la Osa mayor y la menor, que Orion está en el hemisferio boreal, que cada estrella se determina con precision por su longitud y su latitud ó por su declinacion y ascencion recta.

En cuanto á la tierra, basta examinar la Geografía que describe, físicamente su superficie, para notar que todas sus proposiciones son de contigüidad, ya cuando expresa la situacion de un rio con relacion á una montaña, ya la proximidad de un volcan á una llanura, ya la situacion precisa de un lugar por su latitud y su longitud terrestres (en lo cual se toma en cuenta el Ecuador y el primer meridiano, respecto de los cuales es la contigüidad.)

Si de estas consideraciones pasamos á estudiar los cuerpos que están en la superficie de la tierra, ó formando parte constitutiva de ella,

observaremos que muchas proposiciones relativas á ellos son en realidad de *coexistencia*.

Si se dice: «El espato de Islanda cristaliza en romboedros oblicuos y presenta el fenómeno de doble refracción;» claro es que se expresa la coexistencia de dos cualidades en una misma sustancia. Si se expresa que las plantas pertenecientes á la familia de las Malvaceas «Tienen estambres monadelfos y estípulas,» también es notorio, que se indica una coexistencia; é igual cosa sucede en esta frase: «Los Camelianos tienen cinco estómagos y los glóbulos sanguíneos elípticos.»

Si del análisis de lo que pasa en el objeto, observamos lo que acontece en el sujeto, notaremos que en efecto, se trata de una variedad de proposiciones de coexistencia. Aquí no apreciamos situación local, que pueda apreciarse numéricamente: la distancia que hay entre la estatua de Colon, que está fuera de la capital de la República y el monumento elevado á Enrico Martinez, que está dentro de dicha ciudad, puede valorizarse de hecho. En tanto que el espíritu, que no puede dar proposiciones semejantes á las anteriores de contigüidad, si posee facultades que le son inherentes, y expresamos una *coexistencia* al decir que posee al mismo tiempo: *sentimiento*,

pensamiento y volición, cuyas facultades léjos de estar localmente separadas se encuentran siempre unidas en su actividad.

«Cada sentimiento agradable tiene influencia en la voluntad y deja impresion en la memoria: todos los atributos morales se unen en la unidad del espíritu»

§ 29. Las proposiciones de *sucesion* pueden dividirse en dos grandes grupos segun que el *orden en el tiempo es casual ó causal*, es decir, segun que los acontecimientos que se suceden sean independientes entre sí, ó en relacion estrecha, siendo uno causa del otro.

En el primer caso, la proposicion se limita á expresar únicamente la sucesion de los acontecimientos, como cuando se dice: «la noche precede al dia.» «La primavera al estío.» «El descubrimiento del nuevo mundo fué antes de la revolucion francesa.» «El pavo fué llevado á Europa antes que el gusano de seda.» Como estos pueden citarse un gran número de ejemplos, que prueban que en multitud de circunstancias el propósito es indicar la simple secuencia de los hechos.

En el segundo grupo de casos no solo se indica la sucesion sino una circunstancia mas, la dependencia indispensable entre los fenómenos que se suceden; este que es el carácter

diferencial respecto de los casos anteriores, les dá á estas proposiciones mayor complejidad y un papel importantísimo en Lógica, supuesto que á éllas se refieren la mayor parte de las investigaciones inductivas.

Si decimos: "La explosion de la pólvora en el fusil, lanza las balas;" es indudable que no solo se indica que á la explosion de la pólvora *sigue* el movimiento de la bala, sino algo mas, que dicha explosion es el hecho determinante del fenómeno siguiente: Claro es que la disposicion que tiene la bala en el fusil y la explosion de la pólvora forman la causa de la salida de las balas.

Como este pueden citarse otra multitud de ejemplos que corroboran la doctrina.

Diversas formas de proposiciones equivalentes

§ 30. Es un hecho perfectamente reconocido, la ventaja teórica y práctica que resulta de poseer varias palabras que indiquen un mismo fenómeno, ya para la exactitud de las aserciones ó ya para la belleza de la forma en la expresion. Pero si esto es cierto, es mas notorio aún la incomparable ventaja que proporcionan las diversas formas de *proposiciones equivalentes*. Pero al mismo tiempo que esta po-

derosa circunstancia es una gran ventaja, puede dar origen á un grave inconveniente, que consiste en creer, que al transformar una proposicion, se ha efectuado una verdadera inferencia, se ha conquistado un nuevo conocimiento. Así pues, tanto por la utilidad que prestan, como por el peligro á que pueden orillar, es conveniente pasar en revista todas las *formas* (formas que comunmente se denominan: inferencia inmediata ó aparente).

Todas las formas de proposiciones equivalentes están contenidas en estas seis secciones:

- I. Grados en la denotacion.
- II. " " " connotacion.
- III. Obversion.
- IV. Conversion.
- V. Proposiciones hipotéticas.
- VI. " " " sinónimas.

Antes de emprender el análisis de cada una de estas formas, repetimos, que en ninguna de ellas hay realmente inferencia, sino que hay simplemente transicion de una expresion á otra.

I. Grados en la denotacion.

§ 31. Refiriéndose la denotacion al número de objetos ó fenómenos designados en la

expresión, claro es que este carácter se refiere á las proposiciones generales y particulares. La relación, que por esta circunstancia, une á estas proposiciones es fácil percibirla. La proposición general abarca todas las proposiciones particulares que se refieran al asunto que élla indica. Por lo mismo, si hemos admitido esta proposición: "Todos los hombres son mortales" y despues se presenta á nuestra consideración esta otra: "Los hombres que habitan en Cuba son mortales," es obvio que no hay progreso en el conocimiento, puesto que la segunda proposición es solo una parte de la primera, y si la aceptamos es porque hemos dado nuestra aquiescencia á la universal.

Así pues, no hay inferencia, sino una forma parcial que puede ser conveniente ó útil en los razonamientos.

II. Grados en la connotación.

§ 32. La connotación de los nombres, que forman una proposición, indica los atributos que poseen las cosas que denotan. Y como esta connotación por regla general no indica uno solo, sino varios atributos, resulta que expresándolos aisladamente, puede el mismo

nombre servir para establecer varias proposiciones, distintas en la forma (y simulando por lo mismo hechos diversos), pero semejantes en el fondo y manifestando las varias partes de un hecho total. Así "Grant es hombre," luego "Grant es un ser organizado." Basta saber los atributos que connota la palabra hombre, para quedar convencido, que *ser organizado*, es parte de su connotación, y en consecuencia la segunda proposición es solo parte de la primera

Lo mismo sucede si decimos "Alfonso XII tiene espíritu", luego "Alfonso XII", piensa el pensamiento forma parte integrante del Espíritu.

III Obversion.

§ 33. Segun la ley de la Relatividad, dividimos las proposiciones en *afirmativas* y *negativas*. Cuando afirmamos por medio de una proposición una cosa, debemos estar dispuestos á negar la cosa contraria. Si admitimos que: "Todos los hombres son mortales," es notorio que admitimos también que: "Ningun hombre es inmortal." Pues bien, en esto con-

siste la *obversion*, en expresar el mismo hecho bajo dos aspectos diferentes. Al manifestar la segunda proposición se dice que se ha hecho *obversion* de la primera; pero como se vé, no se ha inferido nada, es el mismo hecho, solamente presentado bajo otro aspecto, que si bien no encierra idea nueva, es importantísimo en la práctica.

Como este artificio lógico es de mucha utilidad y frecuentemente usado en las operaciones silogísticas, examinaremos la manera de efectuar la *obversion* en cada una de las cuatro proposiciones fundamentales: A, I, E, O.

(A.) «Todo conocimiento es útil,» su opuesta es «Ningun conocimiento es inútil.» ¿Qué modificaciones se han hecho á la primera para formular la segunda? Se hizo la *obversion* del predicado útil, el cual es *inútil* y en seguida se antepuso á la proposición el signo de la *negación*. Igual cosa se hizo en el ejemplo que nos sirvió de tipo, pues de esta asercion «Todos los hombres son mortales,» fuimos conducidos por la *obversion* á esta otra: «Ningun hombre es inmortal.» Toda proposición afirmativa (A) se *obvierte*, haciendo la *obversion* del predicado y colocando el signo de la *negación* al principio de dicha proposición.

(I.) «Algunos hombres son instruidos,» la

contrapuesta es «Algunos hombres no son ignorantes,» ¿Qué se ha hecho en el presente caso? Se ha *obvertido* el predicado y se ha puesto ántes de la *cópula* el signo negativo.— «Algunos hombres son buenos» y la opuesta, «Algunos hombres no son malos.» Se ha practicado lo mismo que en el primer ejemplo. Las proposiciones particulares afirmativas (I) se *obvierten*, haciendo la *obversion* del predicado y colocando ántes de la *cópula* el signo negativo.

(E.) «Ningun hombre tiene alas,» su opuesta: «Todos los hombres no tienen (ó carecen) de alas.» En este caso se ha *obvertido* el predicado y se ha suprimido el signo negativo, es decir, se ha hecho lo contrario que para la universal afirmativa, luego: Toda proposición universal negativa se *obvierte*, haciendo la *obversion* del predicado (directamente ó por *perífrasis*) y se suprime el signo negativo.

(O.) «Algunos náufragos no se han salvado,» y la correlativa, «Algunos náufragos han perecido,» como á este ejemplo podemos referir todos los de particulares negativas, es posible afirmar. Las particulares negativas se *obvierten*, haciendo la *obversion* del predicado y suprimiendo el signo de la *negación*.

IV. *Conversion.*

§ 34. Un análisis conveniente demuestra que la importantísima doctrina lógica de la *conversion* de las proposiciones, es sencillamente un caso de equivalencia, puesto que la *conversion* consiste, en cambiar de lugar el *sujeto* y el *predicado* y que el sentido, el significado de las proposiciones quede el mismo.

Para convertir con toda exactitud las proposiciones, no basta conocer bien la forma que tienen, sino que además, es de todo punto indispensable tener conocimiento experimental de los hechos á que se refieren. En tal concepto, procedamos á su estudio.

Este caso: "Ningun hombre es alado," (E) si lo convertimos cambiando sencillamente de lugar el sujeto y el predicado, quedará "Ningun alado es hombre," y nadie podrá dudar de que el sentido no ha variado, puesto que tanto una como otra están destinadas para expresar axclusion, incompatibilidad entre *hombre* y *alado*. "Algun líquido es agua" (I), mudando de lugar sus términos para efectuar

su *conversion*, tendremos "Algun agua es líquido," proposicion que indica el mismo hecho que manifiesta la primera. Así pues, la *conversion* de la universal negativa (E) y de la particular afirmativa (I) se efectúa cambiando simplemente de lugar los términos (sujeto y predicado.) Este modo de hacer la *conversion* es peculiar á estas dos clases de proposiciones y se denomina en Lógica *conversion simple*.

Estudiando ahora esta proposicion "Todos los vertebrados son animales," y haciendo con ella una operacion semejante á la efectuada con las anteriores, resulta esta otra "Todos los animales son vertebrados," asercion que no expresa lo que la anterior y que es notoriamente falsa. La única manera de hacer que la segunda proposicion indique lo que la primera, es limitar la extension del predicado que pasa á ser sujeto y entonces queda formulada de esta manera, "Algunos animales son vertebrados," proposicion enteramente cierta é indiscutible.

Este modo de hacer la *conversion* de las proposiciones universales afirmativas (A), por la circunstancia de restringir la extension del predicado, es denominado en Lógica *conversion con limitacion* ó por accidente.

Debe tenerse muy presente la manera de convertir esta clase de proposiciones, porque

se tiene marcada propension á convertirlas simplemente y á admitir como enteramente cierta la conversa de una proposición verdadera. Este modo vicioso de convertir estas proposiciones, es mas general y frecuente de lo que se cree, y constituye el manantial mas fecundo de sofismas silogísticos. Por via de ejercicio señalaremos algunos ejemplos.

Admitiendo esta sentencia: «Todo el que hace el mal teme el mal,» las gentes creen estar autorizadas para inferir que si una persona teme el mal, es indudable que ha hecho el mal. Es notorio que el error en que incurren depende de la circunstancia que creen estar autorizados para convertir simplemente la proposición universal y decir: «Todo el que teme el mal hace el mal.» Lo que inculcamente es inexacto, porque hay multitud de motivos para temer el mal, independientemente de hacerlo.

Para concluir lo relativo á la conversión, estudiaremos la manera de hacerla en la particular negativa. «Algunos hombres no son ingleses,» intentando la conversión simple resulta: «Algunos ingleses no son hombres,» proposición enteramente distinta de la anterior; luego este modo no conduce al resultado. Si obvertimos el predicado quedará: «Algunos hombres son no-ingleses,» y si en este

caso ponemos el sujeto en lugar del predicado y viceversa, obtendremos la asercion deseada: «Algunos no-ingleses son hombres.» Como esto debe hacerse para el buen resultado en todos los casos análogos, prescribiremos: Para convertir las proposiciones particulares negativas, se hace la obversión del predicado y en seguida la conversión simple. Este modo se llama en Lógica *conversión obvertida* ó por *contraposición*.

V. Proposiciones hipotéticas.

§ 35. En otro lugar de este libro se ha hablado ya de esta importantísima clase de proposiciones. Entónces se dijo y ahora se repite, que se dividen en dos grupos: las *condicionales* y las *disyuntivas*. Mostraremos cómo estas aserciones dan lugar á distintas formas, que en realidad no constituyen inferencias, si no simples casos de equivalencia.

Como ejemplo de condicional formulamos éste: «Si el tiempo está bueno, saldremos á paseo,» y si en seguida se dice: «El tiempo está bueno, por consiguiente saldremos á paseo,» como se vé en esta segunda forma, no

hay un nuevo hecho, es el mismo repetido en una forma equivalente.

En este caso, las dos proposiciones que forman la hipótesis son afirmativas, pero puede suceder que una de ellas sea negativa (la primera ó la segunda) ó ámbas tengan este carácter. Así: «Si la insurrección de Tuxtepec no se vence, Lerdo caerá,» puede expresarse el mismo hecho, diciendo: «Como la insurrección de Tuxtepec no se venció, Lerdo fué derrocado.» Un caso de dos negativas: «Si el Koran no viene de Dios, Mahoma no es profeta de Dios.» Diversas formas pueden darse al mismo hecho, suministrando otras tantas proposiciones equivalentes. Las proposiciones *disyuntivas* dan lugar á tres formas distintas, secundas en combinaciones muy útiles para el razonamiento. La primera puede formularse así: «Juan es loco ó farsante, que puede dar estas equivalentes: «No es loco, luego es farsante,» ó «No es farsante, luego es loco.» Otro ejemplo: «El que comete tal *acto*, paga una multa ó vá á la cárcel.» De aquí salen: «Si paga la multa no irá á la cárcel;» «Si no paga la multa irá á la cárcel;» «Si vá á la cárcel no paga la multa;» y «Si no vá á la cárcel paga la multa.» Es conveniente fijarse bien en estos cuatro hechos á que dan lugar las proposicio-

nes disyuntivas, pues de ellos depende su validez; (y cuando tiene todas se llama completa).

El segundo caso de disyuncion consiste en que se establece la exclusion entre dos hechos, de los cuales uno ú otro existe. «O vive ó ha muerto Alejandro III.» En el tercer caso los hechos son mucho mas complexos. Ejemplo: «O los franceses subyugan à México, ó los mexicanos salvan á su patria,» cuya proposicion puede dar lugar á otras muchas, todas parcial ó totalmente equivalentes.

VI. *Proposiciones sinónimas.*

§ 36. Lo mismo que hay palabras, poseemos muchas proposiciones, que diversas en apariencia, expresan no obstante el mismo hecho. «Los norteamericanos son trabajadores.» «La laboriosidad es el distintivo de los americanos del norte.» «La actividad es la ley del carácter de los norteamericanos.» — Todas estas proposiciones son en realidad equivalentes, al pasar de una á otra no hay ningun hecho nuevo, hay solo transformacion verbal. Pero esta diversidad en las formas del lenguaje es de grande utilidad y proporciona grandes auxi-

lios á la inteligencia. Pero al mismo tiempo, que es un manantial de ventajas, es tambien peligroso su uso, porque muchas veces se cree, que expresiones diversas (en la forma) correspondan necesariamente á hechos ó fenómenos distintos. No es extraño ver que los sofistas dan un hecho como la razon de él por solo un cambio en la apariencia de la frase.

Proposiciones verbales.

§ 37 El estudio de la equivalencia en las proposiciones nos ha puesto en guardia, para no admitir siempre como proposiciones diversas, las que tienen distinta forma. A semejanza de esto, vamos á considerar las que se han llamado proposiciones verbales, para no creer, siempre que veamos dos nombres unidos por una cópula, que se trata realmente de una proposicion, es decir, de dos *nociones* enlazadas ó incompatibles.

Así: «Un triángulo es una figura de tres lados,» aparentemente aquí hay una proposicion; pero bien analizado se comprende que solo existe una *nocion* (determinada figura geométrica) y lo que aparece como predicado se

sencillamente la exposicion de la palabra triángulo, la enseñanza de su sentido.

Como esta frase hay multitud, cuyo grupo lleva el nombre de *proposiciones verbales*, y esta denominacion las caracteriza muy bien; pues su forma las hace aparecer como proposiciones y en realidad son la expresion verbal del sentido de un nombre.

Varios ejemplos servirán para caracterizar mejor esta doctrina. Si decimos: «Los hombres son racionales,» es obvio que no hay aquí dos nociones distintas, puesto que la racionalidad es parte de la connotacion de la palabra hombre, en consecuencia es una expresion verbal.—«La memoria es la facultad que conservar las percepciones,» tambien es verbal, porque precisamente el hecho de guardar las percepciones es en lo que consiste la memoria.

Igual cosa se observa en esta al parecer proposicion: «El ópio es una sustancia que hace dormir.» En esta clase de aserciones está comprendida la *Definicion*, cuyo papel es expresar la connotacion de los nombres, y en tal supuesto es esencialmente verbal; de tal modo que se puede decir: toda definicion es proposicion verbal; pero no vice versa.

En muchas circunstancias las proposiciones verbales son de grande utilidad, porque están

desiinadas principalmente á llamar la atencion sobre uno solo de los varios atributos de una cosa, ya sea para que se le aprecie ó se le utilice, por ejemplo: "El oxígeno es comburente," acentuamos esta propiedad tan importante en la práctica.

El Juicio y la Proposicion.

§ 38. Creemos indispensable establecer bien el sentido de estos nombres, porque de éllo resulta una utilidad incomparable para la Lógica, respecto á verdad y á claridad.

En la mayor parte de los tratados de Lógica, se usa la palabra *juicio* para expresar la *proposicion*, diciendo que ésta es solo la expresion en palabras, de un *juicio*. Agregan que un *juicio* consiste en afirmar ó negar una *idea* de otra, ó percibir la conveniencia ó desacuerdo entre dos nociones.

Como de un modo general se dice que el *juicio* se refiere á las *ideas* (que tenemos de las cosas) y en lo que antecede se ha visto que las *proposiciones* expresan la relacion entre los *fenómenos* á que alude; nos vemos obligados á decir, que son cosas independientes el estudio del *juicio* y el de la *Proposicion*, y que es un

error creer que ésta es solo la expresion de aquel y por último que la Lógica necesita estudiar la proposicion y no el juicio.

En otra parte de esta obra hemos dicho, que el estudio de la naturaleza de las proposiciones abraza naturalmente dos fenómenos diversos (aunque íntimamente unidos:) primero, el estado del Espíritu llamado creencia, y segundo el objeto de esta creencia. Esta distincion es obvia y capital. El primer hecho es subjetivo y el segundo objetivo. El primero es del dominio de la Psicología y el segundo de la Lógica, por eso excluimos aquel presuponiéndolo y tratamos de este que forma realmente el principio de nuestro estudio. Al decir: "Los ruminantes tienen el pié hendido," puede el análisis distinguir dos hechos; uno objetivo que consiste en formular la coexistencia de los *fenómenos ruminar* y *pié hendido* en una clase de animales, y otro subjetivo que consiste en nuestro estado mental de *creer* ó no lo aseverado.

Es indudable que estos dos hechos son inseparables, van siempre unidos, porque no tendría para nosotros ni significado, ni importancia dicha proposicion, si no supiéramos (si no tuviéramos idea) de lo que es *ruminar* y tener el *pié hendido*. Pero si esto es cierto, no es ménos verdadero que al formular nosotros aque-

lla frase, no nos proponemos indicar el estado de nuestro espíritu, sino informar de un hecho *objetivo*, que consiste en la coexistencia de dos fenómenos. Y aun cuando el acontecimiento subjetivo sea siempre constante, como el fenómeno objetivo es el propósito de la frase, él será naturalmente el que está á discusión, el que es susceptible de prueba ó refutación y por lo mismo el único del dominio completo de la Lógica.

Por consiguiente es inadecuado estudiar los *juicios* como parte integrante de la Lógica y falso y de malas consecuencias poner dicho estudio en lugar del de las proposiciones.

CAPÍTULO III

Silogismo.

§ 39. Dos caminos distintos seguimos para conocer la verdad: tener conciencia de ella directa ó inmediatamente, ò bien indirecta ó mediata. Al primer modo se llama intuitivo y al segundo inferido. La Lógica nada tie-

ne que hacer con la primera clase, en tanto que la segunda forma realmente su importante asunto, puesto que su objeto principal consiste en dar los medios para probar las verdades inferidas, en suministrar la teoría de la prueba, en suma, en enseñar el *método*.

Pero en realidad hay tres modos para determinar lo desconocido en función de lo conocido; es decir, hay tres formas de inferencia. O bien de un hecho particular inferimos otro particular, semejante al primero (razonamiento inductivo-concreto), ó de uno ó varios hechos inferimos para mayor número ó la totalidad de los casos (razonamiento inductivo-abstracto) ó bien inferimos á uno ó varios fenómenos, de lo conocido en la mayoría ò totalidad de ellos (razonamiento deductivo.)

Esta tercera forma, ó razonamiento deductivo, se denomina *Silogismo*, cuyo estudio bosquejaremos en el presente capítulo.

§ 40 La forma deductiva de la inferencia (silogismo) consiste en probar una proposición recurriendo á proposiciones de mayor alcance, es decir, en hacer ver que el fenómeno de que se trata está comprendido en fenómenos anteriormente admitidos. Pero para llevar realmente el nombre de silogismo, es indispensable que todos los elementos del raciocinio es-

tén expresos, y en tres proposiciones, del modo que diremos en seguida.

Si deseamos probar que «los caballos tienen respiración pulmonar» y al hacer esta demostración queremos fundarnos en que «todos los mamíferos respiran por pulmones», podemos disponer la argumentación en un verdadero silogismo, del modo siguiente:

- (1). «Todos los mamíferos respiran por pulmones.»
- (2). «El caballo es mamífero.»
- (3). «El caballo respira por pulmones.»

En esta misma forma (bien entendido, pudiendo variar las proposiciones en *cualidad* y *cantidad*, pueden expresarse todos los silogismos, por cuya circunstancia nos es posible generalizar el resultado del análisis que vamos a hacer del ejemplo ántes citado.

El estudio de las proposiciones nos enseñó que cada una consta de dos términos (encierra dos nociones distintas), uno que es el sujeto y otro el predicado. Según esto, parecería que el silogismo propuesto, que tiene tres proposiciones, constaría de seis términos; pero una ligera comparación de sus tres aserciones, nos hace descubrir que cada término aparece dos veces en todo el razonamiento; por lo mis-

mo, el silogismo consta en realidad y siempre de *tres* términos y solo de *tres*.

Cada uno de estos términos tiene su nombre.—El predicado de la tercera proposición (respiración pulmonar) se denomina *término mayor*. El sujeto de la misma proposición (caballo) es llamado *término menor*; y el predicado de la segunda proposición, que es también sujeto de la primera (mamífero) se nombra *término medio*.

La razón que se tuvo para aplicar estas denominaciones, fué el grado de la denotación en cada palabra. Así en nuestro ejemplo nadie duda que los que respiran por pulmones son mucho más numerosos que los mamíferos puesto que los primeros abrazan no solo á todos los pilíferos, sino también á las aves, reptiles, batracios en su estado adulto y á algunos arágnides; en tanto que los mamíferos solo comprenden uno (pilíferos) de los grupos enumerados ántes. Si ahora comparamos los individuos designados por la la palabra mamífero con los que nombra la voz caballo, notaremos que éstos son mucho menos numerosos que aquellos. Así pues, en este sentido están bien aplicados los términos *mayor*, *medio* y *menor*.

§ 41. Es bien claro en el ejemplo anterior que el Silogismo consta de tres proposiciones

y solo de tres. Cada una de ellas tiene su nombre, derivado del papel que desempeñan en el razonamiento. Así la tercera proposición que es la aserción por probar se llama *conclusion*, y las otras dos (primera y segunda) que juntas constituyen la prueba se denominan premisas; distinguiéndose además, con la designación de premisa *mayor* la primera y premisa *menor* la segunda. Estos nombres los derivan del término que les es peculiar. En efecto, en ambas entra el término medio y además en la primera el término mayor (de donde su nombre) y en la segunda el término menor (de donde el suyo.)

§ 42. Si observamos con atención varios Silogismos, advertiremos que además de las semejanzas fundamentales que unen à todos, y han sido señalados ántes, existen varias diferencias características é importantes que nos obligan á formar grupos de silogismos que sean estudiados con mayor facilidad y usados con mas grandes ventajas.

Si deseamos probar estas conclusiones:

"Todos los reyes son falibles." "Ningun rey es alado." "Algun pagano era virtuoso" y "Algunos falibles son mamíferos," podemos formular los silogismos siguientes:

Primero: Todos los *hombres* son falibles.
 Todos los reyes son *hombres*.

Todos los reyes son falibles.

Segundo. Ningun alado es *hombre*

Todos los reyes son *hombres*.

Ningun rey es alado.

Tercero. *Aristides* era virtuoso.

Aristides era pagano.

Algun pagano era virtuoso.

Cuarto. Algunos mamíferos son *hombres*.

Todos los *hombres* son falibles.

Algunos falibles son mamíferos.

Si comparamos estos ejemplos bajo el punto de vista de la semejanza, notaremos que se parecen en que tienen tres proposiciones, tres términos y siempre el término medio está en las premisas, formando la conclusión, en todos los casos, el menor y el mayor. Mas á pesar de esta similitud, si nos fijamos en la *colocacion* del término medio, observaremos que es distinta en los cuatro ejemplos: en el primero está como sujeto en la mayor y como predicado en la menor; en el segundo como predicado en ambas; en el tercero como sujeto en las dos, y en el cuarto como predicado en la mayor y sujeto en la menor. Esta circunstancia, que es una diferencia importante, ha servido para dividir al Silogismo en cuatro figuras denominadas, primera, segunda, tercera y cuarta, pre-

cisamente en el orden en que han sido ejemplificadas.

§ 43. Dividido el Silogismo en cuatro figuras, cada una de éstas experimenta sub-divisiones, á causa de la diversa *cualidad* ó *cantidad* de las proposiciones que lo forman. En efecto, podemos intentar probar proposiciones que sean *universales* ó *particulares* y tanto en uno como en otro caso, pueden ser *afirmativas* ó *negativas*. Estas sub-divisiones llevan el nombre de *modos* y cada figura tiene un número determinado.

§ 44. La primera Figura tiene solo cuatro modos, llegando con ellos á estas conclusiones:

1. Todos los reyes son falibles.
2. Ningun hombre tiene branquias
3. Algunos hombres son sábios.
4. Algunos animales no son vertebrados; y

(1. Toda M. es G.

Toda P. es M.

Toda P. es G.

2. Ninguna M. es G.

Toda P. es M.

Ninguna P. es G.

3. Toda M. es G.

Alguna P. es M.

Alguna P. es G.

4. Ninguna M. es G.

Alguna P. es M.

Alguna P. no es G.)

Como se vé, los cuatro *modos* de la primera figura, nos dan los medios de probar en la forma deductiva, todas las verdades expresadas en las cuatro proposiciones típicas (A, E, I, O.)

§ 45. La segunda Figura tiene tambien cuatro modos, los cuales suministran las siguientes conclusiones:

1. Ningun pez es hombre;
2. Ningun hombre es pez;
3. Algunos séres no son hombres; y
4. Algunos séres no son hombres.

Si se compara la tercera conclusion con la cuarta, se advertirá que es enteramente igual á élla, por lo que, á primera vista, pudiera parecer que se trata de un mismo modo; pero bastará ver los ejemplos abstractos para convencerse que las premisas son diversas y que el cuarto modo constituye una modificación importantísima del tercero. Como del último modo (4.º) de ésta figura tendremos que hablar y ejemplificarlo en concreto mas adelante, nos limitaremos ahora á estas ligeras indicaciones:

(1. Ninguna G. es M.

Toda P. es M.

Ninguna P. es G.

2. Toda G. es M.

Ninguna P. es M.

Ninguna P. es G.

3. Ninguna G. es M.

Alguna P. es M.

Alguna P. no es G.

4. Toda G. es M.

Alguna P. no es M.

Alguna P. no es G.)

La segunda Figura solo dá la posibilidad de probar proposiciones negativas, tanto universales como particulares. Así, pues, su forma es ménos natural que la de la primera y su género de conclusiones mas limitado.

§ 46. La tercera figura tiene seis modos, llegando á estas conclusiones:

1. Algunos séres vivos son falibles;
2. Algunos falibles son reyes;
3. Algunos reyes son falibles;
4. Algunos séres vivos no son alados;
5. Algunos séres falibles no son reyes; y
6. Algunos séres vivos no son alados.

En esta figura, lo mismo que en la anterior, observamos dos conclusiones enteramente semejantes (4 y 6); pero el medio de llegar á ellas, es decir, las premisas, son distintas y para el efecto de desigual importancia, por cuya razon en realidad son dos modos.

El análisis de esta figura muestra que ella

es útil solo para probar proposiciones particulares, ya afirmativas, ya negativas.

§ 47. La cuarta Figura tiene cinco modos, los cuales dan estas conclusiones:

1. Algunos séres falibles son reyes;
2. Ningun alado es rey;
3. Algunos séres falibles son séres vivientes;
4. Algunos séres vivos no son alados; y
5. Algunos séres vivos no tienen branquias.

Como se vé, esta figura que algunos logicos han querido borrar, haciendo entrar sus modos en la primera figura por la alternancia de lugar del término medio, solo suministra (á semejanza de la tercera) conclusiones particulares, tanto afirmativas como negativas.

§ 48. Los diez y nueve modos del Silogismo que presentamos ántes, son los únicos válidos, y para recordarlos con facilidad y precision y utilizarlos con mayores ventajas, fueron consignados en versos latinos:

1.^o Figura.—Barbara-Celarent-Darii-Ferio.

2.^o Figura.—Cesare-Camestres-Festino-Baroko.

3.^o Figura.—Darapti-Disamis-Datissi-Ferapton-Bokardo-Feriso.

4.^ª Figura. — Bramantip - Camenes - Dimaris - Fesapo - Frerison.

Estas palabras son de notoria utilidad, relativamente al Silogismo, pues podemos decir que son símbolos compuestos, en los que cada una de sus partes tiene un significado preciso y de grande utilidad en las operaciones silogísticas.

Así, cada palabra tiene tres vocales, indicando cada una de ellas una proposición, de tal modo que al leer una de dichas palabras, sabemos la cantidad y la cualidad que tiene cada proposición y el orden en que están colocadas. (La cantidad y cualidad la sabemos, porque ya nos es conocido el valor simbólico de A. E. I. O.,) y el orden está indicado por la sucesión de las vocales en la voz.

Tanto las iniciales de todas las palabras, como las consonantes m, s, p y k, tienen, en el presente caso, un sentido bien determinado. En efecto, hemos visto que las figuras, segunda, tercera y cuarta, son únicamente variantes de la primera; así, pues, puede ser muchas ocasiones necesario y el mayor número de veces utilísimo, presentar en un modo de la primera figura un silogismo formulado en un modo de una de las tres figuras restantes. Esto se

consigue *convirtiendo* las proposiciones ó *cambiando* las premisas, ó haciendo ámbas cosas. Pues bien, todo esto está indicado en las palabras por medio de las consonantes indicadas ántes.

Las iniciales de las palabras indican que el silogismo que trata de trasformarse, ha de quedar con la forma del que en la primera figura tiene en su palabra inicial igual letra. Así el silogismo que indica la palabra Camestres (segundo modo de la segunda figura) al trasformarse quedará expresado por el silogismo correspondiente á Celarent.

La letra *s* indica que la proposición relativa á la vocal que le precede inmediatamente, se ha de convertir simplemente. La *p* se ha de convertir con limitación. La *m*, que se ha de cambiar el orden de las premisas. Y la *k*, en las dos palabras en que está (Bokardo y Baroko), indica que las conclusiones de estas dos formas pueden probarse por un silogismo en Barbara por *reductio ad impossibile*.

Ejemplificaremos lo dicho ántes:

1 Todos los reyes son hombres;

Ningun alado es hombre;

Ningun alado es rey.

Este silogismo pertenece á la segunda Figura, porque el término medio (hombre) está

cómo predicado en ámbas premisas, y al segundo modo, porque tiene tres proposiciones universales, siendo afirmativa la primera y negativas la segunda y tercera. En suma, está representado por la palabra *Camestrs*. Haciendo lo que nos indican las letras *m*, *s* y *k*, observaremos que el silogismo queda expresado en la palabra *Celarent*, cosa que indica su inicial *C*:

- 1' Ningun hombre es alado;
 Todos los reyes son hombres;
 Ningun rey es alado.

Este silogismo es de la primera figura, porque el término medio (hombre) está como sujeto en la mayor y predicado en la menor, y es del segundo modo, porque tiene tres proposiciones universales, siendo afirmativa la premisa menor y negativas la mayor y la conclusion, es decir, la palabra *Celarent*.

2. Todos los hombres son falibles;
 Todos los hombres son seres vivos;
 Algunos seres vivos son falibles.

Primer modo de la tercera figura (*Darapti*). La *p* indica que convirtiendo con limitacion la premisa menor, obtendremos de la primera Figura el silogismo cuya palabra principia por *D*.

- 2' Todos los hombres son falibles;

Algunos seres vivos son hombres;

Algunos seres vivos son falibles.

Silogismo del tercer modo de la primera Figura (*Darii*).

Por medio de un ejemplo, estudiemos lo relativo á *k*:

3. Algunos hombres no son reyes;

Todos los hombres son falibles;

Algunos seres falibles no son reyes.

Este es el quinto modo de la tercera Figura (*Bokardo*). Supongamos por un momento que se niega la conclusion de este silogismo; es indudable, segun la teoría de las proposiciones, que se afirma al mismo tiempo su contradictoria: (Todos los falibles son reyes). Pues bien, con esta mayor y la menor del silogismo anterior, se construye el siguiente silogismo:

3' Todos los falibles son reyes;

Todos los hombres son falibles;

Todos los hombres son reyes.

Silogismo en *Barbara*, que nos sirve para probar que el razonamiento en *Bokardo* es irreprochable, supuesto que habiendo admitido las premisas de este silogismo y de ellas "Algunos hombres no son reyes," no podemos admitir su contradictoria, que es la conclusion del segundo, notoriamente falsa. Y como esta falsedad depende de alguna de las premisas; y

como las del primer silogismo son ciertas, claro está que el error depende de la nueva premisa "Todos los falibles son reyes," que no es verdadera; luego es cierta su contradictoria, y por tanto irrefutable el silogismo en Bokardo.

§ 49. Dado un silogismo para que se analice, lo mas obvio parece que es determinar á qué figura corresponde y en seguida averiguar el modo de la figura correspondiente. Claro es que si no corresponde á ningun modo, el silogismo es defectuoso y debe ser desechado. Pero aunque este medio es seguro, tenemos otro igualmente bueno y mucho mas expedito y cómodo. Consiste en hacer su análisis por medio de las *Reglas del Silogismo*. Estas son seis proposiciones que expresan las circunstancias que ha de tener todo razonamiento para ser admitido como rigurosamente cierto.

1.^a Todo silogismo tiene solo tres términos.

3.^a Tiene tres proposiciones y solo tres.

2.^a El término medio debe estar distribuido por lo ménos en una de las premisas.

Sabiendo lo que es la *distribucion* de un término [§ 13], fácil es comprender que la condicion que esta regla prescribe es indispensable para la validez del razonamiento; pues en caso contrario, si no está distribuido el térmi-

no medio —es decir, como sujeto de una universal ó predicado de una negativa,—claro es que la conclusion puede ser falsa, porque puede suceder que de la totalidad de los fenómenos representados por el término medio, la mayor se refiera á una parte, en tanto que la menor abrace otra parte, que no sea la comprendida en la mayor, en cuyo caso la conclusion tiene que ser inexacta.

4.^a Los términos que no son tomados distributivamente en las premisas, no pueden ser tomados distributivamente en la conclusion.

Esto quiere decir, que si un término está tomado *particularmente* en las premisas, no debe tomarse *universalmente* en la conclusion —á este error se le denomina "extension ilícita," ya de la mayor, ya de la menor, segun donde reside el mal;—es decir, que ningun término debe tomarse en mayor extension en la conclusion, que en las premisas.

5.^a *No se infiere conclusion de premisas negativas.*

Esto es claro: se necesita que la premisa menor ó aplicativa sea positiva, pues de otro modo no es dable el enlace que hace posible la deduccion; pues de dos hechos que se niegan de otro, nada se infiere.

6.^o Si una premisa es negativa, la conclusion debe ser negativa.

No puede ser de otro modo. porque la premisa negativa indica que uno de los términos del silogismo—mayor ó menor—se excluye total ó parcialmente del término medio, y en semejante razonamiento, la conclusion está destinada á poner de manifiesto que la exclusion se extiende tambien al otro término; y para ésto tiene que ser negativa.

Aunque está indicado en las reglas anteriores, es conveniente manifestar mas esplicitamente, que de premisas particulares no puede obtenerse conclusion; y que siempre que una premisa es particular, la conclusion lo será tambien.

Si se examinan con cuidado los diez y nueve modos válidos del silogismo, ántes examinados, se verán en ellos perfectamente observadas las Reglas del Silogismo que acabamos de consignar.

Fácil es percibir que las reglas primera y segunda se refieren al número de *términos* y de *proposiciones*; las tercera y cuarta á las premisas en vista de sus términos y las quinta y sexta á la conclusion, con relacion á la cualidad y cantidad de las premisas.

§ 50. Hamilton ha dado tambien reglas

del Silogismo; pero en realidad son las mismas enumeradas ya; pero reducidas á *tres* y expresadas en otra forma.

Tambien se han dado reglas especiales para cada figura, que tienen cierta importancia; pero no las ponemos en este libro, tanto porque deseamos que no sea muy voluminoso, cuanto porque en rigor las reglas anteriores son suficientes.

§ 51. Teniendo nosotros cuatro especies de proposiciones simbolizadas por las letras A, E, I, O, si éstas se agrupan de tres en tres para constituir otros tantos silogismos, fácil es determinar que formarianos 64 combinaciones, es decir, 64 modos del silogismo. Pero ántes se dijo, y ahora se repite, que solo son 19 válidos, lo cual probaremos en este instante, sirviéndonos para éllo, las reglas del silogismo, ya establecidas.

Si nos fijamos primero solo en las premisas y agrupamos las proposiciones para formular todas las posibles, tendremos los 16 pares siguientes:

A A	I A	E A	O A
A I	(I I)	E I	(O I)
A E	I E	(E E)	(O E)
A O	(I O)	(E O)	(O O)

Pero de estas es preciso, quitar siete combinaciones, porque son de premisas particulares ó negativas, reduciéndose á solo *nueve* el número de formas distintas y aceptables.

Ahora veremos si á cada uno de estos pares le convienen conclusiones en las cuatro formas A, I, E, O.

A A A — (A I A) — (A E A) — (A O A)
 A A I — A I I — (A E I) — (A O I)
 (A A E) — (A I E) — A E E — A O E
 (A A O) — (A I O) — A E O — A O O

Hemos dicho que si una de las premisas es particular, la conclusion lo será tambien, en cuyo caso debemos suprimir, porque no son válidas, las formas A I A — A I E del segundo grupo, y la A O A del cuarto; así como tambien las A E A — A E I del tercer grupo, y A O I del cuarto, porque pecan contra lo expresado: que siendo una premisa negativa, la conclusion deberá serlo tambien. Además excluimos los modos A A E — A A O del primer grupo y A I O del segundo, porque no puede llegarse á conclusion negativa con premisas positivas.

Si continuamos el mismo procedimiento con las *veint* formas regulares que faltan, llegare-

mos á averiguar que solo hay admisibles los doce modos siguientes:

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

Por otra parte como son cuatro figuras, (§ 42) si en cada una de ellas hubiera el mismo número de modos, resultarían 48 silogismos concluyentes.

Pero es fácil probar, que ni todas las figuras tienen el mismo número de modos, ni la primera tiene en realidad doce como vamos á ver:

Los modos A A I y A E O son superfluos supuesto que con premisas universales se llega á conclusiones universales, es decir, con el primer modo se llega á una conclusion en A, [Bárbara] y con el segundo á una en E [Celarent]. En cuanto á los modos A E E, — I A I, — A O O, — E A O, — I A I, — I E O y O A O: fácil es demostrar con silogismos concretos que violan las reglas del silogismo, ya la extension ilegítima, etc.

Así pues, los modos concluyentes de la primera figura son solo cuatro A A A (Bárbara) E A E (Celarent.) A I I [Daríi] E I O (Ferio.) Si efectuamos las mismas operaciones con cada una de las figuras restantes, llegaremos á demostrar que únicamente hay los 19 modos

tantas veces repetidas del silogismo. (Veáse el apéndice A.)

[Descubrir en qué consiste la falsedad de los silogismos siguientes:

Ejemplos.

1. Todos los hombres son mortales. . . —A.
Ningun molusco es hombre. —E.
Ningun molusco es mortal. —E.
2. Todos los hombres son mortales. . . —A.
Algunos animales no son hombres. —O.
Algunos animales no son mortales. —O.
3. Ningun hombre es alado. —E.
Todos los ingleses son hombres. . . —A.
Algunos ingleses no son alados. . . —O.
4. Algunos peces son tiburones. —I.
Todos los guachinangos son peces. —A.
Algunos guachinangos son tiburones —I.
5. Todos los hombres son mortales —A.
Ningun caballo es hombre. . . . —E.
Ningun caballo es mortal. —E.
6. Todo lo raro es caro.
Un caballo bueno, bonito y barato es raro.
Un " " " " " es caro.
7. El que dice que sois un animal, dice la verdad.
El que dice que sois un ganso, dice que sois un animal.

El que dice que sois un ganso, dice la verdad.]

Axioma del Silogismo.

§ 52. El análisis anterior nos ha hecho patente, lo que los lógicos desde ha mucho tiempo han determinado perfectamente, que en todos los silogismos y á pesar de su diversidad, ya en las premisas, ya en la conclusion, hay un fondo de semejanza, hay un lazo comun, que hace homogénea toda la doctrina; y este vinculo poderoso, que unifica, por decirlo así, todos los modos y todas las figuras, ha sido formulado en una proposicion general, mas general que cualquiera de las que entran en las operaciones silogísticas, y ha sido denominada el *axioma fundamental del silogismo*.

La forma mas antigua de este principio, es esta: *Dictum de omni et nullo*.

(Todo lo que se afirma ò niega de un todo, se afirma ó niega de las partes de este todo.)

Dos objeciones fundamentales se han opuesto á esta forma. En primer lugar, que no pone de manifiesto el carácter mediato del silogismo, sino ántes al contrario, lo presenta como si fuera una inferencia inmediata, lo que es un defecto y un inconveniente.

Otro defecto de mayor cuantía es que solo sirve (ademas de contener el error metafísico de los universales) para expresar el enlace de las proposiciones siempre que éstas se consideren como expresando objetos ò clases comprendidas en clases de mayor extension ó excluidas de ellas. Pero como esta teoría es errónea, y ha sido ya refutada, (§25) no se puede aceptar el axioma en esta forma. Fácil es percibir que el defecto fundamental estriba, en que dicho axioma solo considera la *denotacion* de los términos y olvida por completo la *connotacion*, es decir, la parte mas fundamental, puesto que los atributos caracterizan á toda clase de fenómenos y por lo mismo á todo género de conclusiones. De esto resulta que el axioma no sintetiza el significado del silogismo, ni manifiesta su carácter, y es mas bien una definición, una descripción de lo que pasa en muchos silogismos; pero no el hecho que se encuentra en todas.

§ 53. En lugar de la fórmula anterior se ha propuesto la siguiente: «Nota notæ est nota rei ipsius.» (Cosas que concuerdan con una tercera, concuerdan entre sí) y «Repugnans notæ repugnat rei ipsi,» para la negativa.

Como se vé, existe una completa semejanza entre este principio y el axioma fundamental

de los matemáticos, lo que le dá valor y crédito. Aplicado á nuestro primer ejemplo (p. 98.) se puede concretar así: Si los atributos de hombre coexisten con el atributo falibilidad, y si los atributos de rey coexisten con los atributos de hombre, los atributos de rey coexisten con el atributo falibilidad.

A diferencia de la forma anterior, ésta tiene la grande ventaja de poner completamente de manifiesto el carácter mediato del silogismo, lo que es una sensible importancia. Ademas, ella se fija esencialmente en la *connotacion* de las palabras, puesto que se refiere á coexistencia de atributos. En este supuesto, parecería natural, que subsanando esta forma los inconvenientes de la otra, debia ser aceptada como el *axioma fundamental*; pero desgraciadamente no es así, la segunda manera de presentar el axioma tiene dificultades, que en concepto de grandes pensadores, la imposibilitan del todo; y en cambio, la primera es susceptible de una modificación que la hace apta, para desempeñar el importante papel de base del silogismo. Veamos ámbas cosas.

El primer inconveniente reside en la imposibilidad que tiene el axioma (nota etc.) de indicar si la coexistencia es *total* ó *parcial*, inconveniente gravísimo, porque sin una noción

exacta del grado de la coexistencia es casi imposible formular un silogismo correcto. Y la causa de la imposibilidad de esa forma para este hecho, reside en que solo tiene en cuenta la *connotacion* y no hace aprecio de la *denotacion*; cuando precisamente el silogismo se refiere á la *extension* determinada por la *connotacion*.

Este inconveniente podria obviarse en parte, *cuantificando* el predicado (como queria Hamilton;) pero ni aun así es la expresion fiel del axioma silogístico.

Por otra parte, esta forma se aplica en todo rigor únicamente á los silogismos que tienen una proposicion singular en lugar de la universal; pero como se comprende, ésta es una excepcion, y aun peligrosa, de la operacion silogística; porque el verdadero carácter de ésta y el que mas que otro alguno debemos valorizar y tener siempre en cuenta, porque es el rasgo mas prominente que la distingue (á la deducion) de la induccion, consiste en hacer ver que un caso particular entra en un principio general, cosa que no indica esta forma y sin lo cual no es admisible el axioma; porque, lo repetimos, el verdadero modo de considerar científicamente el silogismo, es fundarse en la

denotacion, determinada ésta siempre por la *connotacion*.

En consecuencia, el axioma para ser aceptable debe indicar el carácter mediato del silogismo y, ademas, marcar la *extension* (carácter de la mayor) y referirse á la *connotacion*, que al mismo tiempo que limita la *denotacion*, identifica el fenómeno designado por la menor. Pues bien, esto se hace con el *Dic-tum de omni*, tomando la *clase* á que se refiere, no como un número de objetos definidos, sino como una *clase indefinida*, solo determinada por los atributos generales que tienen los objetos en ella comprendidos y que deban comprenderse. De esta circunstancia nace la necesidad de una segunda afirmacion (la menor) para llegar á la conclusion, pues solo de este modo es dable afirmar que al fenómeno de que se trata le conviene ó no lo asevera-do en la mayor.

Para concluir diremos, que la verdad de este axioma reposa esencialmente en la experiencia y la observacion.

Valor lógico del Silogismo.

§ 54. El análisis anterior nos ha enseñado en lo que consiste el Silogismo, y su axioma

fundamental, de lo que depende su fuerza para la prueba. Estudiaremos ahora cuál es su verdadera utilidad, es decir, si con él podemos ir de lo conocido á lo desconocido, si en efecto es un procedimiento de inferencia.

Todos convienen en que todo Silogismo correcto tiene por carácter el estar la conclusion contenida en las premisas. Pues bien, esta misma circunstancia ha sido considerada de dos modos diversos. Unos la consideran mala y por tal motivo juzgan al Silogismo forma inútil del razonamiento; en tanto que otros creen que precisamente este hecho atestigua la excelencia del Silogismo, puesto que admitidas las premisas, torzosamente debe aceptarse la conclusion.

Fácil es comprender que de la solución de ésta cuestion depende el valor real del Silogismo; por lo mismo analizaremos los argumentos de ambas partes y nos decidiremos en consecuencia.

Los impugnadores dicen: que el Silogismo considerado como queda dicho, es una *petición de principio*, y por lo mismo debe desecharse, porque al mismo tiempo de no ser un argumento concluyente para la prueba, es una Falacia. Apoyan su modo de ver en la sólida argumentación siguiente:

Si se dice:

Todos los hombres son mortales.

Diaz es hombre;

Luego Diaz es mortal,—es obvio percibir el defecto señalado. En efecto, la conclusion (Diaz es mortal) está contenida en la mayor (Todos los hombres son mortales), puesto que no podemos asegurar la mortalidad de todos los hombres, sino estando cierto de la de cada uno en particular. Así pues, si dudamos (y con objeto de quitarnos la duda se ha formulado el silogismo) que la conclusion sea cierta, la misma incertidumbre abrigamos indudablemente de la mayor, que necesita para su completa validez que sea previamente verdadera la conclusion, y en consecuencia si esto pasa, no puede ser prueba de la conclusion, otra asercion (la mayor) que necesita de ella para ser tenida por cierta. Y esto se puede generalizar diciendo: Ningun razonamiento de general á particular es concluyente, puesto que de un principio general sólo pueden inferirse los hechos particulares que dicho principio supone conocidos.

Como se vé, la argumentacion parece irrefutable y ninguno de los partidarios del silogismo habia podido contestarla victoriosamente; y no obstante esta sensible impotencia los adictos han seguido considerando al silogismo, co-

mo un modo válido de argumentar, como un procedimiento en realidad de inferencia. Y razonan de este modo.—Si se pregunta ¿Díaz es mortal? Es notorio que la contestación será afirmativa. Y si se averigua el fundamento de este *sí*, lo obtendremos en el hecho de que todos los hombres son mortales (es decir, el silogismo anterior.) Claro es que en este caso llegamos á un conocimiento, conocimiento que no se ha obtenido por la observación, puesto que Díaz no ha muerto, hemos llegado á él por medio del silogismo. Como esta pueden citarse infinidad de verdades á que llegamos diariamente por este camino; y tan poderosa razón obliga á los partidarios del silogismo á darle un gran valor, á adoptarlo decididamente á pesar no haber podido desvanecer las objeciones formuladas por los adversarios.

Pero por fortuna un eminente pensador con dialéctica irresistible ha sanjado todas las dificultades, y con una nueva teoría del silogismo le ha dado á esta parte del método el valor que le corresponde señalándole con precisión y claridad sus usos y su utilidad.

§ 55. La asercion «Díaz es mortal» es notorio que constituye una inferencia, puesto que se presenta como consecuencia de otra verdad, que es su base y de la cual se deriva. Pero de-

terminemos con entera exactitud, cuál es el punto de partida de la inferencia, cuál es la verdad que la hace posible. Desde luego decimos, que no es la mayor, y que si la mayoría de los lógicos había creído esto, era porque desconocían el verdadero carácter de esta asercion.

Aunque aparentemente la mayor indica solo un fenomeno, en realidad refiere dos hechos fundamentales, que aunque íntimamente enlazados, son distintos. Por una parte abraza todos los casos observados y relativamente á ellos es solo un *Registro*, y por otra, generaliza á la totalidad de los casos semejantes, aun no observados, lo comprobado en los primeros, y esto forma realmente una *Inferencia*.

Pues bien, habiendo estas dos partes en la mayor, el desacierto recide. en que se atribuye á la primera (Registro) la función peculiar á la segunda (Inferencia) y de aquí esa aparente contradicción que tan hábilmente han calificado de *petitio principii* los adversarios del silogismo.

La observación diaria, nuestra experiencia personal nos ha enseñado que Juan, Pedro, José, etc. han muerto. Y en lugar de tantas proposiciones, cuantos muertos ha habido, bien podemos formular una sola, que es la que

nos servirá como *Registro*. Pero la repetición constante de estos fenómenos en todos los lugares y en la sucesión del tiempo, hace descubrir una ley de la naturaleza, una uniformidad jamás interrumpida; y desde el momento en que existe la seguridad de este hecho, tenemos la posibilidad, científicamente asegurada, de entender el atributo conocido en los fenómenos observados, á todos los casos semejantes, de todos los tiempos y en todos los lugares, es decir, podemos inferir. Y de este modo se vé con toda claridad, que en toda proposición general hay: una parte de Registro y otra parte de Inferencia.

Así pues, inferimos que "Díaz es mortal," no de la proposición universal, que ha sido obtenida por la inferencia; sino precisamente de los hechos *particulares* que nos constan que Juan, Pedro, etc., han muerto; hechos que han servido ya para establecer y probar la proposición general.

De esto se sigue rectamente, que lo que parece una conclusión de lo general á lo particular, es sencillamente una inferencia de particular á particular.

Mas como esta clase de inferencia (que es en efecto, el tipo del razonamiento) es tan fácil como peligrosa, necesitamos rodearnos de

circunstancias asequibles y seguras que nos garanticen que nuestro razonamiento léjos de ser aventurado, tiene todas las probabilidades de la certidumbre completa.

Esto se consigue con el enlace de las dos premisas. La menor dando la seguridad de la semejanza del fenómeno que nos interesa, con fenómenos ya estudiados. La mayor, en su parte de inferencia, sirviéndonos de palpitable ejemplo, para la conclusión de que se trata y las reglas del Silogismo siendo el poderoso medio para interpretar la parte de Registro.

De este modo queda borrado el carácter sofisticado del Silogismo, y al mismo tiempo justificado el enlace de sus proposiciones. La conclusión es una inferencia; pero no *sacada* de la mayor, sino hecha *conforme à* ella y que tiene por premisas reales, los hechos particulares recojidos por la observación.

Segun esto, parecería que debia desaparecer de la Lógica la Deducción, puesto que aun en el Silogismo el razonamiento consiste en una inducción-concreta, y en tal sentido, aquel estudio debia quedar comprendido en la Inducción; pero en realidad no es así, hay distinción real en ambas partes de la Lógica. La parte que trata del modo de establecer las proposiciones generales se denomina Inducción. Y la

parte que enseña á interpretar estas proposiciones, se llama Deduccion.

§ 56. En el análisis anterior caracterizamos hasta donde nos fué posible, el verdadero significado del silogismo; lo cual nos pone en aptitud de formular su valor lógico, de indicar con alguna precision, su utilidad y sus aplicaciones.

Dos usos importantísimos tiene el silogismo en la evaluacion de la Prueba: ó dá el medio para *interpretar* ó es el modo para *percibir*. Ambas cuestiones estudiamos con alguna detencion.

§ 57. Diariamente tenemos que intervenir en cuestiones del dominio silogístico, en que la asercion general, que vá á servir de mayor, ó bien establece un principio científico, ó formula una ley (en el sentido moral) ó consigna una doctrina teológica de la Escritura.

Pues bien, en todos los casos, dicha proposicion general indica los casos particulares, pero solo por sus caracteres generales y nunca especificando cada hecho concreto. Esto es lo que tiene que hacer el razonador, penetrarse bien del sentido de la mayor, *interpretar* la asercion dada en vista del fenómeno presente.

Si se nos dá este principio: «Los hombres son mortales.» en él se observa que no especi-

fica ni á los americanos, ni á los reyes, ni al presidente actual, únicamente consigna los caracteres distinto de la humanidad. Y para llegar á establecer definitivamente esta frase:

«Los reyes son mortales,» ademas de la premisa anterior, (que en nuestro silogismo desempeñará el papel de mayor) necesitamos asegurarnos bien que los reyes tienen los atributos esenciales de la humanidad; precisamente ésto es lo que hace la premisa menor, que ha menester una comparacion concreta para establecerse, pero una vez formulada el silogismo está hecho y la conclusion del todo establecida. Las mismas circunstancias examinadas con motivo del principio anterior se presentan constantemente á los Jueces en el ejercicio de sus funciones. El Legislador les dá las leyes bajo forma general, caracterizando bien el sujeto de cada proposicion. En vista de un hecho presente, el Juez tiene que interpretar la ley, para establecer con el caso actual, la premisa menor, que una vez probada nos conduce recatadamente á la conclusion.

Así, si el Juez tiene en el código este artículo (561):

«El homicidio intencional se castigará con la pena capital, cuando se ejecute con premeditacion y fuera de riña.»

Si le presentan un individuo á quien se atribuye el delito consignado en este artículo; tendrá que interpretar la fórmula del Legislador para valorizar con exactitud los fenómenos á que se refiere; en seguida hacer una investigación concreta del caso que se le presente, y una vez averiguado lo relativo á esto (que es la menor) formula la conclusion que será la sentencia.

Pero tanto el científico para interpretar los principios, y no ponerse en contradiccion con los casos particulares respecto á las leyes naturales, como el Juez para no dar una decision contraria á la intencion del Legislador, necesita forzosamente, conocer perfectamente y aplicar con exactitud las reglas del silogismo, que no son otra cosa sino las Reglas de la interpretacion.

Por consiguiente es tan importante como frecuente el oficio del silogismo para la interpretacion.

§ 58. No siempre hacemos úso del silogismo para interpretar; en multitud de circunstancias su oficio consiste en la verificacion de un argumento dado.

Habiendo establecido ya, que la argumentacion en el fondo, se reduce á una inferencia de particular á particular, pareceria natural que

si la observacion nos suministra hechos bien comprobados debiamos partiendo de ellos llegar directamente á la conclusion sin el intermedio de la mayor. En realidad ésto se puede hacer, mas con muchos peligros.—«Pero á semejanza de lo que pasa en un navío, en el cual puede navegarse sin brújula; pero solo con ella se tiene la seguridad de que se navega bien.»—Así en nuestro caso podemos razonar sin la forma silogística, ni el poderoso intermedio de la induccion que forma la mayor; pero solo con élla estamos del todo seguros de la validez de la conclusion.

Pero hay todavía otra ventaja. Aunque podemos espresar nuestros razonamientos en forma silogística, en general no los exponemos de esta manera, sino en forma de disertacion mas ó menos larga. Esta circunstancia es la causa en multitud de casos para que nos ofusquemos y creamos probada una asercion, cuando en realidad no tiene fundamento. Es decir, que en este caso no podemos apreciar el enlace de los datos con la conclusion. Nos pasa lo que al micrógrafo respecto á los infusorios contenidos en la gota de agua que tiene en la mano; su vista no es bastante poderosa para descubrirlos, pero toma el microscopio y los *percibe*. Pues lo mismo exactamen-

te pasa al lógico, su inteligencia no percibe la concatenación real entre las proposiciones contenidas en la argumentación que se le dirige; pero recurre al silogismo, y con él como microscopio descubre la verdad ó desenmascara el error, es decir, *percibe*. Así por ejemplo si una persona oye que otra dice haber obtenido el premio de la lotería, con un billete que compró en la calle de Plateros, si poco después escucha que otra persona también obtuvo un premio con otro billete comprado en la misma calle, y por último sabe lo mismo de una tercera persona, es muy probable que estos hechos la induzcan poderosamente á que vaya á comprar un billete en la misma calle; y lo que es todavía más, no solo á que tenga esperanza, sino á que abrigue la creencia de que su billete sea premiado. Mas sino concluye en vista solo de los hechos observados, sino que formula el siguiente silogismo:

Todos los billetes comprados en la calle de Plateros obtienen premios

Este billete fué comprado en la calle de Plateros.

Este billete obtendrá premio.

Percibirá inmediatamente que la conclusión no es ni puede ser verdadera, porque la mayor es falsa; lo cual puede comprobar contando

no solo los éxitos obtenidos por los tres billetes premiados, sino también los demás billetes que no fueron premiados y se compraron en la misma calle.

Esperamos que lo dicho hasta aquí haya dado una idea, por lo menos exacta, del valor lógico del Silogismo.

Serie de razonamientos y ciencias deductivas.

§ 59. Para mayor claridad en la exposición de la doctrina silogística, hemos supuesto anteriormente como constante, lo que en muchas circunstancias pasa, que con solo *un* silogismo se llega á probar determinada conclusión.— Pero esto solamente sucede cuando la premisa mayor es una generalización que se admite como inducción bien hecha, y además la menor (que está destinada á afirmar la semejanza entre un caso nuevo y casos ya conocidos) fuera demostrable por solo la observación directa. Tal sucede en uno de nuestros ejemplos anteriores:

Todos los hombres son mortales.

Díaz es hombre.

Díaz es mortal.

Aquí la mayor representa una inducción

perfecta y la menor es de evidencia sensible, lo cual nos autoriza á considerar, tanto por la forma como por el fondo, la conclusion enteramente probada, Pero lo observado en este caso, no siempre sucede, y á pesar de admitir la mayor, la menor puede no tener el carácter de la observada anteriormente, en cuyo caso para probar su verdad necesitamos recurrir á otro silogismo, en el cual represente el papel de conclusion.

Por ejemplo, si se nos dice:

«Todo ácido sulfúrico es venenoso.»

«Este líquido que veis es ácido sulfúrico.»

«Luego este líquido es venenoso.»

Admitimos la mayor, porque la observacion y nuestra experiencia nos han probado que es una indicacion bien fundada. Pero la menor representa un hecho, que no siendo evidente intuitivamente, necesitamos llegar á él por inferencia y se logra por medio de este silogismo:

«Toda sustancia que tratada por el agua de Barita dá un precipitado blanco insoluble en el ácido nítrico es ácido sulfúrico.»

«El líquido que veis produce ese fenómeno.»

«Luego es ácido sulfúrico.»

Para demostrar esta menor basta producir

el fenómeno.—Como se vé aquí no ha bastado un silogismo para probar una proposicion verdadera, sino que han sido preciso dos, es decir, una cadena de razonamientos.

Fácil es comprender que si la menor del segundo silogismo hubiera estado en las condiciones que la del primero, hubieramos necesitado un tercer silogismo; y así sucesivamente hasta llegar á uno, cuya menor fuera comprobable directamente.

Esto patentiza, al mismo tiempo que la necesidad, la conveniencia del enlace de dos ó mas silogismos, para llegar deductivamente á la prueba de una asercion; enlace que con bastante acierto ha sido llamado cadena de razonamientos.

§ 60. La observacion tiene por campo tanto los hechos objetivos (que tambien se denominan mundo exterior) como los fenómenos subjetivos (llamado tambien mundo interior); pero tanto una con otra porción de nuestros conocimientos, han sido divididos en grupos, abrazando cada cual una parte del mundo y denominada comunmente ciencia. Pues bien, entre estos grupos se encuentra una bastisima ciencia, que por la generalidad de sus nociones, por lo fundamental, independencia y simplicidad de sus principios, constituye el primer pel-

daño de la valiosa escala del saber humano, Ciencia que no ha necesitado del auxilio de ninguno para constituirse y tiene el privilegio exclusivo de ser la base indispensable é inmovible de todos los demas. Esta ciencia tan grande, como tan importante es la Matemática. Y si la nombramos en este lugar, es porque élla constituye la ciencia deductiva por excelencia; así como pueden llavar tambien este calificativo todas las partes de las demas ciencias en que la Matemática tiene una aplicación importante.

A primera vista parecería imposible la existencia de ciencias Deductivas, (ó Racionales) con la teoría del razonamiento, expuesta y admitida en las páginas anteriores; porque si todo razonamiento es en el fondo una induccion, parecería lógico inferir que toda investigación científica debe residir exclusivamente en las inducciones y que cuando éstas son relativamente fáciles, como lo hacen suponer los caracteres de generalidad é independencia de los principios matemáticos, es obvio suponer que no debe haber dificultad y que á eso se reduce el trabajo en la constitucion de las ciencias. Mas brevemente, organización de conocimientos solo por la induccion.

Pero en realidad no es ésto así, y á pesar

de ser muy fáciles y estar completamente establecidas las inducciones fundamentales, puede haber y en realidad hay infinidad de grandes dificultades para descubrir si un caso particular, precisamente aquel de que se trate, está ó nó comprendido en una induccion ya formulada y admitida.

Para probar que existen dificultades bastará analizar un solo caso, que sea de los mas comunes entre los estudiantes.

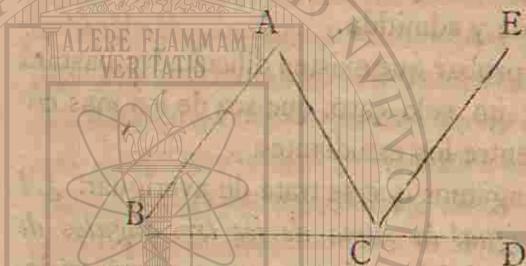
Supongamos que se trata de averiguar: *¿A qué es igual la suma de los tres ángulos de un triángulo?* Lo primero que se ocurre es determinar si el caso de que se trata está comprendido en alguna induccion de igualdad ya conocida, para lo cual será necesario pasar en revista á todas, que son:

- Cosas que aplicadas coinciden son iguales.*
- Cosas iguales á una misma cosa son iguales.*
- El todo y la suma de sus partes son iguales.*
- La suma de cosas iguales son iguales.*
- Las diferencias de cosas iguales son iguales.*

A primera vista, parece que el caso que estudiamos no está comprendido en ninguna de las generalizaciones anteriores; pero el razonamiento auxiliado por la construcción geométrica nos descubrirá con toda evidencia que el caso actual está contenido en la penúltima fór-

mula y como la suma á que es igual está formada por dos ángulos rectos, resulta: "Que la suma de los tres ángulos de un triángulo, es igual á dos ángulos rectos."

Analizaremos el caso:



En el triángulo $A B C$ prolonguemos *rectamente* el lado $B C$ y por el punto C tiremos una *paralela* al lado $B A$. Quedan pues formados en el punto C tomado sobre la recta $B D$ tres ángulos $B C A$, $A C E$, $E C D$, cuya suma es igual á dos rectos, porque están contruidos en todo un lado de una línea recta, partiendo de un solo punto. Hecho esto, solo falta demostrar que la suma de los ángulos del triángulo es igual á la suma de los ángulos cuyo vértice está en C , para que quede resuelto y probado el problema propuesto.

El ángulo $B C A$ es comun al triángulo y al sistema de ángulos en C .

El ángulo $A B C$ es igual al $E C D$ por *cor-*

respondientes, lo que puede probarse valiéndose de la superposicion y apoyándose en la primera formula: "Cosas que coinciden son iguales."

El ángulo $B A C$ es igual al $A C E$ porque son *alternos internos*, cuya igualdad puede probarse por el mismo camino y fundándose en la misma generalizacion anterior. De donde se infiere que la suma de los tres ángulos de un triángulo es igual á dos ángulos rectos.

Como se vé, ha sido necesaria cierta sagacidad de parte de los matemáticos para descubrir un artificio que hiciera posible y aún fácil la prueba de que el caso presente está contenido en una verdad general, ya demostrada y admitida. Y este ejemplo servirá tambien para hacer entrever, el inmenso campo que está abierto á los investigadores matemáticos, que solo con los axiomas (tanto el verdaderamente fundamental—*cosas iguales á una misma cosa son iguales entre sí*—como tambien las demas inducciones generales, que á pesar de ser reductibles, llevan el nombre de axiomas) y los postulados de las definiciones construyen la magestuosa ciencia matemática. Y aunque es cierto que en este admirable mecanismo deductivo, los axiomas desempeñan el papel de mayores y las definiciones de menores, por sen-

cillos que sean aquellos y exactas éstas, se ha menester no obstante, hábito y sagacidad intelectual, para que dada una mayor se encuentre una menor enteramente adaptada y viceversa, lo cual por sencillo que parezca es en realidad muy difícil; se necesita un esfuerzo mental grande para relacionar varios silogismos, para establecer una verdadera cadena de razonamientos. Y por este motivo la Matemática es una ciencia deductiva.

Afortunadamente para nosotros, los lectores de este libro que traten de obtener de él algun provecho, ya estarán convenientemente preparados con el cultivo previo de todas las partes de la Matemática. Habrán visto verdaderas deducciones ya en las investigaciones numéricas, en las relaciones de los símbolos (Cálculo), ya en los diversos problemas de la extension (Geométrica) ó ya en las importantísimas cuestiones del movimiento (Mecánico).—Y en lo estudiado hasta aquí observarán la sistematización de principios abstractos emanados de la ciencia correspondiente, principios que son la verdadera luz que nos hace descubrir lo que es realmente la Matemática, y norma nuestra conducta intelectual en este sentido, es decir, forman para nosotros un verdadero patrimonio mental, nos suministran una parte del *método*

§ 61. Como se acaba de ver existen las ciencias deductivas; y el ejemplo (la Matemática) por cuyo medio lo hemos hecho patente indica también la razón de su existencia y su grande utilidad. En efecto, en la Matemática, la Astronomía, la Acústica y demás ciencias deductivas, muchas veces se sustituye à un procedimiento de pura observacion una operación de cálculo, es decir, una deducción; lo cual si no es siempre una ventaja, si es en todas circunstancias una economía. Una gran parte de las investigaciones científicas está constituida por trabajos deductivos, por esfuerzos hechos en vista de descubrir el lazo que une un caso particular à una inducción ya establecida.

Todo lo cual constituye una superioridad real de las ciencias deductivas, respecto de las que no lo son; y por eso los esfuerzos continuos deben encaminarse à convertir éstas en aquellas.

Las ciencias que no son deductivas, llevan, en virtud de su carácter, el nombre de Experimentales. Y todas las ciencias naturales han sido primitivamente experimentales.

Basa arrojar una mirada retrospectiva al principio de su organización, para convencerse de la realidad de su carácter y razón pa

ello. —La observacion y la experiencia, en determinado sentido, han servido para establecer inducciones aisladas y mientras éstas permanezcan sin un vínculo que establezca su dependencia, la ciencia á que pertenecen es puramente experimental; y solo el progreso de la induccion y el descubrimiento de eslabones entre ellas, para poder ir de unos fenómenos á otros por medio de la deduccion, es el verdadero adelanto de la ciencia.

Así pues, la Induccion y la Deduccion marchan juntas significando el progreso de las ciencias, como lo prueban los ejemplos citados, en tanto que otras ciencias, como la Química, es un signo de atrazo, el que solo puedan llamarse Experimentales.

Demostracion y Axiomas.

§ 62. Dada una proposicion, el mejor elogio que puede hacerse de élla, bajo el punto de vista de la prueba, es decir, que es demostrable, ó lo que es lo mismo, formular su *demostracion*. En cuyo caso todas las personas están de acuerdo en considerar á la proposicion como de una certeza indiscutible, como de la mayor fuerza probante. Y si se examina, no la propo-

sicion probada, sino este medio de prueba denominado *demostracion*, fácilmente se convencerá uno, que dicho procedimiento es solo la *deduccion*. Así es que dá lo mismo decir que una proposicion está demostrada, ó expresar que es deducida.

Demostrar que los ángulos en la base de un triángulo isósceles, son iguales, es precisamente *deducir* dicha asercion de los axiomas geométricos.

Las ciencias, como la Matemática, que están organizadas en mucha parte de este modo son denominadas Ciencias exactas; y se cree generalmente que la certidumbre adquirida por este medio, es la mayor que la razon puede alcanzar, y muy comunmente se llama evidencia demostrativa.

Pues bien, consistiendo la demostracion en suma, en la deduccion, claro es que en el último análisis su verdad depende de la Induccion (que es á lo que se reduce toda deduccion). Lo cual quedará enteramente corroborado si llegamos á probar que los axiomas, base de la deduccion, son inductivos.

En este sentido ya es fácil darse cuenta del valor que tiene la palabra necesidad en la Geometría.

Quando se dice que las conclusiones de la

Geometría son verdades *necesarias*, debe entenderse que la proposición á que se llega se deduce rectamente de las proposiciones que le sirven de premisas, y que su entera ó próxima exactitud depende de la completa ó parcial verdad de los supuestos de que se deriva. — (1)

Ahora bien, fácil es comprender que el hecho postulado en las definiciones de la Geometría no es exactamente como lo suponemos en la definición; bien sabido es que en la práctica jamás se encuentra un círculo con *todos sus radios perfectamente iguales* (como lo quiere la definición); y al derivar proposición de una precisión muy grande, se dice que son *necesarias* únicamente en el sentido, de que se deducen lógicamente de las proposiciones primitivas; pero bien entendido, que se acercarán á la verdad tanto como los principios de que se derivan.

En consecuencia, las definiciones de la Geometría postulan un hecho objetivo, pero la forma en que lo presentan se diferencia un poco de lo real y se acerca mucho á la perfección.

(1) Otro sentido de la palabra *necesidad*, se advierte siempre que se usa en el sentido de "producción segura." Así se dice comunmente: "En México, el agua á los 92,3 de temperatura, hervirá *necesariamente*." "Lo que equivale á decir que con seguridad se verificará el fenómeno. (En este caso no hay intuición, la experiencia es la que dá seguridad completa á nuestra afirmación.)

Esta importantísima propiedad de la ciencia que constituye solo un artificio lógico, útil y trascendental, ha sido falsamente apreciado de dos modos diversos. Unos creen que las Definiciones corresponden exactamente á hechos reales del mundo exterior y por lo mismo las conclusiones son tan necesarias como exactas.

Para desvanecer esta gratuita é infundada suposición, basta recurrir á la experiencia personal y observar que en el mundo exterior no existe una sola línea, como la definición la indica, pues todas además de longitud tienen latitud y espesor.

Lo mismo que se dice de la línea, puede probarse de las demás figuras; y por lo tanto, esta explicación es inadmisibile, porque es notoriamente errónea.

Los otros, convencidos plenamente de que el mundo exterior no presenta las figuras geométricas, tal como las indican las Definiciones han dicho que los puntos, las líneas, etc. indicadas en dichas Definiciones, no tienen existencia objetiva, sino subjetiva; que nuestro Espíritu forma, por su propia actividad, esas figuras, y que en tal concepto, la evidencia de la Geometría es puramente mental y que nada tiene que hacer con el mundo objetivo.

Esta doctrina es tan errónea como la ante

rior, aunque mas pretenciosa. El primer fenómeno falso que asevera, es asentar que el Espíritu tiene idea de las figuras, tal como son descritas por las Definiciones. Esto es psicológicamente falso; el Espíritu solo tiene idea de las figuras tal como la percepción se las hace descubrir en el mundo exterior; y no es ciertamente como las manifiestan las Definiciones. No teniendo el Espíritu semejantes ideas, claro es que no ha podido constituir las por su propia actividad.

Resumiendo diremos: que cuando hablamos de una *línea recta*, no es porque exista en el mundo exterior como la Definición lo indica, ni porque nuestro Espíritu haya formado semejante concepto; sino porque teniendo la facultad intelectual llamada *abstracción* y conviniéndonos para la elaboración científica simplificar, nos fijamos *exclusivamente* en la longitud y suprimimos por abstracción la latitud y el espesor. (No que estas cualidades no existan en las líneas reales, sino porque nos conviene para nuestras miras teóricas ó prácticas no tenerlas en cuenta, y siéndonos posible, lo efectuamos.)

§ 63. Según hemos caracterizado las ciencias deductivas, se apoyan en determinado número de principios fundamentales, denomina-

dos comunmente *Axiomas*, bien diferentes de las Definiciones, pues en ellas no hay mezcla de suposición, son proposiciones reales y no se derivan de ningún otro principio de la misma ciencia.

Los *Axiomas* realmente fundamentales de la matemática son:

Primero. Cosas iguales á una tercera son iguales entre sí;

Segundo. Las sumas de cantidades iguales son iguales.

Con estos Axiomas, sus corolarios y las Definiciones se puede directamente constituir la importante y grandiosa ciencia Matemática.

Por esta ligera exposición, se comprenderá la importancia capital que tienen los Axiomas, puesto que ellos forman el primer peldaño, el fundamento verdadero, de la valiosa escala de todos los razonamientos.

En tal concepto, debemos averiguar con toda precisión y exactitud ¿en qué reposa su evidencia y qué fundamento tenemos para creer firmemente en ellos?

Unos han contestado estas preguntas, diciendo: que los Axiomas son verdades intuitivas. Otros aseguran que son verdades experimentales.

Analizaremos ambos modos de juzgar tan

interesante cuestion y nos decidiremos en consecuencia.

§ 64. Los que creen que los Axiomas son verdades *intuitivas*, aseguran que su verdad la percibe á priori el Espíritu, y esto desde el momento en que comprende la significacion de la asercion, sin necesitar nunca del auxilio experimental.

Dos razones fundamentales aducen para corroborar su modo de decidir esta importante cuestion.

(Para que sea mas clara ésta exposicion, elijiremos un axioma, y con motivo de él analizaremos ámbas doctrinas.)

Sea el axioma: *Dos líneas rectas no pueden encerrar un espacio.*

Dicen: si bajo el punto de vista del conocimiento, comparamos este axioma con una proposicion, de origen experimental, como esta: *Una piedra arrojada á la superficie del agua desciende; se notará inmediatamente que hay una diferencia esencial.* Para dar nuestra aquiescencia al Axioma, no necesitamos experiencia efectiva, nos basta pensar en él é inmediatamente reconocemos su verdad. No sucede lo mismo en el caso de la piedra, porque si ántes de la experiencia, pensamos en el

agua y en la piedra, no somos conducidos necesariamente á la conclusion.

El otro argumento, que se cree tiene una fuerza incontrovertible, consiste en esto:

Dado un axioma, lo concebimos, no solo como verdadero, sino como siempre y necesariamente verdadero. En tanto que las proposiciones experimentales, jamas tienen este carácter. Los axiomas son proposiciones cuya negacion es falsa, inconceivable.

«Tres mas dos, son cinco.» Y realmente no podemos concebir que sea de otro modo. En tanto que aunque hayamos visto siempre que el agua es trasparente, podemos imaginarla color de rosa ó amarilla.

No solo concebimos muy bien que sea de este color, sino que su transparencia, miles de veces comprobada, no nos indica que debe ser necesariamente así en todos los casos.

§ 65. Formulados los argumentos presentados por los partidarios de la doctrina del origen intuitivo de los axiomas, los juzgaremos á la luz de la ciencia, y si logramos refutarlos completamente habremos abogado por la otra doctrina y establecido racionalmente el caracter inductivo de los axiomas.

Respecto del primer argumento, (axioma de las líneas y proposicion de la piedra) á prime-

ra vista convincente, puesto que establece una línea profunda de demarcación entre los axiomas y las verdades adquiridas por la observación, contestaremos que los ejemplos tal como se presentan no son comparables, en consecuencia la conclusión no es fundada y no puede probar lo que sus autores se propusieron.

En el ejemplo del axioma se dan todos los elementos para que la representación subjetiva equivalga totalmente á la experiencia objetiva, es decir, se dan forma y dirección, las partes indispensables para que la representación mental sustituya con toda exactitud la observación de las líneas en el mundo exterior.

Por otra parte, la experiencia ha enseñado que una de las propiedades características de las formas geométricas, consiste en que pueden ser figuradas en la imaginación con tanta claridad y precisión como las formas realizadas en el exterior.

Así pues, cuando nos imaginamos alguna figura, y de esta sola inspección partimos para una conclusión general, lo hacemos, porque tenemos la seguridad plena de que esta figura imaginaria es exactamente semejante á la figura real y que la conclusión es tan segura en aquel caso como lo sería en éste. Por consi-

guiente, la fuerza del razonamiento, en el fondo, proviene de la observación, es pues de origen inductivo.

Por otra parte el caso de la piedra es más complejo, y no tiene la propiedad característica de las formas geométricas; en el ejemplo del axioma se dan forma y dirección circunstancias que hacen, que la representación subjetiva sea enteramente semejante á la presentación objetiva; pero en este caso solo se da agua y piedra; mas si se diera, además de esto, la noción del peso específico, la ley de densidades y el del agua y de la piedra, es posible que se llegara á formular el hecho final del fenómeno y por lo tanto la manera de producirse.

Así pues, además de no haber variedad en los ejemplos aducidos, hemos podido descubrir que en el último análisis ambos tienen por fundamento el testimonio de la experiencia.

§ 66. El segundo argumento puede formularse de este modo:

Todas las proposiciones pueden ser agrupadas en dos grandes porciones:

Primera. *Axiomas.*

Segunda. *Proposiciones* adquiridas por la *experiencia.*

Dada una aserción, si su contraria es posible y la podemos concebir, la verdad de que se trata

es dada por la observacion; si no solo no es posible, sino que es *inconcebible* la verdad es un Axioma, en cuyo caso tiene una evidencia superabundante, lo cual indica que creencia tan irresistible no le es dable proporcionarla á la experiencia y en consecuencia prueba que los Axiomas son de origen intuitivo.

— Por ejemplo. — Conocemos por la observacion que los insectos tienen seis patas, (apenas habrá otra proposicion que la experiencia corrobore con mayor número de casos) y no obstante, seria enteramente posible y podemos con toda facilidad concebir, que tuvieran cuatro ú ocho. En tanto que á este Axioma. Dos líneas rectas no pueden encerrar un espacio, no solo le damos nuestra aquiescencia, y en el mayor grado posible, sino que no podemos concebir su contraria.

Por fuerte que parezca tan compacta argumentacion, haremos ver en seguida su completa falta de prueba y al mismo tiempo, demostraremos cuál es el punto de partida de semejante doctrina y su error fundamental.

Las leyes del Espíritu y la relacion de este con el mundo exterior nos dan la posibilidad de descubrir en dõnde está el error de la doctrina que analizamos.

Es un hecho cierto y fácil de comprobar, que

nuestra aptitud ó incapacidad para concebir las cosas es un fenómeno que nada tiene que ver con las cosas mismas. Puede ser ó no posible la realizacion de éstos, y sin embargo en ambos casos no tener nosotros capacidad para concebirlos. — Lo cual indica que el hecho de poder concebir ò nó, es independiente del mundo exterior; y si depende exclusivamente de las leyes del Espíritu, del hábito del pensamiento. Y dicho hábito depende en gran parte del modo como hayamos observado los fenómenos, ya siempre unidos, ya constantemente separados. Así por ejemplo, si hemos visto ò pensado dos cosas juntas y esto ha pasado ó con mucha frecuencia ó nos ha afectado profundamente, se forma en nuestro Espíritu (en virtud de las leyes de asociacion (§ 15 Psic) union tan indisoluble respecto de ambos fenómenos, que llega á ser enteramente imposible concebir dichas cosas separadamente.

Y este fenómeno, aunque comun á todos los hombres, porque depende de las leyes fundamentales del Espíritu, es mas frecuente en las personas de poca cultura, porque las personas convenientemente educadas debido á su actividad mental, han tenido ocasion ya de efectuar separaciones, ya de sintetizar, cosa que les falta del todo á los ignorantes.

Así, pues, el hecho de que podamos concebir las contrarias de unas proposiciones y no de otras, no quiere decir que las hayamos adquirido por caminos distintos, sino que nuestro Espíritu, siempre el mismo, ha estado colocado en puntos de vista diversos al apreciar unas verdades y al considerar las otras. En efecto, si podemos concebir la contraria de la proposición relativa al *agua*, es precisamente porque la observación nos ha mostrado otros cuerpos en el estado líquido de color amarillo, ó rosado; y aun cuando no háyamos visto el agua de este color, las muchas analogías entre ella y los otros líquidos facilita extraordinariamente y hace posible la concepción. Pero no sucede lo mismo en el caso del axioma, la observación no muestra, en ninguna forma, un modelo que facilite la concepción contraria; sino al revés, encontramos repetidísimos en la naturaleza infinidad de casos que comprueban el axioma. Por lo mismo dos géneros de fenómenos imposibilitan, irrevocablemente la concepción; por una parte, la ausencia completa de casos análogos á la concepción contraria, y por otra la incesante repetición de casos que confirman la generalización, llamada axioma. En la misma imposibilidad, que respecto al axioma, nos encontramos cuando intentamos

determinar el límite del espacio ó hallarle fin al tiempo.

Y para corroborar nuestro modo de zanjar tan importante cuestión añadiremos: que esta explicación terminante á que nos conduce lógicamente el análisis psicológico, tiene plena confirmación en la historia de la humanidad.

Dos hechos diversos, pero que concurren á un mismo fin, nos enseñan los recuerdos del pasado: sea el primero, que muchas nociones que no han podido ser concebidas por una generación, lo han sido, y con perceptible facilidad por la generación siguiente (entré otros citaré la teoría de Newton); y sea el segundo, que nociones que al principio no podían admitirse y que para establecerlas ha sido necesario mucho trabajo y experiencias laboriosísimas, después de plenamente conquistadas la creencia en ellas es de tal manera grande, que no es posible concebir su contraria [señalaré como ejemplo, la teoría química de las proporciones definidas.]

Después de esto, es notorio que hay suficientes razones para juzgar idéntico el origen de las dos clases de verdades; pero si aún se insistiera en creer distinto el origen de nuestra creencia en los Axiomas, debemos recordar solo una cosa: en Lógica el que lleva la afirmativa

debe proporcionar la prueba. En tal concepto, los que así piensan tienen la obligación de probar.

§ 67. Hemos concluido el estudio de la forma deductiva de la Inferencia; y solo nos falta formular con toda claridad una observación, que haremos inmediatamente.

Después de haberse asimilado la doctrina de la Deducción, y estar en posesión de su utilidad por el ejercicio de sus preceptos, es notorio que habremos adquirido una buena arma para la lucha de la vida; pero entiéndase bien, que por sí sola esta arma no basta para los combates diarios; y que el único medio de aumentar su valor y de hacerla completamente eficaz en la práctica, consiste en estudiar convenientemente la Inducción.

LIBRO II.

CAPITULO I.

Inducción.

§ 1. La Inducción ó la forma inductiva de la Inferencia, forma una parte del método que consiste en establecer y probar una proposición de carácter general, fundándose en la verdad de hechos suministrados por la observación.

Si examinamos atentamente esta proposición: "Todos los hombres son mortales," nos convenceremos que representa una aserción general, cuyo establecimiento y prueba se deben á que se ha extendido á la totalidad de los casos, lo que la observación encontró cierto en una multitud de hechos

Igual cosa podemos afirmar de estas otras proposiciones:

«Todos los mamíferos tienen circulación doble y completa.»

«Todos los cuerpos tienden á caer.»

Y si recorremos muchos de los principios de las ciencias física y de la Historia Natural, notaremos que tienen el carácter de las anteriores y han sido obtenidos por el mismo medio.

De todos estos hechos, nos es dable abstraer lo que tienen de comun, y esas semejanzas formuladas en tres principios constituyen las circunstancias indispensables de la Inducción:

Primero. El resultado de la inferencia debe ser una *proposición*.

Segundo. Esta debe ser siempre general, y

Tercero. Se ha de llegar á ella, fundándose solamente en la veracidad de los hechos que la *observación* nos suministre.

Solo cuando el resultado de una investigación cualquiera tiene los tres caracteres, ántes señalados, se puede decir que es inductivo y tener en consecuencia la fuerza probante de esta importantísima parte del método.

Como ya hemos indicado que el contraste es el medio mas apropósito para facilitar la percepción, con el objeto de precisar bien en lo que consiste la Inducción, analizaremos las

formas verbales de algunos conocimientos, que en apariencia simulan inducciones; pero que en realidad no lo son. Así por ejemplo, si se dice:

«Todos los triángulos tienen tres ángulos.»

Tal parece que se trata de una proposición inductiva, pues á primera vista, tiene todos los caracteres asignados á las aserciones de esta clase.

En efecto, por la observación sabemos que los triángulos tienen tres ángulos, el hecho se aplica á toda clase de determinadas figuras y el resultado parece una proposición. Mas si juzgamos bien, advertiremos que no es una proposición lo que se nos dá como tal, que se trata solo de una *noción*, porque *triángulo* y *tres ángulos* no expresan dos hechos distintos, sino una sola noción, de diverso modo expresada, lo que hace que la frase que estudiamos, no sea una Inducción.

Veámos otro caso. Si se nos dice:

«Todos los planetas giran al rededor del sol.»

También nos sentimos inducidos á dar á esta expresión el valor inductivo. Pero aun cuando la frase aparece general, lo es si la comparamos con los hechos que le sirvieron de base.

En efecto, si después de haber visto indivi

dualmente que cada planeta gira al derredor del sol, en lugar de formular tantas proposiciones como planetas hay en el sistema solar, decimos la asercion anterior, claro está que no hemos *generalizado*, sino sustituido una frase por otra.

Para concluir analizaremos algunas otras inferencias en apariencia inductiva.

Si se dice:

«En todos los triángulos isóceles los ángulos de la base son iguales.»

Si en algun caso se simula la Induccion es en este, puesto que la proposicion no se limita á los casos observados, sino á toda especie de triángulos isóceles, pasados, presentes y futuros; pero á pesar de esto, no es inductiva la proposicion, le falta la tercera circunstancia.

En efecto, para generalizar el hecho, no nos fundamos en la observacion de varios casos; para extender la verdad, y á todos los casos posibles, lo hacemos en virtud de la *demonstracion*; lo que hace que el procedimiento no sea inductivo sino deductivo.

Igual cosa pasa en casos como el siguiente:

Cuando Kepler, habiendo comparado gran número de posiciones de Marte, concluyó que dicho planeta recorría una elipse, hizo un descubrimiento, pero no fué inductivo, sino de-

ductivo, supuesto que lo hecho es una asimilacion, una verdadera *identificacion*.

§ 2. Formulada ya en abstracto la parte del método, (que en concreto, al estudiar algunas ciencias, habrán cultivado los lectores de este libro,) es indispensable evidenciar la base de él, es decir, los fundamentos de la Induccion.

Siendo la Induccion una generalizacion de la experiencia, consiste esencialmente en hacer extensivo á la totalidad de los casos no conocidos, los fenómenos observados en los casos conocidos, siempre que ambos grupos se parezcan en los hechos esenciales.

Pero precisamente en esta condicion estriba la dificultad de inducir, porque no siempre es dable reconocer si los hechos que sirven de apoyo son ó no esenciales, pues solo en el primer caso la induccion es válida. Pues bien, para hacer ésta distincion el único medio que tenemos es la experiencia. ¿Pero cuál es la razon, el poderoso motivo que tenemos para dar toda nuestra aquiescencia á la experiencia? ¿y hacer de esta base el pedestal inamovible en donde se levante el templo de la ciencia y el altar de la conducta? Pregunta tan importante, tiene por respuesta la exposicion total de la

Lógica inductiva; pero desde este momento intentaremos una contestación.

Hay un hecho implicado en todos los casos ó fenómenos naturales, que nos muestra la observación, este hecho constituye el *principio* fundamental no solo de la Inducción sino de toda inferencia posible, puede expresarse así: «La Naturaleza está regida por leyes uniformes.»

Este principio ha sido descubierto y comprobado por la experiencia constante y nunca desmentida, pero ha sido diversamente expresado por los filósofos.

Unos lo han formulado, como queda escrito; otros, diciendo:

«La Naturaleza se repite.»

«El porvenir se parecerá al pasado.»

«Lo que está ausente se parece á lo presente.»

«El universo está gobernado por leyes.»

Pero en el fondo de todas estas fórmulas se advierte un hecho, que es comun á todos, y está constituido por la uniformidad de la naturaleza, que es precisamente el postulado que dá fuerza y es el principio de todas las Inducciones.

§ 3. Pero realmente esta uniformidad de la naturaleza, no es única, sino que resulta de

uniformidades. La regularidad total que se observa, resulta de regularidades parciales. Si la naturaleza en su conjunto es constante, resulta de la constancia de sus componentes.

El estudio atento de la naturaleza nos ha hecho ver que hay dos clases de uniformidades: unas que no hemos podido resolver en otras y algunas que nos ha sido posible separar en dos ó mas. Así por ejemplo, que las partículas materiales se atraen en razón directa de su masa é inversa del cuadrado de la distancia (Newton), es una uniformidad del primer grupo; y que los planetas describen, al derredor del sol, elipses, de los cuales este astro ocupa uno de los focos (Képler), pertenece al segundo grupo, porque se resuelve en dos uniformidades, la citada anteriormente de Newton y la primera del movimiento; que todo cuerpo urgido por una fuerza única tiende á moverse en línea recta y con velocidad uniforme (Képler), cuya ley tambien es primitiva y por lo tanto tambien del primer grupo.

Aunque comunmente tanto á las uniformidades del segundo, como del primer grupo si aplica el nombre de «leyes de la naturaleza,» filosóficamente hablando este nombre solo conviene á las del primer grupo, es decir, á las

uniformidades de coexistencia ó sucesion irreductibles.

Esta distincion es importantísima, nos marca con toda exactitud, el camino que es preciso seguir, para alcanzar del mejor modo el mayor progreso en los conocimientos teóricos.

Este camino no puede ser otro, que averiguar las uniformidades irreductibles y en seguida determinar los múltiples resultados á que su asociacion puede dar lugar.

Y es tan real esta distincion, que tenemos una prueba palpitante de su division tan natural en la lógica clasificacion de las ciencias.

En efecto, todas las ciencias se han dividido en dos grandes grupos: *abstractas y concretas*. O lo que es lo mismo, las que estudian las tendencias ó las que consideran los agregados; y tanto unas como otras se han subdividido, según caracteres especiales ya á grupos diversos de fenómenos, ya á reuniones distintas de cosas.

§ 4. Indicado ya en lo que consiste la Induccion y cuál es su fundamento, para proceder con método, hacer el estudio mas fructuoso y la parte preceptiva mas útil, debemos dividir esta seccion de la Lógica.

Las uniformidades generales de la natura-

leza, se dividen naturalmente en tres grandes grupos:

Primero. Uniformidades de *coexistencia*.

Segundo. De *causalidad* y

Tercero. De *Igualdad*.

La importancia inmensa y el valor inimitable de las uniformidades del segundo grupo, atrae casi toda la atencion, y por sí solo forma la parte mas importante de toda la Lógica.

CAPITULO II.

Inducciones de coexistencia.

§ 5. Es indudable que la coexistencia de los objetos ó fenómenos, y su colocacion en el mundo y el universo, resulta de circunstancias anteriores, lo cual indica que es un consecuente de antecedentes anteriores y en tal sentido, es una parte de fenómenos de sucesion. Pero si esto es verdad, no es ménos cierto que el punto de partida de toda investigacion científica debe tomar como punto de partida la observacion actual, de la naturaleza tal como se nos presenta.

Pues bien, en este sentido, observamos que el orden de los fenómenos en el tiempo es su-

cesivo ó simultáneo; y por consiguiente las uniformidades que pueden presentar son ó de sucesion (simple ó causal) ó de coexistencia.

Todas las uniformidades de sucesion dependen de una sola ley, la ley de causalidad.

En cuanto á las uniformidades de coexistencia, nuestro saber actual las divide en dos grupos; unas que sabemos dependen de la causalidad y otras que son independientes de élla.

La coexistencia del fenómeno que consiste en la alta marea, observado en dos puntos de la tierra diametralmente opuestos, es una coincidencia que depende de la causalidad, puesto que la atraccion combinada del sol y la luna causa dicho fenómeno.

En cuanto á la coincidencia observada entre la gravedad del oxígeno que es 16 y su peso atómico que tambien es 16, es uniformidad independiente de la causalidad. De esta clase de uniformidades vamos á tratar en el párrafo siguiente.

§ 6. Si observamos con atencion las cosas que nos rodean, tenemos la posibilidad de reconocer que hay coexistencia entre sus propiedades fundamentales, y que dichas coexistencias dan lugar á verdaderas uniformidades.

Así, podemos con toda seguridad afirmar que en la sustancia llamada oro encontrare-

mos asociado al peso específico 19, 3, forma cúbica (cristalizacion), fusion á 1,200° (centígrados) color amarillo y brillo metálico. Lo mismo se observa, entre la extructura anatómica del animal llamado cuervo y el color negro. Entre el hecho de rumiar (algunos mamíferos) y tener el pié hendido.

La invariable constancia de estas propiedades en las cosas naturales, ha hecho posible que se dividan todos los objetos en grupos suficientemente característicos, que se donominan Géneros bajo el punto de vista lógico, grupos, que aunque se parecen por algunas propiedades, se diferencian por un número indefinido de atributos, tan característicos como constantes.

Estas uniformidades de coexistencia son muy importantes y por eso se ha querido descubrir un axioma fundamental para éllas, pero en realidad no lo poseemos, y solo la experiencia y la uniformidad de la naturaleza pueden servir de apoyo á las inducciones de esta especie.

En efecto, cuando la observacion nos haya mostrado esta clase de coexistencia y no casos en contra, daremos nuestra aquiescencia al hecho; y nuestra confianza será tanto mayor, cuanto mas extensa sea nuestra investigacion,

y sea mas improbable que si hubiera un caso en contra, no lo hubiéramos encontrado.

CAPÍTULO III.

Uniformidades de sucesion.

§ 7. La observacion nos enseña que todos los fenómenos de la Naturaleza están unos comparados á otros en dos relaciones diversas, de simultaneidad y de sucesion. Es tan notorio ésto, que el análisis del hecho mas sencillo nos prueba que una multitud de fenómenos coexisten con él, otros le han precedido y otros le siguen.

Esta distincion es fecundísima, porque no solo facilita en grado extremo la adquisicion del saber, sino que dá la base para preceptuar, con la mayor seguridad posible, la conducta práctica. En efecto, hay fenómenos cuya realizacion es igualmente verdadera, ya sus partes se verifiquen en un solo instante (simultáneamente) ya acontezcan en épocas diversas (sucesivamente). Ejemplo, tres unido á tres, produce seis, ya sea que ambos números coexistan, ó se sucedan. Y esta verdad puede ex-

tenderse á todas las leyes de los números. Por el contrario, todas las leyes de la figura y la extension (Geometría) son hechos puramente coexistentes. Y como tanto estas leyes como aquellas son rigurosamente universales; de aquí que las verdades que inferimos de sus primeros principios tienen un grado de certidumbre completo y de evidencia sobreabundante. Y si nosotros pudiéramos deducir, de las uniformidades de espacio y número, uniformidades de otra naturaleza, nuestra intervencion práctica se perfeccionaria extraordinariamente, tanto por tener ya una base segura cuanto porque las conclusiones á que llegásemos serian de una precision completa; pero no sucede esto, puesto que de las uniformidades de espacio y número solo se pueden deducir, leyes de espacio y número; y por importantes que sean estos fenómenos, lo son aún mas los fenómenos de sucesion.—En efecto, solo conociendo la sucesion de los hechos, podemos conocer anticipadamente unos por el intermedio de los otros; y solo esta prevision hace posible que podamos utilizar en provecho propio, los acontecimientos de un porvenir mas ó menos lejano.

Pues bien, siendo de tanto valor teórico y práctico el poseer una ley que sea la llave de

oro en los fenómenos sucesivos; debemos analizarlos cuidadosamente para descubrir cuál es la circunstancia común que los une á todos y que es el alma de todas las investigaciones.

Si nos fijamos bien en los hechos que diariamente presenciarnos, advertiremos que todo fenómeno que comience tiene otro que le antecede. Si contemplamos este fenómeno, ebullición del agua en una vasija, nos es dable comprobar que le ha precedido este otro fenómeno, la aplicación del fuego.— Si presenciarnos este hecho, que una persona que tenía sed se le ha quitado, nos es posible asegurarnos que esta circunstancia ha sido precedida de ingestión de agua. Pues bien, lo que hemos visto en estos dos casos, lo podemos extender á la totalidad de ellos, pues semejante principio está sancionado por la experiencia humana, se denomina ley de causalidad y se formula así: *Todo fenómeno que comienza tiene otro que le antecede invariable é indispensablemente.*

Siendo esta importantísima ley, la base de la teoría inductiva, es indispensable caracterizarla bien, y fijar su significado con la mayor precisión posible; para ello recurriremos al contraste indicando lo que esta ley niega.

Niega terminantemente la posibilidad de

que un fenómeno cualquiera principie espontáneamente. Nunca encontraremos que el agua entre en ebullición, sin fenómeno ó fenómenos precedentes.

También niega que unos fenómenos se deriven de otros, arbitrariamente, sin norma y por capricho.

Si el agua apaga hoy la sed, la apagará mañana, aquí y en todos los lugares. En suma la ley de causalidad dice que los acontecimientos se suceden con perfecta uniformidad. Es decir, que entre los fenómenos que existen en un momento dado y los que se verifican en instantes después se observa un orden de sucesión invariable. El fenómeno antecedente lleva el nombre de Causa y el invariable consecuente el de Efecto.

Pero repetimos en este lugar lo que ya dijimos al estudiar las uniformidades generales, que esta secuencia de los hechos no es una sucesión única, no forma un solo hilo, sino que la uniformidad total está formada de sucesiones parciales, que todas forman una tela.

§ 8. Tal como queda expresada la ley de causalidad, parecería que todo hecho de causalidad se verifica siempre entre un hecho simple, que es el antecedente y otro hecho también simple que es el consecuente.

Pero en realidad esto no pasa así, lo mas comun es que un Efecto sea determinado por varios antecedentes. Y esta distincion es tanto mas importante, cuanto que el primer modo, es la manera comun de juzgar la causacion, y el segundo modo pertenece á la ciencia.

En efecto, en este terreno, el conjunto de circunstancias (por variadas y numerosas que sean) es á lo que llamamos causa, en tanto que en la práctica, á uno solo de los antecedentes se llama causa y á los demas condiciones, atribuyéndose una importancia superior á aquella sobre éstas.

Véamos ámbos casos:

Si se corta la cadena que suspende á un candil, éste cae, y se dice que la causa de la caida, es solo el hecho de haber cortado; este es el modo de juzgar en la práctica; pero si analizamos bien el caso veremos que en realidad el efecto se debe á la cortada, unida á la atraccion de la tierra y á que no habia ninguna circunstancia que fuera opuesta á estas dos condiciones y destruyera el resultado de sus tendencias.

Como se advierte, en la práctica se llama causa á una sola de las circunstancias cuyo carácter es aparecer en un momento dado, que constituye un *acontecimiento*, en contraposicion

á las demas circunstancias que se denominan condiciones, y que constituyen un *estado* mas ó ménos permanente. Pero en realidad, el efecto solo se realiza cuando todas las circunstancias están presentes, cualquiera que sea la época en que cada una de ellas ha principiado.

Por lo tanto bajo el punto de vista científico, deben tenerse en cuenta todas las circunstancias, y si en la práctica solo se anuncia una, á la que se denomina causa, es porque se sobreentienden todas las demas. Y es tal la tendencia que se tiene á dar á la circunstancia mas aparente el nombre de causa, que en muchos casos se llama así, hasta una circunstancia negativa.

Se dirá: sorprendieron á la guardia porque el centinela no estaba en su puesto. Aquí se vé bien, que si el enemigo no hubiera venido en un momento dado, aun cuando el centinela estuviera ausente, no hubiera habido sorpresa, por consecuencia la separacion del centinela, es sencillamente la ausencia de una causa preventiva, pero nunca la totalidad del fenómeno productor.

§ 9. Caracterizada ya la relacion *invariable* de secuencia que existe entre el antecedente y el consecuente, falta solo hacer ver, que no

basta que haya invariable sucesion, sino que es preciso que esta sea *indispensable*.

En efecto, hay multitud de fenómenos cuya sucesion invariable, se observa con facilidad y ha sido observada desde la mas remota antigüedad, y sin embargo no son uno causa de otro. Ejemplo, la sucesion regular del dia y de la noche.

Si la invariable sucesion fuera prueba de la causalidad, se podria decir, que el dia era causa de la noche y ésta del dia, supuesto que este fenómeno se observa desde el principio del mundo, con no interrumpida constancia. Y sin embargo, sabemos que estos fenómenos no están enlazados por causacion, sino que son efectos de antecedentes comunes.

Por consiguiente, no basta decir que hay uniformidad y constancia en la sucesion, sino que es necesario añadir, que dicha secuencia es *indispensable*, ó lo que es lo mismo, que la union de dependencia es tan íntima, que si falta el antecedente, faltará necesariamente el consecuente.

§ 10 La experiencia general enseña que siempre que un conjunto de circunstancias producen un fenómeno dado, si vuelven á repetir se estas circunstancias de la misma manera, el fenómeno producido se repetirá tambien. Si

lanzamos una piedra á un estanque, observaremos que descende hasta llegar al fondo; y si esto mismo lo repetimos diez, cien y mil veces, el descenso y la llegada al fondo se verificará igual número de ocasiones. Lo que en lenguaje tecnico podremos expresar, diciendo: que las mismas causas producen siempre los mismos efectos.

Pero si en lugar de fijar la atencion en las circunstancias productoras, lo hacemos en los fenómenos producidos; observaremos otra clase de hechos.

Si dado este fenómeno, calor, averiguamos su causa, encontraremos, por ejemplo, que es producido por el frotamiento.

Si estudiando la naturaleza encontramos diez veces mas el mismo fenómeno físico calor, tendremos la posibilidad de averiguar que no siempre es producido por el frotamiento, sino que tambien lo es por la irradiacion solar, por la percusion, por la presion, por la electricidad, por las combinaciones moleculares, por las combustiones, etc., lo cual nos indica, que un mismo efecto, no siempre es producido por la misma causa.

En efecto, la inmersion total de un hombre, en el agua durante un largo tiempo produce siempre la muerte; pero este fenómeno, la

muerte, no es siempre producido por aquella causa.

§ 11. Vamos à terminar todo lo relativo á la causalidad con el objeto de que el conocimiento, lo mas perfecto posible, de la naturaleza tal tomo es, en este sentido, haga posible preceptuar lo relativo á la investigación experimental con la mira de completar el cuadro de la Prueba, que el es objeto de la Lógica.

Vimos ya que en la generalidad de los casos, varios agentes ó causas intervienen para producir un efecto dado; pues bien, llevando un poco mas adelante el análisis, distribuiremos en dos grupos distintos todos los agentes de las causas observables.

O estos agentes son fuerzas ó son sustancias, es decir, dado un fenómeno ò lo tomamos solo en parte, ò en su totalidad.

Supongamos que dos agentes, del primer grupo, se reunen y juntos determinan un efecto. Que ademas, cada uno de estos agentes, puede obrar solo y producir un efecto distinto del que produjeron los dos, asociados, pero cuya suma resulta enteramente igual al efecto de ambos juntos. Si un cuerpo está impelido por dos fuerzas, cuyas direcciones forman un ángulo, seguirá la diagonal del paralelógramo construido sobre ellas y el pun-

to en que se detenga será el mismo, ya obren las fuerzas asociadas, ya primero una y despues otra. Este principio se llama en mecánica composicion de las Fuerzas y por analogía se denomina Composicion de Causas, el principio en virtud del cual el efecto total de varias causas reunidas es igual á la suma de sus efectos separados.

Tenemos un peso determinado de oro y otro peso tambien valuado de cobre, pues bien, sabremos el peso total, ya pongamoe ambos cuerpos al mismo tiempo en la balanza, ya uno primero y otro despues.—Como éstos podriamos citar una infinidad, de ejemplos; pero ellos bastan, para hacernos comprender el trascental valor de este principio. En efecto, sabiendo los efectos separados de varias causas que van á asociarse, estamos en aptitud de preever deductivamente ó á priori, el efecto preciso que seguirá á dicha asociacion.—Esto como se vé, es una ventaja inmensa, y hace fructuosa la intervencion práctica, debido á la prevision.

Este mismo principio nos hace llegar á otras dos leyes, tambien de mucho valor.

La primera es, que el efecto siempre es proporcional á la causa. Puesto que el resultado se debe á la suma, claro es que aumenta en

los sumandos, habrá igual aumento en el resultado.

La segunda, que el efecto es igual á la diferencia de los efectos separados, si las causas son opuestas. Esto es notorio, si se colocan dos pesos desiguales en uno de los platillos de una balanza, la inclinacion real de este platillo, se debe á la suma de los pesos de ambos cuerpos; pero si el de menor peso se pasa al otro platillo, claro es que el primer platillo aún se inclinará, pero ya no en el grado que al principio, sino en menor y cuyo grado está marcado, precisamente por la diferencia de ambos pesos.

§ 12. Pero el principio ántes analizado, no se observa en todos los fenómenos naturales, solo se ha llegado á formular en muchas de las tendencias de las fuerzas; pero cuando dos sustancias se combinan, el efecto producido es una tercera sustancia distinta de cada una de las productoras. El oxígeno y el hidrógeno, se combinan y producen el agua, que no se parece ni á uno ni á otro de dichos gases. Así, pues, en esta clase de conflicto de las causas no se puede saber anticipadamente el resultado, no hay deducción posible.—Este hecho establece una diferencia fundamental entre la ciencia que estudia las leyes del movimiento

Mecánica) y la parte de la ciencia que estudia las combinaciones (Química).—La primera es deductiva y la segunda, en la parte que estudiamos, es puramente experimental.—Decimos que en la parte que estudiamos, porque en algunas secciones de la Química, hay ya algunos principios fundamentales que hacen posible la deducción. Tal sucede con la ley de las proporciones definidas, la del isomorfismo y las de Berthollet.

Pero aunque hay esta grande excepcion á la composicion de las causas, diremos que la regla es este principio, y las combinaciones forman la excepcion.

§ 13. Siendo la ley de causalidad la base de la prueba de toda investigacion inductiva, intentaremos formular de élla una demostracion tan completa como sea dable, visto su carácter.

Algunos filósofos dicen: que la prueba de la ley de causalidad reside en la *creencia* que todas tienen de su verdad. En que mas ó menos explicita su aquiescencia, es enteramente general.

Aunque estamos de acuerdo con esos filósofos en la universalidad de la ley de causalidad, lo estamos en cuanto á su modo de justificarla.

En efecto, jamas se puede dar como prueba

de un hecho objetivo una tendencia subjetiva, aun cuando ésta sea fuerte y constante. La creencia no es una prueba. Y aunque ésta, es muchas veces causa de aquella, no lo es siempre, pues multitud de cosas pueden determinarla. Por ejemplo la asociación de ideas. — Ojalá que la prueba fuera el único origen de la creencia!

Así pues, no siendo exacto en todos los casos lo que aseveran esos filósofos, no puede ser la prueba de la ley de causalidad, nuestra creencia en ella.

Consistiendo la verdad, esencialmente en el acuerdo perfecto de nuestras creencias con los hechos, debemos recurrir, como norma de nuestras concepciones á un modelo exterior. Y ésta es la conducta que nos proponemos seguir, en este magno asunto; pero antes de terminar diremos, que tampoco es verdad que haya sido ó sea universal la creencia en la ley de causalidad.

Entre los antiguos citaremos al mas grande de los filósofos, á Aristóteles, quien hacia una excepcion á la ley de causalidad, clasificando entre los agentes naturales el Azar y la Exponantaneidad. Y los mismos metafísicos, entre los modernos, dicen que la volición, forma una excepcion á dicha ley. Por lo que se vé, que lo

que ellos juzgan una prueba, no lo es en realidad.

Pues veamos en qué se apoya tan firme creencia.

La práctica de la vida nos permite observar diariamente acontecimientos diversos, fenómenos distintos entre sí, que suscitan nuestra atención, ya por sus caracteres diferenciales ya por sus desiguales aplicaciones.

Hemos observado que un cuerpo en reposo jamas principia á moverse, si no es por la intervencion de una fuerza que lo pone en movimiento. Y el mismo fenómeno lo hemos presenciado en multitud de cuerpos y en muchas circunstancias.

Tambien hemos observado, en variadísimas circunstancias, que todo cuerpo pesado á quien falta el apoyo cae. Hemos sido testigos, en centenares de veces, que el fuego, cualquiera que sea el cuerpo que lo produce, quema; que el agua apaga la sed; que la leche nutre, etc., etc. Y pensando en todos estos hechos á la ley de su semejanza, vemos que todos se parecen en este fenómeno: que todo cambio, cualquiera que sea se deriva siempre, de otro cambio anterior bien definido. Y como no hemos encontrado en toda la naturaleza un solo hecho en contra; y en todos los lugares, en todos

los tiempos y en todas las circunstancias y en toda clase de fenómenos hemos observado lo mismo; y los resultados de variadísimas experiencias han venido á confirmar plenamente aquellas observaciones, estamos lógicamente autorizados para formular un principio que comprenda á todos los casos; y dicho principio no es otro que la ley de causalidad, que ya podemos decir, que tiene por prueba la concordancia universal de toda la naturaleza.

Ademas de lo dicho, los modernos han querido agregar un dato mas á la prueba de tan importante ley, con la siguiente trasformacion.

Recientemente se ha descubierto y aprobado una ley de la naturaleza, que se denomina de la conservacion de la fuerza, ley que se apoya principalmente en dos fuertes columnas. Es la primera, la indestructibilidad de la materia, principio cierto y que constituye una uniformidad de la naturaleza; y la segunda, la trasformacion y equivalencia de las fuerzas, que está probada cualitativamente en toda su extension y cuantitativamente en parte.

Entre otras pruebas pueden citarse los descubrimientos de Joule acerca del equivalente mecánico del calor.

Para comprobar esta gran ley (la de la conservacion de la fuerza) se han emprendido mu-

titud de experiencias minuciosísimas, que son otras tantas pruebas en favor de la ley de causalidad, si se mira esta ley como *conservacion de la fuerza*.

CAPÍTULO IV.

Eliminacion y Observacion.

§ 14. Terminado lo relativo á la ley de causalidad, podemos ya emprender las investigaciones de los casos de causacion, teniendo bien presente que la causa de un efecto dado, se halla siempre en el grupo de sus antecedentes.

Así pues, el problema queda bien determinado, sabiendo que la Induccion se propone determinar los efectos de cada causa y las causas de todos los efectos; y la Lógica inductiva tiene por objeto preceptuar el cómo se ha de realizar este propósito.

§ 15. Supongamos que una persona que disfruta completa salud está en una poblacion, que poco despues, va á otra poblacion y advierte quebrantos de salud mas ó menos marcados. Es notorio que estamos en presencia de un efecto, perjudicial para la persona; y que

el medio para quitarlo, consiste en determinar la causa y contrariarla hasta destruirla. Es obvio que dicha causa debe encontrarse entre las nuevas circunstancias en que está la persona; debemos, pues buscarla, pero para eso debemos clasificar subjetivamente las circunstancias, porque solo entonces podremos emprender con método las pesquisas prácticas sin olvidar ninguna y sin exponernos á repeticiones inútiles. En el presente caso, la causa debe estar en la persona ó en el medio en que está colocada, ó parte de ella en ambos. Si está en el individuo puede venir ó por causas anteriores ó porque haya variado de profesion. Si en el medio, puede depender de circunstancias físicas, químicas ó meteorológicas. En seguida, pueden subdividirse estas circunstancias en sus componentes, de tal manera que el cuadro que formemos por el análisis intelectual sea tan completo como se pueda.

Como éste encontramos en la práctica multitud de casos, mas ó menos complexos, segun el asunto de que se trate.

Podemos tambien llegar, por ejemplo á un país y encontrar que hay en la atmósfera gran cantidad de azono y tratar de averiguar cuáles serán sus efectos en el organismo. Aquí, lo

mismo que en el ejemplo anterior, tenemos que hacer un análisis mental, tanto de las circunstancias en que obra el agente, como de las en que está el organismo, etc. Como éste hay tambien multitud de casos en la práctica, entre otros citaremos el siguiente: ¿qué efectos sobrevendrán con la desecacion de los lagos del valle de México?

Nadie podrá dudar de las ventajas inmensas de este primer paso en la investigacion práctica. En efecto, hemos dicho ya que la uniformidad total del curso de la naturaleza en un momento dado, consiste en realidad, en un conjunto indefinido de uniformidades parciales. Pues bien, en la vida práctica, lo que nos interesa es, dado un fenómeno averiguar en e consensus total, que antecedente lo ha producido, ó bien, que efectos le seguirán; y en preceptuar esta investigacion es en lo que consiste la eliminacion inductiva.

De lo dicho ántes derivamos este consejo. Siempre que se trate de determinar una causa de un efecto dado; ó encontrar el efecto de una causa propuesta, lo primero que debe efectuarse es hacer un análisis mental de la situacion de los fenómenos.

El único objeto de la division mental, es sugerir la division física que nos ha de mostrar

el fenómeno buscado; y por lo mismo dos extremos se han de evitar: abarcar en el análisis circunstancias que sean extrañas á él, y subdividir mas allá de las realidades que prácticamente encontraremos.

Las probabilidades de acierto serán tanto mayores, cuanto mejor se recojan los datos y la inteligencia sea mas ilustrada.

§ 16. Despues de haber separado mentalmente los diversos antecedentes y los diversos consecuentes, debemos averiguar prácticamente, qué antecedente está unido á qué consecuente; para conseguir eso debemos observar, cada caso aisladamente, lo cual se consigue poniendo en práctica, esta regla fundamental: *«variar las circunstancias.»* (Bacon).

Para conseguir tan importante fin, tres procedimientos fundamentales nos proporciona el arte de observar: 1.º la *observacion* propiamente dicha, ó sea la contemplación de un fenómeno, tal como se presenta naturalmente; 2.º la *experimentacion*, ó sea el exámen del fenómeno producido, ó mas ó menos modificado artificialmente por intervencion voluntaria, en vista de mejor exploracion; y 3.º la *comparacion*, ó la consideracion gradual de una série de casos análogos en los cuales el fenómeno se simplifica mas y mas.

Solo las ciencias muy complicadas, como la de los cuerpos vivos, recurren á los tres procedimientos, otras como la Física y la Química, hacen uso del primero y del segundo y otras, como la Astronomía, solo pueden emplear el primero.

Los lectores de este libro habrán visto el procedimiento en concreto, al estudiar cada ciencia respectivamente; pero en estas líneas vamos á tratar de valorizarlo relativamente en abstracto.

La observacion pone de manifiesto el hecho, y nos sirve cuando encontramos en la naturaleza un fenómeno adecuado al fin de la investigacion; la experimentacion produce, determina un hecho por la colocacion de las circunstancias.

Basta haber caracterizado ambos procedimientos para comprender en abstracto la superioridad del segundo sobre el primero.

En efecto, la experimentacion es la observacion multiplicada, lo cual constituye una superioridad real. Además, la observacion nos presenta los fenómenos con la mucha complicacion de los hechos naturales, en tanto que la experimentacion permite producir la variacion que uno quiere; de aquí resulta que el campo de la observacion es indefinido y en mucha

parte desconocido; en tanto que el de la experimentacion es siempre definido y las circunstancias en que se obra nos son bien conocidas.

Por último, la gran superioridad de la experimentacion sobre la observacion, estriba en esto: que aun suponiendo que haya sido tan favorable el fenómeno á la observacion, que haya sido posible aplicarla un número infinito de veces, siempre con igual resultado, lo mas que podemos asegurar es que existe invariable sucesion; pero no que hay causacion. En tanto que la experimentacion sí nos autoriza para afirmar si hay ó nó causacion.

Lo dicho hasta aquí ha sido aseverado en el supuesto de que el fenómeno, objeto de la investigacion, sea accesible á ámbos procedimientos, y en cuyo caso siempre nos decidiremos por el segundo; pero desgraciadamente, no todos los hechos se prestan á esta doble aplicacion, en cuyo caso se recurre al único medio que se tenga.

Pero con el objeto de aclarar mas este punto, indicaremos de un modo general, que hechos son susceptibles de ser investigados por el primero y cuáles por el segundo procedimiento.

El problema de la causalidad puede presentarse bajo dos aspectos: dada una causa encon-

trar su efecto; ó dado un efecto encontrar su causa.

Es posible aplicar la experimentacion á los fenómenos que revisten el primer aspecto; y es imposible á los que se presentan bajo el segundo. La razon es clara: la causa siempre antecede al efecto; y no pudiendo experimentar con el efecto, lo único que puede hacerse es *conjeturar* una causa para experimentar con ella.

Así pues, en estos casos, el recurso por excelencia es la observacion, porque es el único que se puede emplear.

En cuanto al tercer procedimiento, la comparacion, se aplica con éxito completo, siempre que el fenómeno, que forma el asunto de la investigacion se presenta en una serie gradual de casos; tal se observa en la Zoología y la Botánica, principalmente.

CAPITULO V.

Métodos de investigacion experimental.

§ 17. Teniendo como base inamovible la ley de causalidad, los medios mas adecuados para determinar, entre el grupo de antecedentes la

causa del fenómeno que se estudia, ó entre el grupo de consecuentes el efecto de dicho fenómeno, se reducen en realidad á tres:

El primero, consiste en observar todos los casos en que el fenómeno se presenta;

El segundo, en explorar los casos en que se presenta, y los casos, que semejantes á ellos en otros puntos, se distinguen por la falta del fenómeno; y

El tercero, en comparar una serie de casos en que el fenómeno crece ó decrece proporcionalmente

Ademas de estos tres métodos fundamentales, indicados para casos bien determinados, puede haber en la práctica, circunstancias especiales, que nos obligan á modificar en algo el empleo de aquellos métodos; así por ejemplo:

El estudio de la causa puede estar ya muy adelantado y solo falte determinar por resta una parte del fenómeno por estudiar. Aquí en realidad se aplica el método de Diferencia [el segundo] pero con una distincion fundamental, que una parte es deductiva y la otra experimental, por esa circunstancia este método lleva un nombre distinto (de Resíduos.)

Otro caso, puede ser, cuando se observa un grupo de casos en que el fenómeno está pre-

sente (el primero), despues se observa otro grupo de casos que se parecen en que el fenómeno no está presente (tambien el primero que es concordancia en la ausencia) y para llegar á la conclusion los comparamos valiéndonos del segundo.—Esta feliz asociacion dá lugar á otro método llamado *Unido de Concordancia y Diferencia*.

Así pues, los métodos de iliminacion son cinco:

1. ° De Concordancia.
2. ° De Diferencia.
3. ° Unido de Concordancia y Diferencia.
4. ° De Resíduo.
5. ° De Variaciones Concomitantes.

En el fondo, estos métodos son deductivos y no inductivos, supuesto que tienen una mayor tácita, que es la ley de causalidad. Ademas, aunque por medio de estos métodos podemos generalizar mas ó ménos, cuyas generalizaciones constituyen de hecho un descubrimiento; téngase bien presente, que lo que nos proponemos con su auxilio, principalmente, es *eliminar*, lo que hace parte de la *prueba* que es el objeto principal de la Lógica.

Método de Concordancia.

§ 18. En este método se trata de determinar la union causal de dos hechos, agrupando cierto número de casos, que siendo distintos entre sí, se parezcan en la circunstancia de tener todos, el fenómeno por estudiar.

Supongamos que estando en una pieza oscura, en una cápsula de platino se ponen en contacto un aceite y un álcali. Después de un instante, advertimos, que la falta de luz nos imposibilita ver el fenómeno que ha pasado; pero el tacto nos hace descubrir que el aceite y el álcali se han combinado, dando por resultado *jábon*, y la cápsula un poquito caliente. Estando otra vez en una pieza alumbrada por el sol, en una cápsula de porcelana se pone en contacto un aceite y un álcali (semejantes á los anteriores). Después de un momento, vemos que se ha producido *jábon* y que la temperatura de la cápsula no ha variado. Comparando estos dos hechos, advertimos que en su primera parte solo tienen de comun el *contacto* de las dos sustancias, y en la segunda parte, la producción del *jábon*. Lo que nos hace decir, que el

primero hecho es la causa, del segundo. Como este pueden observarse muchos casos; ya se trate de investigar el efecto, dando la causa (lo que hace posible emplear la observacion y la experimentacion), ya buscar la causa de un efecto dado (lo que solo permite la observacion). Solo en el primer caso se descubre causacion.

Es cómodo, para exponer en abstrato el método usar las letras latinas mayúsculas para simbolizar los antecedentes, y las minúsculas para representar los consecuentes.

Así en el ejemplo anterior los antecedentes: pieza oscura, cápsula de platino y contacto de dos sustancias serán representadas por A. B. C. y los efectos por *a. b. c.* En el segundo caso: pieza alumbrada, cápsula de porcelana y contacto de dos sustancias, por D. E. C. y los efectos por *d. e. c.*

Se ha preceptuado éste método en el siguiente

Cánon.

«Si dos ó varios ejemplos del fenómeno, objeto de la investigacion, presentan una sola circunstancia comun á todas, esta circunstancia es la causa (ó el efecto) del fenómeno.»

Método de Diferencia.

§ 19. La dependencia causal se determina en este método, reuniendo dos casos, que se parezcan en todo, ménos en el fenómeno buscado, que esté presente en uno y no en otro.

Supongamos que teniendo un pajarito completamente bueno, en un instante dado, se coloca bajo una campana de vidrio que tiene solo azoe, y muere inmediatamente. Aquí se dice, que el efecto muerte, ha sido causado por el antecedente, presencia del gas. Si una persona tiene un dolor agudísimo y sin variar otra circunstancia, únicamente se le inyecta en el sistema circulatorio un centígramo de sulfato de morfina, y unos segundos después el dolor desaparece, se dice con toda verdad, que el narcótico es causa de la desaparición del dolor.

Como estos pueden citarse multitud de ejemplos, pues gran número de los conocimientos que poseemos son adquiridos por este método. Su simbolismo sería este: A, B, C; efecto: *a b c*. El otro A B y el efecto *a b*.

Cánon.

«Si un caso en el que un fenómeno se presenta y otro en el que no se presenta, tienen todas las circunstancias comunes, excepto una, presentándose ésta solo en el primer caso, la circunstancia por la cual ambos casos difieren es el efecto, ó la causa, ó parte indispensable de la causa del fenómeno.»

Comparando los métodos de Concordancia y Diferencia se nota que hay en ellos rasgos de semejanza y rasgos de Diferencia.

En efecto, ambos métodos son de *eliminación*; pero se distinguen porque el primero elimina las circunstancias no unidas por causación al fenómeno, en tanto que el segundo elimina precisamente éstas.

La validez del de Concordancia reposa en este principio: que nada de lo que puede ser eliminado está unido por una ley al fenómeno; y el de Diferencia en éste: que todo lo que no puede ser eliminado está unido al fenómeno por una ley.

También difieren mucho estos métodos por su valor lógico. El de Concordancia (empleando solo la observación) sirve únicamente para

atestiguar sucesion invariable, y para éello requiere la observacion de muchos casos; en tanto que el de Diferencia; prueba la causacion y solo requiere dos casos. Este método que ha sido llamado tambien *Científico*, es el medio por el que han adquirido mayor número de conocimientos.

Método unido de Concordancia y Diferencia.

§ 20. El análisis anterior ha evidenciado la inconcusa superioridad del método de Diferencia sobre el de Concordancia; pero no siempre es posible aplicarlo, y como el de Concordancia no prueba la causacion, asunto de tanta importancia, ha sido preciso buscar un medio, con cuyo auxilio, subsanados muchos de los inconvenientes de éste, se acerque uno á las ventajas de aquel.

Manifestaremos cómo se hace ésto, elijiendo un ejemplo.

Observamos en varios cuerpos este fenómeno: doble refraccion de luz, y deseamos averiguar la causa.

Aplicando el método de Concordancia, advertiremos que todos los cuerpos que presenta el fenómeno, concuerdan en que están cristalizados. Si en seguida observamos un gran número de cuerpos amorfos, que no presentan doble refraccion, advertiremos tambien que les

falta la circunstancia de estar cristalizados; y esto lo comprobamos por otra aplicacion del método de Concordancia; el acuerdo en la ausencia.

Y comparando estos dos grupos de casos, tenemos una aplicacion indirecta del método de Diferencia que nos permite llegar á esta conclusion: que el hecho de estar cristalizados los cuerpos es una parte de la causa de la doble refraccion.

Este método puede formularse en el siguiente

Cánon:

«Si dos ó varios casos que representan el fenómeno, tienen una sola circunstancia comun, mientras que dos ó varios casos; en que no se observa el fenómeno, solo tienen de comun la ausencia de esta circunstancia; la circunstancia por la cual las dos series de casos difieren, es el efecto, la causa, ó al ménos una parte de la causa del fenómeno.»

Método de Restáduos.

§ 21. En los ejemplos anteriores hemos supuesto que se trata de probar todo lo con-

cerniente á un fenómeno dado; pero tambien acontece que en el caso que vamos á estudiar tengamos ya una parte conocida y demostrada, en cuyas circunstancias si del efecto total separamos la parte que nos es conocida por ser la consecuencia de una parte de los antecedentes, tambien conocida, claro es que podemos lògicamente unir lo restante del efecto á lo restante de la causa.

Si por estudios anteriores, sabemos que A es causa de a y B de b ; si observamos otro caso, cuyo antecedente lo forma A B C y el consiguiente $a b c$, estamos autorizados para decir, que en este caso por lo ménos, y suponiendo ciertas las conclusiones anteriores, C es la causa de c .

Este fenómeno residuo, perturbaciones en el movimiento de Urano, condujo á Leverrier al descubrimiento del planeta que lleva su nombre.

Este método puede formarse en el siguiente

Cánon:

«Separando de un fenómeno la parte que se sabe, por inducciones anteriores, que es el efecto de antecedentes determinados, el resi-

duo del fenómeno es el efecto de los antecedentes restantes.»

Método de Variaciones, Concomitantes.

§ 22. Multitud de veces la observacion nos presenta una série de casos que tienen el fenómeno, objeto de nuestra investigacion; pero aunque todos lo contienen, en todos es variable en grado, por cuya razon no cabe la aplicacion rigurosa del método de Concordancia; por otra parte, cómo no podemos experimentalmente, dividir el antecedente en varias partes, para probar la causacion, respecto del fenómeno que se estudia, tampoco es explicable el método de Diferencia, en cuyo caso solo la comparacion en grande escala y sistemáticamente puede conducirnos al logro de nuestro intento.

En efecto, si valiéndose de la máquina neumática, se hace el vacío en un largo tubo de vidrio que tiene en su interior varios cuerpos de desigual densidad (y que experiencias anteriores han probado, que dejándolas libres en la atmósfera caen con desigual velocidad) si á medida que se hace el vacío, la diferencia de la caída tiende á nulificarse, estamos autorizados para concluir que en el vacío, todos caen con igual velocidad.

Siguiendo este mismo método se estableció la primera ley del movimiento, y se prueba que el calor causa la dilatación de los cuerpos.

Puede expresarse así su

Cánon.

«Un fenómeno que varía de cierta manera, siempre que otro fenómeno varía de la misma manera, es la causa, el efecto de este fenómeno, ó está unido á él por algún hecho de causación.»

Para terminar lo relativo á este método diremos solamente, que sus mejores conclusiones son cuando la variación es de cantidad, pues fácilmente se infiere que en este caso se aplica el principio de la Composición de Causas.

§ 23. Al hacer la exposición y el análisis de los métodos, nos colocamos en un punto de vista abstracto, con la mira de presentar en la mejor forma los medios de que disponemos para la prueba y para la investigación; pero una vez bien comprendido el camino que se debe seguir para llegar á buen término, estamos en la obligación de señalar la mayor complicación del procedimiento. En efecto, en la exposición anterior supusimos estos dos

hechos: que cada efecto, solo tenía una causa, lo que aunque puede observarse, no es lo más común. Y además, que los efectos se presentan distintamente, lo que dá la posibilidad de que se consideren aparte. Como estas dos circunstancias se observan en la práctica, debemos estudiarlas detenidamente, para prevenir hasta donde sea posible las dificultades que ocasionan. La primera constituye la pluralidad de causas y la segunda la mezcla de efectos.

§ 24. Las observaciones que diariamente hacemos nos manifiestan con toda claridad que un mismo efecto es producido por muchas causas. Así este efecto calor, puede producirlo cada una de estas causas, movimiento, presión, percusión, electricidad, combustión, etc., etc. Este otro efecto movimiento, puede ser causado por el calor, el vapor, la energía animal, etc., etc. Todo lo cual nos prueba inconcusamente que es un hecho la existencia de la pluralidad de causas.

Véamos ahora de qué modo influye, este fenómeno en la prueba obtenida por los métodos. Desde luego, fácil es conocerse que en nada afecta, esta circunstancia al método de Diferencia. En efecto, en este procedimiento tenemos dos casos $ABCabc$ y $ABab$ En este caso particular (que por el momento es lo

importante) C es indudablemente la causa de *c*; y aunque esta tenga mil causas mas. Otro tanto puede decirse del método de Resíduos y del de Variaciones Concomitantes. Pero si esto decimos de los métodos enumerados, desgraciadamente no sucede lo mismo, respecto del de Concordancia. La pluralidad de causas hace incierta la aplicacion de este método. Supongamos A B C *abc*—A D E *ade* y A F G *afg*.—La conclusion por dicho método consiste en decir que A es la causa de *a*; pero desde el momento en que hay pluralidad de causas, bien puede *a* ser causada en el primer caso por A, y en el segundo por D y en el tercero por G.

Conocido este defecto del método de Concordancia ¿què medio tenemos para subsanarlo en parte? Podemos apelar á uno de estos dos. O à multiplicar el número de casos ó à aplicar el Doble método. En el primer caso ó el número de causas de un efecto dado es muy numeroso ó realmente el fenómeno constante es causa del efecto siempre observado. disyuntiva que es en el fondo un problema de probabilidades, y que según su principio debe resolverse. El segundo caso es tambien favorable supuesto que el método unido de Concordan-

cia y Diferencia, no se nulifica por la pluralidad de causas.

§ 25. Pero si es grande la primera dificultad, lo es mas aún la segunda, que consiste en la mezcla de los efectos.

En muchas ocasiones un antecedente compuesto produce un consiguiente, tambien compuesto; pero al que es fácil resolver en sus diversas partes; y aún mas, relacionar cada parte con la relativa del antecedente ó causa. Supongamos que tenemos delante un estanque y que se presenta este fenómeno compuesto viento y lluvia. En seguida observamos este efecto, tambien compuesto: olas en la superficie del agua y aumento de la cantidad de dicho líquido en el estanque. Es fácil percibir que la primera parte del efecto se debe á la primera parte de la causa y que la segunda se debe tambien á la segunda del antecedente.

Pero aunque como este, pueden observarse otros casos (y es fácil formular algunos recordando el principio de la Composicion de Causas); debemos convenir en que su número es pequeño relativamente al de los casos que se presentan en la práctica.

Supongamos que un enfermo consulte á un médico, con la mira de restablecer su salud perdida, que este le ordene que cambie de lu-

gar, de ocupacion, de régimen alimenticio y que le prescribe un tratamiento médico. Seguido el consejo el enfermo conquista este efecto la salud, ¿podrá determinarse en este resultado único, qué parte corresponde á cada parte del antecedente?—Es notorio que el asunto es tan árduo, que no llegará á resolverse.—Y á semejanza de éste, hay multitud de casos en extremo complexos. Entre otros formulamos éste: ¿cuáles son las causas que han determinado el bienestar de nuestra República?

Como se vé, la mezcla de los efectos ocasiona una dificultad invencible para los métodos expuestos; y si por sí sola es tan árdua, lo es aún mas, si en el caso que se estudia, á esta circunstancia se agrega, la pluralidad de causas, ántes analizada.

Pues bien, siendo tan necesario y conveniente para el bienestar humano resolver estos casos difíciles de la práctica; y siendo un hecho, que en estas circunstancias, son importantes los métodos formulados ántes, debemos indicar qué otros medios poseemos para afrontar tales dificultades.

Y para proceder con método diremos, que la primera dificultad se allana casi en su totalidad, con la posesion de una parte del mé-

todo de eliminacion, que llamaremos: "Eliminacion por medio del cálculo del azar;" y que será estudiado en el siguiente capítulo. Y para remediar las grandísimas dificultades observadas en la práctica, á causa de la mezcla de los efectos, se emplea un poderoso medio, que consiste en asociar la Induccion y la Deduccion. Y este instrumento lógico tan poderoso, denominado generalmente método Deductivo, no solo es útil para estudiar con fruto las mezclas de los efectos, sino tambien con provecho, la pluralidad de causas. A tan magno asunto, consagraremos otro capítulo, que será el VII.

CAPITULO VI.

"Eliminacion por medio del cálculo del Azar."

§ 26. Esta parte forma una adición importante, al método de eliminacion, y en tal supuesto debemos precisar bien la doctrina que la constituye; para ésto conviene estudiar dos puntos principalmente: en qué consiste el Azar; y cómo su valorizacion puede servir para eliminar.

Hemos asentado ya que la causa de un fenómeno se encuentra siempre en el grupo de sus

antecedentes; pero como éstos son tantos y tan variados, es notoriamente útil y conveniente, ántes de principiar la investigacion, saber cuáles de todas estas circunstancias no están unidas por causacion al fenómeno que se estudia, que están presentes accidentalmente solo por azar.

Un caso en extremo fácil seria el siguiente:

En un día determinado al aparecer el sol en el horizonte nace un niño. Se pudiera preguntar: ¿estos dos hechos son efectos de una misma causa, están unidos por concomitancia á causa de una misma ley? Fácil es contestar que nó, que son fenómenos independientes, que el primero se verifica cada 24 horas, y que por consiguiente, con él tienen que coincidir forzosamente una multitud de fenómenos de todo género, luego semejante circunstancia debe eliminarse, porque en la presente investigacion es fortuita.

Pero aunque tan claros como éste hay otros muchos casos, tambien la práctica ofrece con mucha frecuencia otra multitud que presentan grandísimas dificultades. Para resolver éstos y no aquellos, necesitamos conocer bien la teoría del Azar.

Generalmente se entiende por azar lo contrario de ley. Se hace inconscientemente esta

division: hechos que vienen de otros segun la ley de causalidad y hechos que no teniendo antecedentes, vienen por acaso, se deben exclusivamente al azar.

Despues de lo que se ha dicho, respecto de la universalidad de la ley de causalidad, pareceria supérfluo decir que semejante division es errónea.

En efecto; todo fenómeno tiene siempre otro que le antecede invariable é indispensablemente. Luego es falso é ilógico decir que un hecho es producido por el azar; siempre se realizan conforme á una ley.

Así pues, no aplicándose á estos hechos la palabra azar, debemos determinar qué se quiere expresar con dicha palabra cuando se emplea.

Si por el lado sur de una montaña asciende un viajero con el objeto de admirar desde la cima el paisaje cercano, y al mismo tiempo, asciende por el lado norte de la misma montaña un pastor con el objeto de ver si descubre desde la altura á una oveja que se le ha extraviado; si sucede que ambas personas llegan al vértice de la altura en el mismo instante, se dice que el encuentro, la coincidencia se debe al azar.

Como este se pueden citar muchos casos;

pero en cada uno, al aplicar la palabra azar, nos referimos al mismo hecho, á significar que la coincidencia de los dos fenómenos, no se debe á que sea uno causa del otro, ni efectos de la misma causa, ni efectos de causas enlazadas por alguna ley.

Si una persona que vá á buscar á otra pasa por la esquina de la calle H y un instante despues la casa que forma dicha esquina se derrumba, se dice que la persona escapó del accidente por azar.

Fácil es ver que aquí se aplica la palabra á la sucesion de dos hechos completamente independientes.

Así pues, no puede decirse que un hecho, cualquiera que este sea, es producido por acaso, supuesto que todos son producidos siempre por otros; pero sí puede decirse que dos ó mas hechos coinciden ó se suceden por azar.

Caracterizado el azar, debemos formular los medios que tenemos para eliminar estas circunstancias que coinciden ó se suceden con los fenómenos por estudiar, sin dependencia causal.

Si las circunstancias fortuitas se presentaran una sola vez, si no se repitieran, tendríamos en ese dato la razon para eliminarlas; pero desgraciadamente esto no sucede y la repetición es un hecho bien observado.

Supongamos las estrellas fijas, y si nos fijamos que cada vez que Don Matías Romero escribe, coincide su acto de escribir con la existencia de aquellos cuerpos y esto cuantas veces lo repita; advertimos que hay una coincidencia; pero es notorio que ésta coincidencia no es causal, sino debida al azar.

En efecto, existiendo siempre las estrellas, claro está que siempre que escriba el Sr. Romero, deberá verificarse la coincidencia, como se verifica con todos los demas actos de dicho señor y con todos los actos de toda especie, de toda la humanidad.

Estudiados los casos análogos fácil es resolverlos; pero véamos otros, que con mayor frecuencia nos presenta la práctica y tienen mas grandes dificultades. Supongamos el fenómeno A y el fenómeno B, que coinciden cierto número de veces, pero algunas ocasiones observamos á A y no á B, y otras veces lo contrario y nuestro propósito es averiguar si la coincidencia se debe á una ley ó al azar.

El medio que tenemos para comprobar la verdad en el caso especial de que se trata, es el siguiente: Averiguar el número de veces que se produciria cada fenómeno, considerado aisladamente. Segun ésto, determinar cuántas veces (en el número de casos sometidos á la

observacion) debería efectuarse la coincidencia.

Hecho ésto, se compara con lo observado en los casos, y si la coincidencia es mayor, habrá conexión, si menor contradicción; pero si pasa lo previsto la coincidencia será fortuita, se debe al Azar.

Supongamos que el fenómeno A se realiza una vez sobre dos y que el fenómeno B una vez sobre tres, claro está, que en seis casos habrá una sola coincidencia, y si así se verifica será fortuita.

§ 27. Un caso muy importante de eliminación del Azar se presenta siempre que una coincidencia dada se deriva de una asociación de circunstancias accidentales y de una circunstancia causal, en grado muy pequeño.

Por ejemplo, qué jugando à los dados se observe que las apuestas de uno coincidan, el mayor número de veces, con la ganancia, siendo muy numeroso el tiro. Claro está que podemos averiguar por este medio, que existe una causa para esta coincidencia, tal como estar compuestos los dados. A esta conclusion llegamos, fundándonos en la experiencia. En efecto, ésta nos dice, que despues de un gran número de tiradas, las veces que cada número se presenta tienden à igualarse. Así, si las tiradas

son 600, cada número próximamente, vendrá 100 veces.

§ 28. Sabiendo ya en lo que consiste el azar y conociendo los medios que poseemos para eliminar las circunstancias, que aunque antecedan ó acompañen al fenómeno que es objeto de la investigación, no están unidas á él por causacion, debemos indicar el principio fundamental en que reposa tal modo de obrar. Este principio; de origen experimental, y suficientemente comprobado por la observacion, se denomina Principio de Probabilidad; y con la mira de presentarlo con la mayor claridad que nos sea posible, elegiremos los ejemplos mas sencillos y elementales.

Supongamos que se arroja al aire un peso y se nos pregunta al caer dicha moneda ¿cuál de sus caras, águila ó gorro, quedará hacia arriba? Es indudable que no podremos decir con toda seguridad cuál, y solo diremos que ambas tienen la misma *probabilidad*. Si se arroja un dado, cuyas caras están numeradas del 1 al 6 y se pregunta al caer el dado, ¿cuál quedará hacia arriba el uno ó alguno de los números restantes (2-3-4-5-6)? Se contestará que es mas *probable* que quede uno de estos cinco que el 1.

Se pueden poner otros muchos ejemplos;

pero nos bastará analizar estos dos para que se comprenda la fórmula del principio.

Desde luego se vé que la probabilidad consiste en un estado del Espíritu caracterizado por simple inclinacion á creer. Decimos que un acontecimiento es probable, siempre que sabiendo que de varios acontecimientos dados se ha de realizar uno solo, é ignorando cuál de ellos será, nos inclinamos mas bien en un sentido que en otro. Pero objetivamente, no hay probabilidad, los hechos se han de realizar siempre segun sus leyes.

Pero se preguntará ¿en qué se funda la inclinacion á creer. Y la contestacion es clara, la experiencia nos ha enseñado la frecuencia con que se verifican determinados hechos. Y ésto observado en multitud de acontecimientos naturales, nos autoriza para admitir la *probabilidad*, fundada en último análisis, en la induccion.

Siempre que la relacion entre lo que conocemos y lo que ignoramos del fenómeno, objeto de la investigacion, es numérica, la *probabilidad* se expresa en forma de quebrado, indicando el denominador el número de casos posibles y el numerador el de casos favorables. Asi en el primer ejemplo, tanto la probabilidad del águila como la del sol está mar-

cada por la fraccion $\frac{1}{2}$, puesto que solo son posibles dos casos, y de éstos solo puede acontecer uno en un solo fenómeno.

En el segundo caso, la probabilidad del 1 se indica así $\frac{1}{6}$, puesto que seis casos son posibles y uno solo ha de acontecer en una tirada; en tanto que la probabilidad del que apuesta contra el 1, está representada por $\frac{5}{6}$, supuesto que de los seis, cinco caras le son favorables.

§ 29. El principio anterior ha dado lugar á varios teoremas importantes, que directamente se relacionan con la Lógica y que manifestaremos sucesivamente..

Dada la coincidencia de dos acontecimientos, es de capital importancia saber qué grado de probabilidad hay para creer que sean fortuitas, y por lo mismo decidirnos en consecuencia. Supongamos que el fenómeno A se presenta una vez sobre seis, claro es que en un momento dado su probabilidad está marcada por $\frac{1}{6}$; y supongamos tambien que el fenómeno B se verifica una vez sobre diez, su probabilidad será de $\frac{1}{10}$; claro es que la probabilidad de la coincidencia de ambos fenómenos está marcada por la mitad del producto de ambas probabilidades [$\frac{1}{3} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{30} \frac{1}{30}$] y el teorema se formula así:

1.º *La probabilidad del encuentro de dos acontecimientos independientes es la mitad del producto de las probabilidades separadas.*

Supongamos que un numeroso ejército está formado de diferentes nacionalidades; que en el total hay franceses 1 sobre 10 é ingleses 1 sobre 12; que asaltan una plaza, tomando todos parte, y que el número de muertos asciende á 12,000, la probabilidad de mortalidad en los franceses será de $\frac{1}{10}$ ó sea en el total de 120,000; y la de ingleses de $\frac{1}{12}$ ó sea de 10,000, claro es que la probabilidad de muertos de ambas nacionalidades reunidas será de 22,000 ó sea la suma de las dos probabilidades, quedando el teorema expresado así:

2.º *La probabilidad total de uno ó de otro de dos acontecimientos que no pueden asociarse, es igual á la suma de las probabilidades separadas.*

Supongamos que se trata de atestiguar un hecho, y que lo afirma un testigo que próximamente dice seis veces verdad por una mentira. Supongamos que otro testigo independiente, pero del mismo carácter, respecto á veracidad, asegura lo mismo, la probabilidad crece en razón del producto de los antecedentes comparados al producto de los consiguientes. Así la relación del primer testigo es de

6 á 1 y la del segundo también de 6 á 1 y la probabilidad total es de 36 á 1; luego:

3.º *La probabilidad en favor de un hecho asegurado por testigos independientes, es igual al producto de los números que expresan el valor proporcional de cada testigo.*

Bien puede suceder que un testigo se refiera á un hecho, cuya verificación no le conste directa, sino indirectamente, que lo haya adquirido por intermedio de una ó mas personas, después de un lapso de tiempo mas ó ménos largo: en este caso el testimonio merece ménos valor, y tanto mas, cuanto mas indirecto sea.

Supongamos que un testigo dice verdad cinco veces sobre seis, su probabilidad está indicada por $\frac{5}{6}$; supongamos que otro testigo dice verdad nueve sobre diez, la probabilidad de que dice verdad es de $\frac{9}{10}$. Si el segundo dice que el primero le dijo, la probabilidad de que dice verdad será $\frac{5}{6} \times \frac{9}{10} = \frac{45}{60}$, es decir, menor que las probabilidades aisladas, y el teorema queda así:

4.º *La probabilidad del testimonio que pasa de una persona á otra es igual al producto de las fracciones que expresan las probabilidades separadas.*

Por último, puede suceder que dado un efec-

to, que puede ser producido por diversas causas, se quiere saber cuál de ellas, en el caso presente, tiene mas probabilidades de haberlo producido.

Supongamos el efecto M y las causas A y B que puedan producirlo. Debemos averiguar la probabilidad relativa de cada causa; supuesto que la comparacion de dichas probabilidades, ha de hacer inclinar nuestra creencia en un sentido ó en otro.

Pueden presentarse tres casos que vamos en seguida á analizar.

«*Primer caso.*—Supongamos que siempre que están presentes, ya la causa A, ó ya la B, producen al efecto M; pero el fenómeno A es dos veces mas frecuente que B, claro es que las probabilidades de ambas causas están en la relacion de dos á uno; y en un caso dado es mas probable que el efecto M haya sido causado por el antecedente A.

«*Segundo caso.*—Supongamos que las dos causas A y B son igualmente frecuentes; pero que no produzcan al efecto M siempre que están presentes, sino que A de tres veces que se presenta lo produce dos; en tanto que B de tres veces, solo lo produce una. Claro está que en seis casos de produccion del efecto por ambas causas, se habrá presentado tres veces

cada una; pero A lo habrá producido dos veces y B sólo una, de donde resulta, que en un caso dado, la probabilidad está en favor de A en la relacion de dos á uno.

«*Tercer caso.*—En los dos casos anteriores hemos supuesto homogeneidad en alguna de las dos circunstancias examinadas; en el primer caso la frecuencia era igual y en el segundo la posibilidad de produccion; en tanto que en el que ahora vamos á examinar supondremos ambas circunstancias discordantes.

«Supongamos que la frecuencia de A y B esté en la relacion de dos á uno; pero que A solo produce el efecto dos veces de cuatro que se presenta, y B lo produce una de tres que se verifica.

«Pues bien, en un caso dado, la probabilidad de las causas en la produccion del efecto es de cuatro á tres lo que se obtiene multiplicando ordenadamente sus probabilidades. Y el teorema queda formulado así:

«La probabilidad de que el efecto haya sido producido por tal ó cual de sus causas es la probabilidad de la causa multiplicada por la probabilidad de que si esta causa existiera hubiera producido el efecto dado.»

El análisis anterior indica con bastante claridad, cómo el principio en cuestion, puede

aplicarse para distinguir las coincidencias accidentales de las que resultan de una ley.

Esta circunstancia hace fructuoso este estudio y marca con toda exactitud su importancia.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS
CAPITULO VII.

Método Deductivo.

§ 30. Vamos á exponer ahora el método Deductivo, ó mejor diremos, el método científico, supuesto que es el mas poderoso medio que poseemos para la prueba de la verdad.

Supongamos que un físico nos pide la prueba de esta proposición:

La intensidad del calor radiante está en razón inversa del cuadrado de la distancia.

Podemos demostrar esta verdad siguiendo dos caminos. O hacemos ver que la proposición se deriva de proposiciones, de mayor generalidad, previamente admitidas; ó recurrimos á un experimento específico.

El primer medio es una deducción y lleva el nombre de método á *priori*; y el segundo medio, es una aplicación de las reglas de in-

vestigación experimental y se denomina método á *posteriori*.

Este segundo método se subdivide en dos; ó bien aprecia los resultados comparando solo los efectos, ó bien ensaya diversas combinaciones con las causas, con la mira de llegar á un resultado causal.

El primero es el método de *observación* y el segundo el de *experimentación*.

Trataremos de indicar el valor lógico de cada uno de éstos métodos.

Es notorio que no solo en los casos complejos, sino aún en los de una simplicidad grande, el método de pura *observación* es insuficiente; puesto que observa solo efectos, ha menester un gran número de fenómenos, para poder encontrar una relación; y aún en este caso, no prueba la causación, sino simplemente la sucesión, supuesto que la pluralidad de causas es un inconveniente real para la validez de la prueba formulada por él.

Luego empleado solo éste método es insuficiente para la prueba.

El otro medio del método á *posteriori*, la experimentación, que lleva comunmente el nombre de método Empírico, no lleva su atención á los efectos sino á las causas. Se propone investigar, por una ó mas experiencias, en

un concurso de circunstancias, cuál es el efecto de una causa dada. Podemos distinguir dos clases de casos; ó los fenómenos, objeto de la investigación, son en extremo sencillos ó son mas ó ménos complicados. En el primer caso es notorio que llegamos á una buena conclusion, admisible científicamente, supuesto que aplicamos en todo rigor el método de Diferencia, y el segundo ejemplo solo difiere del primero, en una circunstancia, que es precisamente el efecto de la causa introducida en los antecedentes y ademas nos consta que ninguna otra causa ha podido intervenir; pero desgraciadamente en la práctica de los que hacen de la vida, estos casos son los ménos frecuentes; y la complejidad de los que lo son mas, hace del todo ineficaz, tambien éste método; por cuyo poderoso motivo, recurrimos al método á *priori*, es decir, al *Deductivo*.

Para llegar á la prueba ó á la determinacion de un fenómeno, emplea éste método tres recursos fundamentales, que constituyen las tres partes en que se divide.

Supongamos que conocidas éstas inducciones, los líquidos pesan, ejercen presion en todos sentidos y siempre que un líquido sufre presion por todas partes, ménos por una, por dicha parte se pone en movimiento hasta res-

tablecer el equilibrio. Pues bien, con estos datos, supongamos que razonamos así: si yo tomo una vasija semi-esférica conteniendo un poco de mercurio y después de colocarla sobre un mesa, tomo un tubo cerrado por una de sus extremidades y teniendo 0,80 de largo y 0,006 de radio y previamente vacío aplico su extremidad abierta en una porcion de la superficie del mercurio, claro es que el mercurio ascenderá hasta que la columna que forme haga equilibrio á la presion atmosférica, que está ejerciéndose en el resto de la superficie del mercurio. Una vez llegado á esta conclusion, supongamos que prácticamente intentamos lo ántes dicho y que sucede como se habia previsto, claro es que llegamos de un modo inconcuso á la prueba, cuando ménos de este hecho: el aire pesa. (1)

Como éste pudieran citarse otros muchos ejemplos, pero él basta para penetrarse bien del método. En efecto, la primera parte está constituida por los datos que suministra la observacion y la experiencia y la constituye una Induccion; la segunda es una operacion de combinacion de inducciones, con el propósito de llegar á una conclusion, es en realidad, una

(1) Historicamente no se descubrió el barómetro de este modo pero la exposicion de la doctrina, me hace considerarlo así.

Deducción, y por último la puesta en práctica de este razonamiento, constituye una experiencia específica, una Verificación.

Así, pues, las partes del método Deductivo son:

1. ° Inducción.
2. ° Deducción y
3. ° Verificación.

Como se vé, éste método asocia felizmente la Inducción á la Deducción y tiene la sancion completa de la Verificación.

Analizaremos rápidamente cada una de las partes de tan admirable instrumento lógico.

El problema fundamental del método Deductivo consiste en determinar la ley de un efecto, según las leyes de las diversas tendencias de que resulta.

Por lo mismo, la primera condicion que hay que satisfacer es conocer las leyes de estas tendencias, cuyas leyes se determinan por la observacion y la experiencia, aplicando, según el caso y la posibilidad, los métodos que ya conocemos.

En algunos casos es relativamente fácil, establecer estas inducciones; pero en otras, es extremadamente difícil á causa de su mucha complejidad.

En general se dan tres consejos para facilitar el establecimiento de las Inducciones.

Primero. Multiplicar el número de casos, con la mira de que el Espíritu llegue á apreciar el punto de semejanza; pero si á pesar del gran número de experimentos ú observaciones, ésto no se consigue, entonces se recurre á este otro consejo, que es el

Segundo. De la totalidad de los casos, se elije un pequeño número, que se somete á examen cuidadoso y prolijo, para facilitar la percepción de la semejanza; y por último el

Tercero. Recomienda que las leyes de los fenómenos se investiguen en los casos ménos complicados, aquellos en que los fenómenos están mas aislados por decirlo así.

Ejecutada la primera parte del método Deductivo, las inducciones ó sean las leyes de las tendencias, debemos proceder á determinar cuál será la ley del efecto que resulta de estas uniformidades.

Esto se hace por medio de un razonamiento de un verdadero cálculo y en la práctica se presentan dos casos:

Primero. Se trata de la extension de una ley general, es decir, hacer ver que un caso particular está comprendido en una Inducción: ó

Segundo. De combinar varias leyes para averiguar su resultado comun, lo que en realidad constituye una operacion de cálculo.

El primer caso lo tenemos en este ejemplo; supongamos que experiencias cuidadosas y repetidas en los sólidos y líquidos, nos han permitido establecer esta ley: "Todos los cuerpos pesan." Encontramos un gas ¿podremos decir que pesa? La contestacion será afirmativa siempre que demos que los gases son cuerpos, es decir, que tienen los caracteres que connota la palabra cuerpo; si esto es así, podemos deductivamente aplicar á los gases la ley inductiva.

El segundo caso se presenta cuando averiguamos un resultado único por medio de varias tendencias, tal como lo observamos en el ejemplo del barómetro.

Supongamos que se han realizado, con la mayor exactitud posible las dos primeras partes del método Deductivo, aun no hemos llegado á un resultado científicamente justificado, porque no estamos completamente seguros de que hemos hecho, y bien, todas las inducciones, ni tampoco que las hemos combinado bien por la deducción; así pues, el resultado á que llegamos, al terminar el razonamiento, tiene solo el valor de una conjetura; conjetura

que se convierte en certidumbre completa é incontrovertible, si la Verificacion la confirma. Y esta tercera parte, que es la contra-prueba de la primera y la segunda, es de tal valor, que muchas veces élla sola es capaz de bastar para un resultado determinado; tal sucedió en el descubrimiento del barómetro.

Mas esta Verificacion debe hacerse siempre en condiciones bien determinadas y solo así es eficaz en los casos complejos.

Se puede preparar, por medio de leyes empíricas, obtenidas por el método de Concordancia; y en los casos extremadamente complicados, se han menester varias verificaciones.

La induccion y la deducción combinadas, comprobadas por la verificacion, representan el método científico, único capaz de afrontar con éxito los problemas mas complicados.

CAPÍTULO VIII.

Leyes secundarias.—Explicacion de la Naturaleza.

§ 31. Las uniformidades, tanto de sucesion como de coexistencia, que hemos llamado leyes, son en realidad de dos clases; ó son irre-

ductibles, como la ley de la gravitacion y la de relatividad, ó se resuelven en dos ó mas, como las llamadas leyes de Kepler.

En realidad solo las primeras debian llevar el nombre de leyes; pero se dá tambien ese nombre á las segundas.

Y si las primeras son de una importancia grande, bajo el punto de vista teòrico y científico, las segundas lo son en supremo grado, en su aspecto práctico y lógico, es decir, en su aplicacion á los asuntos de la vida.

Usando un lenguaje adecuado, pudiéramos decir, que la denotacion de las leyes primitivas es muy grande y la connotacion pequeña; en tanto que las leyes secundarias, tienen poca denotacion y grande connotacion.

Ahora bien, bajo el punto de vista práctico, lo mas interesante es la connotacion, el conjunto de caracteres que pertenecen al fenómeno nombrado y de aquí el valor grande y la mucha importancia de las leyes secundarias.

Pero este grupo interesante de leyes, ha sido subdividido en dos secciones: ó bien se conocen las uniformidades irreductibles de que se derivan; ó bien, siendo uniformidades obtenidas solo por el método de Concordancia, se presume su reductibilidad; pero aun no se ha

efectuado. A las primeras se llaman leyes *derivadas* y á las segundas *empíricas*.

§ 32. La ley empírica está caracterizada por estas dos circunstancias: la observacion ó la experiencia atestiguan su verdad y al mismo tiempo (aunque se presume) se ignora el por qué de su verificacion. Son leyes de esta clase. Que la liga de dos metales es mas dura que cada uno de ellos. Qué el sulfato de quina cura las intermitentes. Que el cruzamiento mejora las razas. Estas uniformidades estando únicamente probadas por el método de concordancia, no pueden admitirse como leyes de causalidad, y siendo leyes últimas de coexistencia, solo tienen el carácter de empíricas.

El progreso científico tiende incesantemente á convertir las leyes empíricas en leyes derivadas, lo que es de grande importancia para el ejercicio práctico y aun para la especulacion.

Los altos montones se cubren de nieve.

Los planetas recorren órbitas elípticas. Ambas son leyes derivadas. La primera se deduce de la irradiacion del calor y la segunda de la ley de la gravitacion, principalmente.

Pero la aplicacion de estas leyes tiene un límite. Puesto que las empíricas solo son dadas por el método de Concordancia, é ignora-

mos si la época en que observamos la uniformidad presenta algun fenómeno accidental, ó si el lugar en que la observamos tiene algo de particular, etc., resulta que las leyes empíricas solo son válidas en las condiciones de lugar, tiempo y circunstancias en que se hayan observado.

Aunque merezcan mas confianza las leyes derivadas, en vista de la complejidad y gran número de los agentes que intervienen para producir un resultado determinado; deben tambien emplearse con reserva.

En efecto, si se pregunta: ¿el sol saldrá mañana? Indudablemente se contestará afirmativamente, y la prediccion puede generalizarse á muchos dias, muchos meses, y años mas; pero en vista de lo complejo del fenómeno, no se puede asegurar para un período mas largo, que el que históricamente lleva de sucederse el dia y la noche.

Así, pues, tanto unas como otras leyes, tienen un límite para su aplicacion, que bajo el punto de vista lógico es importantísimo conocer.

§ 33. Sabido es que el verdadero objeto de la Lógica es la prueba. Bajo este punto de vista, dado un fenómeno, lo que importa prin-

cipalmente es demostrar qué se sigue de otro ya admitido ó incontrovertible.

Pues bien, multitud de veces, dado un fenómeno, queda probado con el solo hecho de *explicarlo*. Esto nos obliga à precisar bien lo que se entiende por *explicar* un hecho.

En realidad la palabra *explicar* se usa en dos sentidos, aplicada á los fenómenos naturales. En uno, dado el efecto, la explicacion consiste en señalar la causa, y en otro, dada la ley de un efecto complejo, la explicacion, consiste en señalar las leyes de las causas separadas, que concurren á producirlo.

Se explica un incendio, cuando se indica que una chispa ha caído en materia combustible.

Pero cuando nosotros no queremos averiguar solo la causa, sino determinar las leyes de las causas, cuya reunion ha producido el efecto por estudiar; entónces la prueba no es tan sencilla, se necesita emplear procedimientos científicos y la ley del efecto quedará explicada cuando por Induccion ó Deduccion se hayan señalado ó determinado las leyes de las causas, ó circunstancias productoras.

Tres formas de explicacion tiene el segundo modo.

Supongamos esta ley:

«Los planetas describen elipses al derredor del sol» (Kepler.) Su explicacion consiste en demostrar que resulta de la coexistencia de éstas dos leyes, ley de la gravitacion, que tiende á llevar al planeta hácia el sol, y la fuerza tangencial que tiende á llevar al planeta con movimiento uniforme en direccion de la tangente, y de ambas tendencias resulta el movimiento real observado.

Así, pues, en este caso, que es el primero, la explicacion es una verdadera Deduccion, que consiste en resolver la ley de un efecto en las leyes de las tendencias de sus causas y en el hecho de su coexistencia.

La ley del fenómeno por explicar, es siempre ménos general, que las leyes que forman la explicacion, puesto que élla tiene una condicion mas, que cada una de las otras, para su verificacion.

El otro caso se observa en estas circunstancias. Supongamos que al tocar un objeto experimentamos una sensacion determinada. Se dice que este fenómeno queda explicado, cuando se demuestra que hay un hecho intermedio entre los dos que se creian causa y efecto.

Así el contacto con un objeto produce una modificacion en el nervio y esta modificacion determina la sensacion. En este caso, que es

el segundo, la explicacion se presenta en forma de descubrimiento, y la uniformidad primitiva se resuelve en dos uniformidades mas generales, como en el caso anterior.

Por último tenemos otro caso con ménos frecuencia observado que los anteriores, del cual dará idea el ejemplo siguiente:

Tenemos esta ley, obtenida por induccion; «Todos los cuerpos terrestres tienden á caer;» y tenemos tambien esta otra: «Todos los cuerpos del sistema solar son atraidos por el sol;» y ambas generalizaciones son reunidas y constituyen la ley general de la gravitacion, y en esto consiste la explicacion de ambas leyes.

A este hecho, que es el tercer modo, de hacer entrar varias leyes en otra mas general ó una ley en otra de mayor extension, es á lo que se llama *subsumcion*.

En este caso la explicacion es una verdadera induccion, y representa la marcha progresiva de la generalizacion.

En consecuencia, explicar en sentido filosófico, significa resolver un fenómeno ó una ley, en una ley ó en una ó varias leyes mas generales, de cuyas uniformidades irreductibles pueda derivarse deductivamente.

§ 34. Por lo anterior se ha visto, que la explicacion científica, es lo mismo que la gene-

ralizacion inductiva, y que por lo mismo el límite de la explicacion está marcado por el límite de la induccion, alcanza aquella hasta donde ésta llega.

¿Pero cuál es el campo de la Induccion? Esta agrupa los fenómenos por sus caracteres semejantes, y cuando éstos están bien determinados formula una ley comun.

Por lo mismo, cuando se trate de formular una explicacion, el último dato está siempre determinado por una uniformidad inductiva irreductible.

Esta circunstancia exige hasta cierto punto, que se indique hasta qué número podrán ser reducidas las leyes últimas de la naturaleza.

Si observamos los conocimientos que poseemos y la manera cómo los hemos adquirido, fácil será convencernos que la barrera impenetrable de la Induccion está marcada por las sensaciones últimas, y que por tanto, las leyes últimas no pueden ser ménos numerosas que ésta clase de sensaciones del espíritu humano.

Para convencerse de ésto se verá, que por grandes que sean los esfuerzos de abstraccion que se hagan, es de todo punto imposible asimilar la sensacion de calor y la de resistencia, y lo mismo pasa con las demas.

Así pues, éste límite es tambien el límite de la explicacion.

§ 35. Una vez caracterizado en lo que consiste la explicacion y sus diversas formas; para acentuar mas su significado, y no tomar por explicacion lo que en realidad no lo es; indicaremos algunos modos muy comunes, de intentar explicar, que aparentemente lo parecen; pero que de hecho no lo son.

Se recordará la explicacion justamente ridiculizada por Molière.

Preguntado un médico por qué el ópio hace dormir, contestó que por que tiene *virtud dormitiva*.

Como se vé, en esta respuesta no hay explicacion, puesto que se dá por contestacion el mismo hecho, con solo la diferencia de estar expresado en términos abstractos. A semejanza de este se encuentran diariamente multitud de ejemplos.

Otra forma de aparente explicacion, consiste en que dado un fenómeno, si es en extremo familiar se cree que no necesita explicacion; tal sucede, por ejemplo, con la evaporacion del agua.

O bien se cree explicar los fenómenos mas difíciles y complicados, por medio de los que son muy familiares; por ejemplo, la accion de

la voluntad, que es tal vez el hecho mas familiar, ha servido para querer explicar toda clase de acciones.

Estos y otros diversos modos que tienen el mismo fundamento, constituyen las explicaciones que apellidamos ilusorias.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

CAPÍTULO IX.

Hipótesis.

§ 36. Vamos á tratar un asunto que es de suma importancia, tanto para la ciencia como para la Lógica.

De un asunto que es un "Poderoso é indispensable auxiliar en nuestros estudios de la Naturaleza, de la Hipótesis."

En efecto, la hipótesis se propone, ó ser un medio para descubrir la prueba de un fenómeno dado, ó bien ser la conjetura que una vez probada, sirva de base para la explicación de determinados fenómenos. Ambas formas estudiaremos en seguida; y ademas ya nos fundamos en los estudios que el lector ha hecho de las hipótesis en su aplicación á la Historia Natural y sobre todo á la Física.

La hipótesis consiste en una conjetura, en

una suposición imaginada con el objeto de deducir de ella conclusiones de acuerdo con hechos observados.

Si despues la verificación demuestra la verdad de tal conjetura, pasa á ser una teoría, siendo ó la prueba de los hechos, asunto del estudio, ó la ley fundamental para explicarlos.

Pues bien, estas suposiciones, estas hipótesis son indispensables en la ciencia para hacer rápidos sus progresos. Puesto que hay dos medios generales para investigar directamente las leyes de los fenómenos, ó el análisis inmediato de la marcha del fenómeno (Inducción) ó probar su relación con otra ley mas general, previamente establecida (Deducción); y como uno y otro camino, son extremadamente difíciles aún tratándose de fenómenos muy sencillos, es de todo punto indispensable principiar el estudio por una suposición provisoria, y de aquí la introducción indispensable de las hipótesis.

Es un hecho inconcuso que la feliz asociación de la experiencia y la razón, constituye el método científico, el medio mas poderoso que posee el hombre, para la investigación y la prueba de toda clase de fenómenos. Pues bien, dicho método puede aplicarse rigurosamente si se tienen inducciones, que combina-

das por la Deduccion dan un resultado que llevado al terreno de la práctica es confirmado por la verificacion. Y como en la generalidad de los casos ésta es la marcha que se observa y como la exploracion directa de la naturaleza es siempre dificilísima, y á veces imposible, es indispensable la exploracion indirecta, es decir, la conjetura de inducciones ó deducciones para aplicar el método Deductivo; y de aquí el importante papel de las hipótesis.

Pero no todas las suposiciones son en realidad válidas y útiles; pues bajo el punto de vista filosófico, se dividen las hipótesis, en dos grandes grupos, hipótesis legítimas é hipótesis ilegítimas, es decir, las que son susceptibles de verificacion y por lo tanto de ser confirmadas ó infirmadas, y las que no son susceptibles de verificarse.

Y siendo esta condicion parte importantísima é indispensable del método Deductivo, claro que la Lógica solo admite las legítimas, porque solo ellas son capaces de probar ó ser probadas.

Y aún cuando las hipótesis legítimas se refieren en la gran mayoría de los casos, à la ley del fenómeno; en algunos casos son relativas à los agentes naturales.

Y aún cuando estas hipótesis son mas diffi-

les y exigen para ser admitidas pruebas rigurosísimas; no podemos dejar de considerarlas, por que seria tanto como declarar magistralmente que conocemos todos los agentes naturales, lo que no puede probarse. Por lo mismo, son admisibles y debe tenerse presente, que para aceptarlas como verdaderas, no solo ha de conformarse dicha hipótesis con los hechos observados, relativos à élla, sino que independientemente se ha de demostrar la existencia del agente.

Por último, hay un grupo especial de hipótesis, ó conjeturas relativas à la estructura y mecanismo íntimo de los cuerpos, que aunque inverificables, desempeñan un papel importantísimo en la Lógica.

Un ejemplo de éllo tenemos en considerar el calor como un movimiento atómico, y este supuesto está de acuerdo con todos los fenómenos caloríferos y nos ayudan admirablemente para formar de todos los hechos un sistema completo; lo que es valiosísimo para la concepcion intelectual, y por lo tanto su importancia depende, no de que sea verdadero ó nó, sino del grado de su utilidad. Esta importante clase de conjeturas, constituye las *ficciones representativas*, de tanto valor científico y lógicamente.

CAPITULO X.

Inferencias probables y Analogía.

§ 37. Supongamos que se dan estas dos proposiciones:

« Todos los ingleses son mortales. »

« Acaso *X* que tiene 88 años morirá este año. »

Y que se nos dice que las valoricemos, bajo el punto de vista lógico. Diremos que á ambas conclusiones se llega por inferencia; pero que dicha inferencia es completamente cierta en el primer caso y solo *probable* en el segundo. Esto depende, de que la base de la primera la constituye una proposición universal, en tanto que la segunda se apoya en una generalización aproximativa. En el primer caso el predicado es completamente verdadero de todo el sujeto, en tanto que en el segundo es solo cierto de una parte de él.

Como se vé; existen dos clases de proposiciones bien caracterizadas, unas que son generalizaciones completas, es decir, universalmente ciertas, y otras que son generalizaciones

aproximativas. Pues bien, toda conclusión que se apoya en una generalización aproximativa, tiene el carácter de inferencia probable.

Pero dicha probabilidad varía de un caso á otro, y si se conoce con exactitud la proporción numérica entre los fenómenos conformes á la generalización y los que la contrarian, esa relación numérica indica la probabilidad. Si la experiencia ha indicado que determinado fenómeno se realiza diez veces en doce casos, la probabilidad, en un caso particular, será de 10 contra 2.

§ 38. El grado de importancia, el valor lógico de las generalizaciones aproximativas, varía según que se consideren bajo el punto de vista de la ciencia ó de la vida práctica.

El objeto fundamental de la ciencia, es determinar verdades universales y en tal sentido, las generalizaciones aproximativas, tienen poco valor, ó mas bien, solo tienen importancia como materiales acumulados para llegar á construir verdades totales.

Pero si bajo este aspecto son de muy poca utilidad, sucede todo lo contrario, bajo el punto de vista práctico. Allí tienen tan gran valor para aconsejar nuestra conducta, que bien merecen un examen atento.

Las exigencias de la práctica nos obligan

casi siempre à intervenir con prontitud, circunstancia que impide que el ó los fenómenos del caso presente, sean probados científicamente por sus caracteres universales; y debiendo decidírnos con oportunidad, debemos hacerlos teniendo en cuenta solo las indicaciones que haya sido posible observar.

Este análisis, nos indica, que ni aun teniendo leyes generales nos son siempre útiles en la intervencion de la vida, y que de hecho el punto de partida para las conclusiones prácticas lo forman las generalizaciones aproximativas, y el procedimiento lo constituyen las inferencias probables.

Indicada su importancia misma bajo su aspecto práctico, véamos qué precauciones deben tomarse para hacerlas tan exactas, en su aplicacion á los casos particulares, como sea posible.

El mayor grado de precision á que puede llegar la generalizacion aproximativa, estriba en que se conozcan todos los casos y se hayan enumerado las excepciones.

Tambien aumenta su exactitud si se aplica dicha generalidad á un caso que esté en las circunstancias, en el lugar y en el tiempo en que la experiencia ha suministrado los datos

para constituir á la generalizacion aproximativa.

En este caso, la inferencia probable, tiene el valor de una ley empírica y en consecuencia participa en su aplicacion de los requisitos de ésta.

§ 39. Pero puede suceder que el caso que tratamos de resolver, forma parte de varias generalizaciones aproximativas, entonces se reúnen todas, para aplicarle á dicho caso, una probabilidad compuesta.

Supongamos que un mismo hecho es asegurado por dos testigos independientes, claro es que la probabilidad compuesta es mayor que la que tiene cada testimonio aisladamente y podremos considerarla igual á la suma.

Este hecho es de mucha importancia, porque la mayor parte de las pruebas jurídicas están en el mismo caso.

Hay otra clase de hechos que aunque tienen semejanza con el anterior, es muy interesante distinguirlos de él, porque su valor práctico es muy inferior.

Supongamos que un hecho es asegurado por un testigo, que afirma haberlo oído á otro, Aquí tenemos tambien dos probabilidades. pero al unir las resulta un efecto opuesto al de la reunion de los anteriores.

En efecto, aquí es probable que el testigo diga verdad y dado caso que así sea es probable que el sugeto á quien oyó referir el hecho haya afirmado la verdad.

Aquí las probalidades en lugar de sumarse, se restan y resulta una probabilidad inferior á cada una de las componentes.

Estos dos casos de union de las probabilidades, es lo que un inteligente escritor ha llamado la «*Composicion de las Probabilidades.*»

Otro aspecto valiosísimo que presenta el estudio de esta parte del método, consiste en impedir las falacias tan sutiles que se presentan en la práctica al abrigo de esta doctrina.

En efecto, multitud de veces se presentan hechos como probables, cuyos fundamentos bien examinados dan por resultado la improbabilidad mas cabal.

§ 40. Es conveniente estudiar bien la Analogía y fijar con la mayor precision posible su papel en la Lógica, porque la grande semejanza que tiene el razonamiento analógico con el inductivo, hace que se crea que el primero tiene la misma fuerza que el segundo para la prueba; y como esto no es así, es importante caracterizar cada argumentacion.

Supongamos que un razonador asevera que

hay habitantes en la Luna, fundándose en la siguiente comparacion:

«La Luna y la Tierra se parecen en que son sólidas, opacas, casi esféricas, tienen montañas, reciben luz y calor del sol y giran sobre su eje.

Así pues, teniendo la Tierra habitantes, es obvio suponer que tambien en esto se le parecerá la Luna y por lo mismo tiene habitantes. En este caso se dice que el razonamiento es analógico, que se llega á la conclusion fundándose en la Analogía.

La fuerza aparente de este argumento reposa en que se parece al razonamiento inductivo.

En efecto, el punto de apoyo de la Induccion, para llegar á sus conclusiones, es la semejanza; y precisamente en eso parece apoyarse la Analogía.

Pero en realidad no hay esa pariedad indispensable para idéntica fuerza en la prueba.

La Analogía consiste (segun los matemáticos) en la semejanza de relaciones; y en este supuesto, todo razonamiento derivado de dicha relacion es un razonamiento analógico; pero como dicha relacion puede haberse establecido teniendo en cuenta solo algunos caracteres de las cosas ó fenómenos comparados, pue-

de la asercion no referirse á este punto y por tanto ser ilegítima la conclusion.

La Analogía supone, que dos cosas que se parecen en algunos puntos, pueden parecerse tambien en otros. Ignorando que el punto de la investigacion esté unido por ley causal ó coexistente á alguno de los puntos de semejanza.

En este caso puede suceder, que conozcamos poco de los fenómenos comparados, y que precisamente conozcamos solo las semejanzas é ignoremos las diferencias, que si son mayores hacen inexacta la conclusion fundada en las analogías (tal sucede en el ejemplo de la Luna, ántes citado.)

De donde se infiere que el argumento fundado en la Analogía es solamente *probable*; en tanto que la conclusion inductiva es siempre cierta.

En consecuencia, siendo solo probable el razonamiento analógico, varía necesariamente su valor, segun los casos; supuesto que la probabilidad debe medirse teniendo en cuenta el número y la importancia de los puntos de semejanza y el número é importancia de las diferencias; así como tambien la relacion entre las propiedades conocidas y las desconocidas

De esto resulta que el valor del razona-

miento analógico, varía en cada caso, puesto que siendo solamente probable, y variando la probabilidad en cada grupo de circunstancias, en ese mismo sentido cambia su importancia lógica. Al contrario, los razonamientos inductivos conservan en todos los casos, su verdadero valor lógico, puesto que en ellos hay relacion de causalidad ó coexistencia que falta en la Analogía.

Esta apreciacion comparativa entre la Analogía y la Induccion, marca el carácter de ambas y establece el valor de cada una para la prueba.

CAPÍTULO XI.

Verosimilitud é Inverosimilitud.

§ 41. Para terminar el importante estudio de la Induccion, determinaremos el valor que corresponde, bajo el punto de vista de la prueba, á varios términos usados en esta parte del método.

Si se nos dice que un hombre á quien se seccionó la médula-alargada, murió en el acto, diremos que es *cierto*; pero si se nos refiere que un niño á quien se quitaron los pulmo-

nes y el corazón sigue viviendo, contestaremos que no es cierto, que es *imposible*.

Decimos que una proposición es *cierta* siempre que se establece por una inducción correcta y en cuya prueba se ha observado rigurosamente el método científico.

Por el contrario, calificamos de *increíble* ó aun de *imposible*, toda aserción que está en desacuerdo con las leyes, que contraría abiertamente á una inducción sólidamente establecida y lógicamente probada.

En los dos casos considerados se llega á un grado de creencia bien definido. En el primero, afirmamos completamente el fenómeno expresado y damos toda nuestra aquiescencia. En el segundo caso, también es terminante nuestro estado de conciencia; negamos nuestra aquiescencia, terminantemente *creemos* que *no* se verifica el fenómeno.

Pero no siempre es dable llegar á una conclusión terminante, y faltando las pruebas tanto en un sentido como en otro, ni afirmamos, ni negamos y no pudiendo dar nuestra aquiescencia á determinada proposición esperamos una prueba suficiente para decidirnos. Pero hay casos otros, los más frecuentes bajo el punto de vista práctico, en que el fundamento de nuestra creencia ó no-creencia, no reposa

en una generalización completa sino en una generalización aproximativa.

Por ejemplo: Se nos presenta un escocés y se nos dice que sabe leer, diremos que este hecho es muy probable, que es *verosímil*, supuesto que se funda en una generalización aproximativa bien comparada.

Pero si se nos presenta un indígena mexicano y se nos dice que sabe la Aritmética, contestaremos que el hecho es muy improbable, que es enteramente *inverosímil*, fundándonos en que la ignorancia es un atributo de los más generales en la raza indígena de la República.

Por último, siempre que los investigadores ó los viajeros refieran fenómenos, que aun cuando no contraríen ni inducciones fundamentales, ni generalizaciones aproximativas, no tengan pruebas suficientes en su apoyo, no deben declararse improbables ó *inverosímiles* y solo deben esperarse más amplios informes, que constituyan la prueba.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

LIBRO III.

CAPITULO I.

Definición.

§ I. Estudiamos ya, tanto la manera de hacer ver que un fenómeno ó un grupo de fenómenos están comprendidos en una proposición general sólidamente establecida, como el modo de establecer y probar dichas generalizaciones; nos falta solo para concluir, bajo el punto de vista del método, la coordinacion del saber teórico, preceptuar el modo de reducir á grupos homogéneos todos los fenómenos que nos rodean.

Esta importante operacion constituye la clasificacion, que exige la formacion de nombres

generales, relativos à los grupos, así como también la *definición* de cada una de estas palabras.

Estas tres cuestiones estudiaremos en las siguientes líneas.

Si se nos dice:

«La Educación es el perfeccionamiento de las facultades provocado artificial y deliberadamente,» admitimos esta frase como la definición mejor de la palabra Educación, y en tal concepto, como el sentido preciso, la verdadera connotación de palabra tan importante.

Como este, podríamos analizar otros ejemplos, y en todos es fácil comprobar, que la Definición consiste en fijar por el lenguaje el sentido preciso de las palabras generales. Usando términos que ya nos son conocidos, pudiéramos decir, que la Definición es una proposición verbal, que expresa la significación de una palabra.

Estas circunstancias manifiestan, al mismo tiempo que su capital importancia, el límite de su aplicación.

En efecto, si la Definición enuncia la connotación de los nombres, claro es que los que solo sean denotativos, no son susceptibles de ser definidos. Así, los nombres propios no tienen en realidad definición, y respecto á ellos, la única

necesidad en la práctica es identificar, á qué ser determinado corresponde, un nombre dado, lo que ciertamente no constituye una definición.

En consecuencia solo pueden ser definidos los nombres connotativos; para lo cual se necesita expresar toda la connotación, cosa que se consigue directa ò indirectamente. Es decir, ó se expresan sucesivamente todos los atributos que posee el objeto que lleva el nombre de que se trata, ó se elijen varias palabras de significación bien conocida, que contengan todos los atributos. Este segundo modo es mas usual y mas correcto.

Pero puede suceder, que el nombre, cuya definición quiere establecerse sea de un objeto que solo tenga un atributo; en este caso, la única manera de definirlo será investigando el fundamento del atributo y si es complejo, el análisis de él proporcionará la definición.

Tal se ha hecho con la palabra «Elocuencia,» que aunque es el nombre de un solo atributo, ha sido posible analizar el fenómeno que le sirve de fundamento y definirla, diciendo: «que es el poder de influenciar los sentimientos por el lenguaje hablado ó escrito.» Pero si el nombre se aplica á uno de nuestros sentimientos simples, entonces no puede defi-

nirse, y si se quiere dar à conocer, es preciso apelar à la experiencia personal del interesado.

§ 2. Pero aunque la doctrina anterior sea admitida por la gran mayoría de los lógicos, es conveniente decir algo, acerca de otra doctrina que se profesò, casi por todos, en épocas pasadas, y que aun estando refutada, tiene algunos partidarios.

Las definiciones se dividen en dos grupos:

Definiciones de nombres y

Definiciones de cosas.

Las primeras fijan el sentido de las palabras, y las segundas explican la naturaleza de las cosas.

Semejante doctrina es errónea. Solo hay definiciones de nombres y no de cosas.

En efecto, los que admiten este segundo grupo, han dicho que las definiciones de cosas, à diferencia de las de nombres, explican la naturaleza de las cosas, y en tal supuesto son de grandísima importancia; pero al mismo tiempo, no han podido dar un criterio apto para decidir, dada una definicion, à qué grupo pertenece. Y esto es claro, no teniendo un fundamento real, no apoyándose en efectivas diferencias la division de las definiciones, no es posible encontrar este criterio.

La naturaleza de una cosa no es mas que el

conjunto de sus propiedades; y se sabe que relativamente à una cosa pueden (y de hecho sucede) formularse muchas proposiciones de las cuales, cada una afirma una cualidad de dicha cosa y en tal sentido declara una parte de su naturaleza y no obstante, cada una de estas proposiciones no es, ni se considera como definicion. Lo cual nos autoriza à decir: que todas las definiciones son de nombres y únicamente de nombres.

Pero si esto es cierto, no es ménos verdadero, que aun siendo todas las definiciones solo de nombres, existe un hecho diferencial en ellas de grande importancia, bajo el punto de vista científico.

En efecto, unas definiciones se proponen solamente fijar el sentido de las palabras, mientras que otras, ademas de declarar la connotacion del nombre, implican la existencia de una cosa correspondiente à dicho nombre.

Ejemplo de las primeras es este:

«Centáuro es un animal que tiene la mitad superior de hombre y la mitad inferior de caballo.»

Y de las segundas:

«Triángulo es una figura rectilínea de tres lados.»

En el primer caso, se fija solo el valor, la

acepcion del nombre *Centáuro*; en tanto que en el segundo, no solo se fija el significado de la palabra *Triángulo*, sino que implica este postulado: tal figura existe; lo cual es importantísimo para la ciencia, supuesto que si del primer caso nada se deduce, del segundo sí se inferen verdades geométricas.

§ 3. Sentado ya, que solo hay definiciones de nombres connotativos, veámos si las de todos son semejantes entre sí ó existen algunas diferencias entre ellas, dignas de tomarse en consideracion.

Supongamos que se nos dan como definiciones estas frases:

«La Fisiología es la ciencia concreta de la vida.»

«El hombre es un animal racional.»

«El hombre es un animal mamífero bímano.»

Juzgando éstas tres proposiciones conforme à lo admitido para la Definicion (que ha sido considerada como expresando la totalidad de los hechos implicados en la significacion del nombre); resulta que solo podemos aceptar como definicion únicamente la primera, puesto que solo élla satisface tal condicion.

En cuanto à la segunda, bajo el punto de vista lógico, no puede admitirse como definicion, supuesto que expresa tan solo una parte

de lo connotado por la palabra hombre. Pero si esto es inconcuso, no es ménos cierto que esta frase es muy generalmente admitida como definicion de hombre; y esto se explica fácilmente si advertimos, que la opinion considera muy limitado el campo de la definicion, y se cree que esta no tiene mas objeto que guiar la aplicacion de los términos, que impedir sea usada una palabra en contra del uso ó la convencion.

El punto de vista principal es la aplicacion del término, es decir, su denotacion, aunque para ello solo se tenga en cuenta una parte de la connotacion.

Pues bien, todas las frases semejantes à esta, que se proponen caracterizar un término expresando parte de su connotacion, las llamaremos definiciones *incompletas*, que aunque imperfectas, tienen no obstante utilidad práctica.

Precisamente para establecer las definiciones de esta clase, algunos lógicos dieron esta regla, que la definicion de una especie, debia hacerse *por género y diferencia*. El género expresaba los caracteres de todo el grupo, y la diferencia no era otra cosa que la manifestacion de uno de los atributos distintivos de la especie por definir, respecto de las otras comprendidas en el mismo género.

Pero tal manera de definir es imperfecta, tanto, porque no tiene en cuenta toda la connotacion de la especie, cuanto porque no habria modo de definir los grupos ó géneros superiores.

En cuanto á la tercera proposicion de nuestros ejemplos en realidad no es una definicion, y si se ha tomado, algunas veces, como tal, ha sido porque à semejanza de la anterior, sirve en la práctica para distinguir los objetos que con ella se determinan. Pero la manera de caracterizar el asunto por definir, no es valiéndose de parte de lo connotado por el nombre, sino al contrario, tomando principalmente cosas que no forman la connotacion de dicho nombre. El término con que generalmente se designa esta especie de definiciones accidentales, es el de *Descripciones*.

Fácil es comprender que este modo de caracterizar las cosas y los fenómenos, está aún mas distante que el segundo de la Definicion, bajo el punto de vista de la Lógica.

Pero no obstante, tiene su utilidad, y por cierto muy grande, en la exposicion de un arte ó de una ciencia. Tal hizo Cuvier adoptando, la descripcion que nos sirve de ejemplo, como definicion científica del hombre conside-

rado como una especie del reino animal, en la clasificacion que hizo de dicho reino.

§ 4. Una vez demostrado que las definiciones son puramente nominales, nos falta solo hacer una importante observacion, para pasar en seguida, ya á prescribir el método para definir, ya á indicar la manera de comprobar si una diferencia dada es buena.

Desde luego diremos, que aunque las definiciones son solo de nombres, no son arbitrarias, supuesto que al expresar la *connotacion* de un nombre general, se tiene que investigar la naturaleza, las propiedades reales de los objetos nombrados. Y esta investigacion no se reduce sencillamente á la *comparacion de autoridades*, sino á la investigacion de las diferencias y semejanzas que existen entre las cosas ó fenómenos nombrados: ya para averiguar si la definicion dada las tiene en cuenta, ya para indicar cuál sea la semejanza comun que dá el carácter de similitud, á todos los objetos que el nombre designa.

Así pues, penetrar hasta esta concordancia fundamental y oculta, de que dependen las relaciones aparentes, formar con ella el enlace para hacer un solo grupo que el nombre exprese, es uno de los problemas mas difíciles y al

mismo tiempo de los de mayor importancia en filosofía.

Supuesto que la definición se propone *fixar* la connotación de un nombre y para éllo tiene que establecer los caracteres comunes á cierto número de objetos particulares, claro es que la definición es un procedimiento de generalización; pero estos objetos y por lo tanto sus caracteres comunes, no llegarán á tener un sentido claro y bien determinado, sino hasta que se les contraponga su oposición, ya explícita ó ya implícitamente.

Este ligero análisis nos indica, desde luego, el camino que debe seguirse para definir: primero, generalizar el ó los atributos; y segundo determinar el contraste, lo opuesto á la noción por *fixar*.

Al primer modo se ha llamado método *positivo* y al segundo método *negativo*.

La asociación de éstos dos procedimientos, una vez realizados en la práctica, constituye los medios mas adecuados para establecer con la mayor exactitud las definiciones. Siendo pues, de tanta importancia ambos medios, los examinaremos en seguida aisladamente.

El método *positivo* consiste en reunir, para comparar, los casos particulares que entran en la noción que se trata de definir.

Si observamos á los naturalistas, ya cuando se proponen *fixar* la definición de determinada especie de plantas (*viola tricolor*) ó de uno de los órdenes de mamíferos (*rumiantes*), advertiremos que reunen los ejemplos conocidos y comparándolos entre sí, llegan á determinar los caracteres comunes que dominan la especie ó todo el orden, y una vez hecho esto, expresan dichos atributos en un lenguaje adecuado y queda en consecuencia establecida la definición relativa, habiendo constituido el principal medio, *la generalización* de los caracteres positivos.

Supongamos que nos proponemos definir los *alimentos*. En este caso, reuniremos todas las sustancias variadísimas que llevan el nombre de alimento. En seguida las compararemos tanto para apreciar sus diferencias, de que hacemos por un momento abstracción, cuanto para averiguar sus semejanzas fundamentales, que son las que nos han de dar la clave para la definición.

Agrupando objetos de origen mineral (como el cloruro de sodio), de origen vegetal (como la harina) y de origen animal (como la leche), sustancias todas que llevan el nombre de alimentos, fácil será apreciar sus diferencias morfológicas, de composición química, de origen

y de término; pero al mismo tiempo, es posible notar que todas las sustancias dichas, y las demas que se les asemejan, se parecen en que sirven para la nutricion, una vez introducidas en el organismo. Fácil es comprender que haciendo el análisis completo, se puede llegar á esta definicion:

«Alimento es toda sustancia que introducida en el organismo sirve, ò es susceptible de servir para la nutricion.»

De la misma manera podemos proponernos definir el estado *líquido*, la Química, la Astronomía, y la Filosofía.

El método *negativo* consiste en reunir, para comparar, los casos comprendidos en la nocion opuesta á la que trata de definirse. De este modo, el contraste sirve admirablemente para hacer que la definicion sea lo mas precisa, clara y exacta posible.

Se ha dicho, y con razon, que por completa que parezca la idea que nos formemos de la línea recta, poniendo uno al lado de otro una série de objetos rectos, llegará á su mayor grado de exactitud dicha concepcion, si al lado de los objetos rectos, colocamos una série de objetos curvos y quebrados.

La definicion de *alimento* quedará mejor, si

préviamente oponemos á esta nocion, la nocion de *medicamento*.

Bien sabido es que la idea de combinacion (y por tanto su definicion) se hace mucho mas precisa, si ademas de averiguar lo que tienen de comun todas las *combinaciones* contraponemos la mezcla y la solucion.

§ 5. Para concluir lo relativo á la definicion, agregaremos únicamente algunas palabras mas.

En el estudio anterior no solo se ha dado el criterio para valorizar una definicion dada sino lo que es mas importante, se ha prescrito el método para instituir, para formar definiciones.

Pero aun cuando en ese método están contenidas las reglas aplicables á toda clase de definiciones, por la capital importancia que tienen, algunas pertenecientes á las ciencias deductivas, haremos algunas observaciones relativas á dichas definiciones.

Si se pide que se defina el triángulo rectángulo, se dice «que es un triángulo con un ángulo recto.»

Como éste pueden citarse muchos ejemplos y en ellos se vé, que para definir la nocion compuesta, en todos estos casos, sencillamente se enumeran los elementos (ó nociones simples) que forman á la nocion por definir.

Estas definiciones; tan comunes y útiles en las ciencias como las Matemáticas, llevan al denominacion de *definiciones* deductivas.

CAPITULO II.

Lenguaje.

§ 6. Ya en otra parte de esta obra (§ 2-página 24) se dijo el papel que desempeña el lenguaje en las investigaciones lógicas; y repetimos que no vamos á considerar ahora su inmensa importancia como medio de comunicacion entre los hombres, sino á precisos, hasta donde sea posible, las condiciones filosóficas que debe satisfacer como instrumento intelectual, bajo el punto de vista del método. Es decir, nos vamos á referir principalmente á los nombres generales, cuya completa necesidad es inconcusa para las inducciones abstractas.

Para que el lenguaje que usamos sea enteramente apropiado tanto á la investigacion como á la expresion y prueba de las verdades generales, es indispensable que satisfaga con todo rigor las circunstancias que vamos á examinar.

En primer lugar se necesita que cada nom-

bre general tenga significado fijo y claramente determinado. La importancia de esta condicion es tal, que es superfluo justificarla, supuesto que tanto los estudios científicos como las resoluciones de la Lógica, han menester caracterizar con toda exactitud, ya los fenómenos, objeto de la investigacion, ya las proposiciones asunto de la prueba.

Pero no basta que todos los nombres que se poseen tengan significado preciso y bien conocido; sino que es tambien, otra circunstancia igualmente indispensable, poseer un nombre para expresar cada uno de los sentidos importantes, tener una palabra para designar cada uno de los fenómenos observados, inferidos ó que importe caracterizar.

Esta segunda condicion del lenguaje es en realidad complexa, circunstancia que nos obliga á descomponerla en sus partes elementales, á analizarla para que su exposicion sea mas clara y pueda utilizarse con mayor facilidad.

Podemos, en efecto, tener la palabra *hoja*, para significar uno de los órganos de la mayoría de los vegetales; es un nombre general aplicable á una cosa fácilmente observable.

Pero la necesidad nos obliga con muchísima frecuencia, á *describir* una planta dada, y para éello, al referirnos á las hojas, no debemos usar

únicamente el nombre general de este órgano, sino caracterizar bien su *forma. color, etc.*, es decir, necesitamos muchos términos como éstos: *orvicular, cordiforme, reniforme, etc.* nombres que constituyen una *Terminología Descriptiva*.

Otras veces, no es el recuerdo de las observaciones particulares lo que deseamos consignar por medio del lenguaje, sino una verdadera concepción. Esto pasa cuando la comparación de varios fenómenos hace reconocer una circunstancia común, que científica o prácticamente es de importancia, en cuyo caso este resultado de la abstracción exige un nombre apropiado. Tal cosa se observa en esta palabra *círculo*.

Por último, la naturaleza nos ofrece grupos de objetos que teniendo entre sí, gran número de caracteres semejantes, se distinguen de los demás, (seres o grupos,) por un número indefinido de propiedades.

Pues bien, cada uno de dichos grupos, es de suma importancia que tenga un nombre, y la reunión de estos nombres es lo que forma una *Nomenclatura*.

Así pues, la primera condición del lenguaje es que cada nombre tenga una *significación* precisa, y la segunda tener un *nombre* para ca-

da sentido importante, o lo que es lo mismo poseer Terminología, nombres para abstracciones y Nomenclatura.

Estudiaremos en seguida y sucesivamente estas tres circunstancias.

Las necesidades constantes nos obligan diariamente (y cada día más) á describir con exactitud todos los hechos, todas las observaciones; y para llenar satisfactoriamente esta necesidad es preciso poseer palabras con que poder expresar todas las cualidades físicas y mentales, y para indicar los grados siempre que se tenga en cuenta la cantidad.

Por lo mismo, un lenguaje bien hecho necesita indispensablemente una exacta *Terminología* descriptiva. Tenemos un ejemplo que nos indica algo de los términos relativos á la *forma* en la Geometría.

También nos indica términos adecuados al *color* el estudio de la Óptica, así como al *sonido* el estudio de la Acústica; pero nada hay comprobable al modelo de la *Terminología* descriptiva que presenta la Botánica y que es verdaderamente admirable.

Es un lenguaje descriptivo, rico y exacto, formado con un acierto y una felicidad superiores á toda ponderación.

Para cada uno de los órganos del vegetal

hay un abundante vocabulario de términos apropiados y cada parte por pequeña que sea puede ser consignada con suprema perfección y exactitud.

Si es necesario un nombre para fijar el recuerdo de cada observacion, lo es tambien, en las operaciones inductivas, para designar una circunstancia comun que hallamos descubierto por la comparacion de los casos. Y aunque muchos ejemplos nos proporcionan las ciencias inductivas, ninguna de ellas puede compararse á los correctísimos ejemplos que proporciona la Matemática, y de ella, principalmente la Geometría.

El estudio de tan importante ciencia, presentará á la vez que un buen modelo, la circunstancia del ejercicio en este sentido.

A diferencia de poner un nombre á una clase de fenómenos establecida artificialmente por abstraccion, necesitamos nombres precisos y cortos con que designar á cada uno de los grupos, tan naturales como importantes, que hemos llamado Géneros.

En efecto, esa necesidad es real. Tanto la Zoología como la Botánica nos proporcionan muchos ejemplos; así en esta segunda ciencia hay un grupo bien caracterizado que lleva este nombre compuesto *viola-odorata*.

Pero ninguna ciencia hay que posea una Nomenclatura tan sistemática, tan perfecta, tan intachable como la Química. En élla, por caracteres que le son enteramente peculiares, ha llevado su Nomenclatura (ó sistema de nombres de Géneros) á una perfeccion inimitable. Así los nombres «peróxido de fierro,» «sulfato de potasa,» «sexquicarbonato de sosa,» etc., etc. al mismo tiempo que caracterizan grupos de sustancias, precisan los elementos que entran en éllas y el modo y grado de la combinacion. Esto hace de la Química un estudio indispensable, bajo el punto de vista del método.

§ 7. Respecto á la primera condicion que debe tener todo lenguaje bien hecho, es decir, poseer significacion precisa cada uno de sus nombres, nadie puede dudar que es importantísima; pero si esto es cierta, no es ménos verdadero, que la historia de las palabras nos indica, con mas ó ménos precision, la natural variacion del sentido de cada una de éllas.

En efecto, puede con seguridad decirse que á causa del progreso, la connotacion de las palabras de mucho uso ó técnicas, varía constantemente.

Las necesidades de la práctica nos obligan incesantemente y sin advertirlo á incorporar

circunstancias *accidentales*, en el significado de las palabras de que nos valemos. Esta es una de las causas principales, que evita que halla tan pocos verdaderos sinónimos. Y es la causa también, que determina la grande imperfección de los Diccionarios para explicar el sentido real de las palabras.

Y este cambio perpétuo de los nombres, ésta *evolucion de las palabras*, se verifica de diversos modos, que suscintamente indicaremos.

Uno de ellos consiste en el olvido gradual de una parte de su connotacion, de las ideas que expresaba. Esto se observa, de un modo preferente; en los términos de uso diario.

Otras veces sucede que las circunstancias que han sido introducidas *accidentalmente* en la connotacion de una palabra, llegan con el trascurso del tiempo á formar por sí solas, toda la connotacion de la palabra. Tal cosa se observa en los nombres *pagano* y *villano*.

Muchas veces se tiene un nombre para un objeto ó un grupo de objetos, y el progreso de la ciencia, hace descubrir algunos otros grupos que se asemejan al primero por un gran número de caracteres tan importantes como fundamentales, entónces la palabra que se aplicaba al primer grupo, se extiende á los subsecuentes, que le son semejantes, en cuyo caso

el nombre se ha *generalizado*. Entre otros citaremos la palabra *sal*, nombre que al principio solo se aplicaba al *cloruro de sodio*, y hoy se ha generalizado y se aplica á una série de compuestos químicos bien definidos.

Otro modo de generalizarse los nombres consiste en el fenómeno que Dugald-Stewart ha llamado: *aplicacion transitiva de las palabras*. Aquí se observa una verdadera extension por contigüidad y resulta que muchas veces un término acaba por designar cosas ó fenómenos que nada tienen de comun, con las primeras designadas. Del modo siguiente explica el filósofo antes nombrado, esta importante trasformacion.

«Supongamos que las letras A, B, C, D, E designen una série de objetos; que A tenga una cualidad comun con B y que de la misma manera B la tenga con C, C con D, D con E, y que al mismo tiempo no haya una cualidad que sea comun á tres de los objetos de la série. ¿No puede concebirse que la afinidad que existe entre A y B, haga pasar el nombre del primero al segundo, y que en virtud de las afinidades mútuas de los otros objetos, el mismo nombre pasara sucesivamente de B á C, de C á D, y de D á E? De aquí resulta un nombre comun para A y E, aunque ambos objetos

puedan, por su naturaleza y sus propiedades, ser de tal manera lejanos uno de otro, que es imposible averiguar, concebir cómo el pensamiento ha sido llevado del primero al último (1).

A diferencia de la propension à generalizarse que se observa en las palabras, debido principalmente al progreso de los conocimientos descubriendo *cosas*, se observa también tendencia bien marcada à lo que pudiera llamarse especialización, que consiste en aplicar à un solo grupo una palabra que primitivamente se aplicó à varios. Tenemos ejemplos en los nombres *Fécula* y *Arsénico*.

Como es fácil comprender, en este caso, la denotación disminuye, porque la connotación aumenta; y esto también se debe al progreso de los conocimientos, pero no de cosas, sino de *propiedades* de las cosas.

Una vez indicado en lo que consiste el cambio perpétuo del lenguaje, así como también señaladas varias de las causas de tan interesante fenómeno, prescribamos la conducta que el lógico debe observar, dado este estado de cosas.

Formulada la prueba en una ó mas propo-

[1] *Essais philosophiques.*

siciones y constando éstas siempre de nombres claro es que debe exigir à cada uno de ellos que sea exactamente aplicado, lo cual requiere conocer bien la definición de cada una de dichas palabras; mas como esto hemos visto que no siempre pasa porque carecen de significación precisa, nos vemos obligados à instituir la definición. Y como ésta para ser buena y admisible debe satisfacer determinadas condiciones, según lo dicho ántes, claro es que debemos preceptuar lo que se debe hacer.

Dado un nombre, si es concreto, su definición consiste en fijar su connotación, y si es abstracto en señalar su denotación.

Si el nombre es de uso común y la acepción en que se toma es admitida, la tarea del lógico, relativamente à su definición, es hasta cierto punto sencilla.

En efecto, se trata solo de reunir las cosas que el nombre denota y *compararlas* para apreciar los atributos comunes que tienen; una vez hecho esto; si dichas cualidades son muy numerosas, se elijen las mas conocidas y las que con mayor frecuencia se atribuyen à los objetos, y de éstas tomaremos las fundamentales, es decir, aquellas de las cuales las demas se deriven, por experiencia ó inferencia.

Con ellas se formula una frase, que será la definición deseada.

Pero desgraciadamente esto no siempre es posible; y con mucha frecuencia se presentan casos en que no es dable llenar todas las condiciones requeridas para dar, de un nombre, una definición precisa. Esto se observa principalmente en los nombres que sufren los cambios señalados por Dugald Stewart,

Veremos en seguida en estos casos qué debe hacerse.

El único camino que es necesario seguir, cuando se trata de fijar la connotación de un término de significación, por decirlo así, fluctuante es esto: respetar los sentidos mas importantes sancionados por el uso, así como también respetar las asociaciones que el hábito haya creado, siempre que dichas asociaciones hayan venido á ser de cierto modo indisoluble.s

Así pues, siempre que se trate de fijar la significación de un término vago, debe tenerse el mayor cuidado de no olvidar ó dejar escapar ni la mas pequeña parte de la connotación, mas ó menos confusa, que poseia el término.

En efecto, "Sin esto, el lenguaje pierde una de sus mas esenciales y mas preciosas

propiedades, la de ser el conservador de la experiencia adquirida, el guardian vivo de los pensamientos y de las observaciones de la sedades anteriores, que pueden ser extrañas á las tendencias del tiempo presente."

A lo dicho anteriormente, señalaremos una excepcion. Teniendo el lógico mas poder sobre la formacion de los términos científicos ó técnicos, claro es que siempre que la ciencia, á causa de sus progresos, haga adelantar de tal manera una seccion de los conocimientos, hasta trasformarlos, por decirlo así, es notorio que los nombres, que á los fenómenos de que se trate, se apliquen, deben trasformarse completamente y en consecuencia, léjos de conservar la significación primitiva deben perderla completamente. Tal sucede en Química, con las sales y los ácidos.

CAPÍTULO III.

Clasificación.

§ 8. La Clasificación es el medio artificial que consiste en ordenar en nuestro Espíritu las ideas de los objetos, de tal modo, que

fácilmente sean evocados cuando los necesitamos y nos sirvan para adquirir mas conocimientos. Es decir, por medio de la clasificación, no solo se facilitan los recuerdos, sino tambien se perfeccionan las combinaciones científicas, lo cual facilita la prueba y aun dispone en buen sentido para el descubrimiento.

Siendo en consecuencia tan importante clasificar, distribuir las cosas ó fenómenos en grupos homogéneos, debemos indicar el procedimiento para lograr tan valioso fin.

Debemos en primer lugar indicar, que las cosas ó fenómenos deben satisfacer tres condiciones fundamentales para poder ser clasificadas; estas circunstancias son: *multiplicidad, diversidad y similaridad*

En efecto, un solo fenómeno no puede ser asunto de clasificación; y si no obstante de ser varios los fenómenos, son enteramente iguales, si no tienen ni la mas pequeñísima diferencia; claro está que no pueden ser distribuidos; y si á pesar de ser varios y diferentes, su distinción llega á tal grado, que carecieran de un solo rasgo de semejanza, es notorio que no podríamos relacionar los grupos porque careciendo de un lazo comun que una, de cierto modo, á todos sería imposible é infecunda toda gerarquización.

Así, pues, todo fenómeno por clasificar, debe satisfacer las tres condiciones, ántes señaladas.

Y una vez en presencia de un grupo de fenómenos con tales circunstancias, determinemos con la mayor precisión posible, ¿qué nos proponemos? y en seguida, con qué medios realizamos este propósito. Un doble objeto intentamos alcanzar: primero, la formación de grupos homogéneos, y segundo su coordinación racional. Estas dos nociones fundamentales constituyen la verdadera teoría del arte de clasificar.

Véamos ambos puntos:

Desde luego diremos que la formación de los grupos puede conseguirse siguiendo dos caminos: ó de las cosas ó fenómenos por clasificar, elegimos uno solo ó un pequeño grupo de caracteres, y teniéndolos en cuenta hacemos la distribución (tal hicieron Tournefort tomando la forma y divisiones de la corola, para la clasificación de las plantas, y Linneo, fundándose en el número de estambres y pistilos, para el mismo asunto) ó las cosas ó fenómenos los comparamos rigurosamente por diferencia y semejanza y según la apreciación total de todos sus caracteres efectuamos la distribución. (Tal cosa se ha hecho con la

clasificación zoológica y lo mismo hizo Jussien con la taxonomía Botánica).

El primer modo de distribuir se ha dicho que es hecho por *sistema* y lleva el nombre de Clasificación Artificial; en tanto que el segundo es efectuado por *método* y se denomina Clasificación Natural (ó Clasificación Científica.)

Bajo el punto de vista teórico, nadie puede desconocer la inmensa superioridad de las clasificaciones científicas sobre las artificiales; pero el objeto de toda clasificación natural es tanto mejor alcanzado cuanto que los grupos en los cuales están repartidos los objetos, dan lugar á proposiciones generales mas numerosas y mas importantes. Esto mismo está indicando que es indispensable hacer el estudio completo de todas las propiedades de los fenómenos por clasificar, para definir la *subordinación de los caracteres* y en consecuencia sub-dividir los grupos y coordinarlos.

Y hecha esta *subordinación*, deben elejirse aquellos caracteres que sean fundamentales, es decir, que de cada uno de ellos se deriven otros caracteres mas ó ménos numerosos, que el pequeño número de atributos elejidos sea la señal de la totalidad de los atributos que los fenómenos posean. Pero ésta condicion

debe satisfacerla, toda clasificación hecha, con mira puramente científica ó teórica; pero si el punto de vista es práctico la condicion tiene necesariamente que variar, para adaptarse del todo al fin para que se destina.

En efecto, bajo el aspecto puramente lógico, se deben clasificar los objetos ó fenómenos, tomando los caracteres mas *importantes*. ¿Y cuáles son los caracteres mas *importantes*? Estos varían en cada caso particular, supuesto que son relativos al *objeto* de la clasificación.

Así pues, un mismo grupo de fenómenos, puede admitir varias clasificaciones diferentes, é igualmente buenas, cuando hacemos las varias distribuciones con fines diversos. Por otra parte, de lo dicho se infiere, que cuando varios objetos sean clasificados de dos ó mas modos diversos, tratándose de un solo fin; de estas clasificaciones será la buena y en consecuencia preferible, aquella que se adapte mejor al *fin* para que fué formada.

Así pues, la adaptación al fin y no el valor teórico de los caracteres, es el medio de determinar la bondad de una clasificación.

Prescrito el camino que debe seguirse para formar los *grupos*, véamos como debe procederse para *coordinarlos*.

Comparados los fenómenos, sus rasgos di-

ferenciales han servido principalmente para dividirlos en grupos, y sus caracteres semejantes son los que utilizamos para establecer con dichos grupos una *série natural*.

Una vez establecidos científicamente los grupos, el propósito debe ser formar con ellos una escala graduada desde el fenómeno menos perfecto hasta el que lo sea mas, es decir, construir una verdadera *série natural*.

Pero desgraciadamente este desideratum no se ha realizado del todo, pues ni la Zoología, que es la rama del saber, mas perfecta en este punto, llena esta condicion completamente.

Así pues, no siendo posible en el estado actual, hacer todo lo que sería de desear, indicaremos lo que es posible y debe hacerse.

Una vez formados los grupos, se deben coordinar atendiendo al número, la persistencia, el grado y [la importancia de los caracteres, principalmente diferenciales. En seguida cada uno de estos grupos se divide y subdivide hasta llegar á una porcion de fenómenos caracterizados por tener pocos caracteres diferenciales y un número indefinido de caracteres semejantes (grupos que en Historia Natural se denominaron *especies*).

Al establecer estos grupos y sub-grupos, etc., (que en Historia Natural se nombran

Clases, Ordenes, Tribus, Familias, Géneros y Especies) se debe aprovechar lo que llamamos *subordinacion de caracteres* y el carácter de mayor importancia es el que sirve para caracterizar al grupo mayor y así sucesivamente.

Siendo, hasta cierto punto, el *grado* del carácter, el indicante del grado gerárquico del grupo que designa. Teniendo siempre presente, que deben ponerse mas cerca las cosas ó fenómenos que se parezcan mas, y por lo mismo que queden mas léjos los mas diversos entre sí.

Observando estas reglas es indudable que en la mejor de nuestras clasificaciones nos acercamos mucho á una *orden* por *série*.

Por último, prescribimos, tanto para *determinar* como para *expresar* los caracteres descriptivos de cada grupo, se siga un orden rigurosamente fijo y marcado precisamente por la *sucesion* establecida con arreglo á la clasificacion de las ciencias en que las propiedades de que se trate hayan sido estudiadas.

Es decir, que las propiedades matemáticas precedan á las propiedades físicas y éstas á las químicas, etc. (Véase el apéndice B.)

Para terminar este importante asunto diremos, que aunque en la Geometría hay una clasificacion que hizo Monge, distribuyendo

las *superficies* en familias naturales, que en la Química se han distribuido los cuerpos tambien en familias, ningun modelo es comparable al ejemplo que presenta la Historia Natural y de ésta principalmente la tercera seccion la Zoología; y la razon de la superioridad grande de la taxonomía zoológica, sobre la botánica, reside principalmente en la complejidad de los animales, en el mayor número de caracteres que presentan.

Así pues, la persona que desee poseer el importantísimo arte de clasificar, debe forzosamente estudiarlo, en donde es mas perfecto, en la ciencia de los cuerpos vivos.

Y á la verdad es de desear que todas las personas que se dedican á estudios superiores y que serán llamadas á desempeñar despues puestos importantes en la política, en la educacion y en la medicina, cultivaran préviamente este importante ramo de toda buena educacion, y el beneficio que de ello resultaría sería tan importante como notorio.

En efecto, entre las buenas consecuencias, es indudable que observariamos: una buena clasificacion ya en nuestras leyes, ya en las enfermedades, así como tambien una buena distribucion en las materias de enseñanza.

§ 9. La division lógica no es mas que una

forma de la clasificacion; pero es tan grande su valor, que es preciso consagrar unas cuantas palabras á tan interesante procedimiento lógico.

Por ejemplo, el organismo humano se divide en *cabeza, tronco y miembros*; y dicha division se dice que es correcta y completamente aceptable.

Otro tanto se dice, si se divide una planta (del grupo de los dycotiledones) en *raiz, tallo, hojas, flores y frutos*.

Como estos podriamos citar otros muchos ejemplos; pero á causa de la semejanza fundamental que tienen entre sí, nos bastará analizar los señalados para de ello derivar los preceptos que deben observarse al hacer cualquiera division.

Fácil es ver si nos fijamos en el *tronco*, en el primer ejemplo, esta *parte* es menor que todo el organismo; otro tanto sucede, si en el segundo ejemplo, consideramos solo las *hojas*, notaremos que forman una *parte* menor que toda la planta.

Igual cosa se observa, tanto en uno como en otro ejemplo, si vamos tomando sucesivamente cada una de las *partes* que la division separò.

Pero si de esta consideracion, puramente

analítica, pasamos á comparar el grupo que forman todas las *partes*, con el objeto, ántes de su division, advertiremos que existe igualdad completa, en las términos comparados, como suma.

Ademas, si en lugar de comparar cada una de las partes con el todo, ò bien la suma de dichas partes con el todo, comparamos cada parte una con otra, fácil será advertir, que son distintas cosas, que se excluyen y no pueden confundirse.

Por último, si comparamos, con la division del organismo, dicha ántes, esta otra: dividido el organismo humano en tres partes, haciendo que el primer corte pase debajo de los brazos al nivel del hueco axilar y el segundo al nivel de las crestas iliácas.

El mismo objeto (organismo humano) está dividido en tres *partes*, siendo cada una de ellas menor que el todo, su reunion siendo igual á él, y por último comparados entre sí, se excluyen, porque son desemejantes.

Pues bien, á pesar de esta grande pariedad, entre ambas divisiones del mismo objeto, decimos que la primera es buena, es lógica, y la segunda es mala.

La razon de estos calificativos estriba principalmente en este hecho: que una vez efec-

tuada la rigurosa comparacion entre las diversas *partes* que la division separó; apreciamos con toda claridad que en la primera distribucion, cada parte, es por decirlo así, completa, que ni le falta nada, que esté contenido en una ò todas las otras, ni contiene porcion alguna de las otras.

En tanto, que no sucede igual cosa en la segunda.

En efecto, la primera porcion está formada en realidad de tres partes: *cabeza*, dos miembros (los *brazos*) y la parte superior del *tronco*, la segunda porcion tiene la mayor parte del *tronco*, y no lo tiene todo porque las dos secciones que le faltan, están contenidas, una en la primera parte y otra en la tercera, y por último ésta, tiene una porcion pequeña del *tronco* y dos miembros (los inferiores).

Este ligero análisis pone de relieve el defecto lógico de dicha division.

Hecho que los antiguos hubieran calificado de inaceptable, porque no es ni importante, ni esencial.

A semejanza de estas divisiones que llamamos concretas, se hacen las abstractas; y entre otras señalaremos la del Espíritu, que se divide en *sentimientos*, *pensamientos* y *voliciones*.

El estudio anterior nos conduce á formular estas reglas ó preceptos para la *division lógica*:

Primera.—Cada una de las partes debe contener ménos que el todo por dividir.

Segunda.—El conjunto de las partes debe reproducir el todo.

Tercera.—Las partes deben ser distintas entre sí, deben excluirse mutuamente.

Cuarta.—La division debe hacerse con arreglo á los caracteres fundamentales del todo por dividir.

De estas cuatro reglas, á la última se ha llamado *regla de oro*, á causa de su importancia capital no solo para la division, sino para todos los procedimientos de la Definicion.

Tal como hemos caracterizado este importante procedimiento lógico, se habrá visto que uno de los caracteres que lo distinguen de la clasificacion, es que en esta se hace la distribucion generalmente de cosas ó fenómenos, en tanto que en la division, una cosa ó fenómeno se resuelve en partes.

§ 10. Despues de haber expuesto suscitadamente los fundamentos de la Lógica, así como haber presentado en la forma, á nuestro juicio, mas adecuada, la doctrina y preceptos de tan importante asunto; falta solo que demos su definicion. Definicion que solo es dable for-

mular con correccion y apreciar en todo su valor, despues de haber estudiado cada una de las partes que constituyen el *todo*.

Así pues, ya ahora podemos emprender con mayores probabilidades de éxito, la importantísima tarea de caracterizar la Lógica, de precisar la connotacion de término tan valioso.

Y siguiendo la costumbre, plenamente justificada, de algunos pensadores, examinaremos sucesivamente algunas definiciones que se han dado de la Lógica, antes de presentar la que juzgamos buena.

Al hacer el análisis de las definiciones, advertiremos que aunque en realidad tienen puntos fundamentales comunes, de hecho son definiciones diversas, lo que si á primera vista parece una circunstancia desfavorable indicando falta de acuerdo en asunto de tanto interés, en realidad no lo es, supuesto que la definicion expresa la *connotacion*, y ésta siendo la reunion de los caracteres ó atributos del asunto por definir, claro es que si aumenta el conocimiento que tenemos de dicho asunto, que si descubren otros atributos, debiendo éstos formar parte de la definicion, claro está que élla tendrá que variar. Porque siendo dos hechos relativos, à progreso en el conocimiento en la cosa definida, debe corresponder cam-

bio en el modo de caracterizarla, en la definición.

En consecuencia, léjos de ser un hecho sensible, el cambio sucesivo de la definición de la Lógica, es un acontecimiento favorable que indica el progreso de tan incomparable arte científico.

Se ha dicho que la Lógica es el «Arte del Razonamiento» (Aldrich). Así como también se ha definido, diciendo que es «La Ciencia y el Arte del Razonamiento» (Whately). Ambas definiciones están de acuerdo en admitir y expresar el carácter práctico de la Lógica; hecho que al mismo tiempo que dá importancia suma á la Lógica, es el indicio de que dicha denominación corresponde á un carácter real del asunto por definir, puesto que ha sido manifestado por ambas.

Pero si de las semejanzas pasamos á las diferencias, advertiremos, que en la primera definición se considera á la Lógica únicamente constituida por un conjunto de reglas para razonar correctamente; en tanto que la segunda la juzga compuesta de dos partes, partes dependientes é íntimamente enlazadas: una (Ciencia) formada por el análisis de las operaciones mentales que intervienen en el acto de razonar, y otra (Arte) formada por los preceptos funda-

dos sobre dicho análisis mental, para razonar correctamente.

Es indudable, que bajo el punto de vista en que estamos colocados, podemos afirmar que la segunda definición es muy superior á la primera.

En efecto, las artes están constituidas por una reunion de reglas cuya ejecucion nos lleva á un fin.

Dichas reglas ó preceptos se limitan solo á indicar el modo de obrar y nada mas.

Pero es fácil comprender que estas reglas se instituyen en vista del *conocimiento* del asunto de que se trata.

Pues bien, estos preceptos pueden poseerse sin conocer la ciencia ó ciencias de que se derivan ó bien conociendolas.

En el primer caso el Arte será empírico y en el segundo científico.

En el primer caso el que lo ejerce es incapaz de hacer mas de lo que las reglas le prescriben ó modificarlas en vista de nuevas circunstancias no previstas en el precepto, lo que dá origen á la rutina; en tanto que en el segundo, se tienen las garantías de ejecucion correcta y progreso efectivo; en efecto, solo la noción exacta del procedimiento mental y de su marcha, es la base que hace posible, ya establecer

buenas reglas, ya aplicarlas bien ó modificarlas convenientemente.

En consecuencia, la Lógica comprende, tanto el estudio de lo que pasa ó tiende á pasar en las operaciones intelectuales, como los preceptos que de ellos se derivan, y que norman lo que debe pasar.

Pero á pesar de que damos toda nuestra aquiescencia á la primera parte de la segunda definicion, no podemos admitir esta fórmula como la definicion de la Lógica; en efecto, la palabra Razonamiento usada en élla, es del todo insuficiente para caracterizar tan magno asunto.

Este término es usado en dos acepciones bien definidas; en una, significa solamente el procedimiento silogístico, es lo mismo que Deduccion; y en la otra, equivale á inferir, ó lo que es lo mismo, comprende la Deduccion y la Induccion.

Pues bien, ni aun tomando el término en su sentido mas ámplio, expresa todo lo que la Lógica comprende.

En efecto, ni aun los escolásticos entendian por Lógica solo la teoría del Razonamiento, sino que hacian entrar en élla tambien las *palabras*, las *proposiciones*, la *Definicion*, etc.

Por otra parte, diariamente vemos aplicar e

epíteto de *lógica*, ya á un silogismo, á una proposicion inductiva, á la definicion ó la clasificacion. Y que estas dos últimas operaciones deben sujetarse á reglas, es notorio, supuesto que pueden hacerse bien ó mal y que el resultado variará segun se ejecuten.

Una prueba de esto tenemos en el Libro III de esta obra.

Así pues, deseamos esta definicion, porque el término Razonamiento puede ser tomado en mas de una acepcion, y ademas no expresa todo el objeto de la Lógica.

Otros la definen:

«La ciencia de las leyes del pensamiento.»

Semejante proposicion es mas imperfecta como definicion de la Lógica. En primer lugar solo se fija en la parte científica, en la organizacion y generalizacion del conocimiento mental, y no expresa la parte práctica, lo que precisamente dá á la Lógica su inestimable valor. En segundo lugar, usa la palabra *pensamiento* que es impropia, porque abarca mas operaciones que las contenidas en la Lógica. La palabra *pensamiento* designa todas las facultades intelectuales y en tal concepto es impropia, supuesto que ni la memoria, ni la imaginacion, entran en el dominio de la Lógica. Esta se limita únicamente á lo que se ha lla-

mado el pensamiento discursivo, es decir, á la abstraccion y al raciocinio (con sus operaciones auxiliares.) Por último, el tercer inconveniente consiste en que las leyes del pensamiento, no pueden significar otra cosa sino el origen y sucesion de nuestros pensamientos; y en tal sentido dichas leyes son del dominio de la Psicología y no de la Lógica. Por lo tanto ésta definición no es aceptable.

Se ha definido tambien la Lógica:

«La ciencia de las operaciones del espíritu en la investigacion de la verdad» (Lógica de Port-Royal.)

Fácilmente se advierte que esta definición consagra el carácter práctico de la Lógica, así como su base teórica, evitando tanto el desacierto cometido por los que emplean la palabra Razonamiento, como el que cometen los que usan el término Pensamiento, é indica con clara precision, que la Lógica comprende solo las operaciones mentales relativas á la investigacion de la verdad. Pero si en esto hay exactitud, falta del todo en la última palabra de la definición; circunstancia que impide que podamos admitir esta frase como definición de la Lógica.

En efecto, hay dos especies de verdades: las que conocemos inmediatamente, por intui-

cion directa, y las que conocemos por intermedio de otras verdades, indirectamente. Teórica y prácticamente esta distincion es fundamental.

Las verdades del primer grupo, los hechos atestiguados por la conciencia no han menester la sancion augusta de la ciencia, para que les demcs completamente toda nuestra aquiescencia; y en consecuencia, ninguna regla de arte podria hacer nuestro conocimiento, en ellas, mas cierto, mas evidente. En efecto, para nuestras sensaciones corporales y nuestras afecciones mentales, como el sentir hambre y experimentar un pesar, ni hay posibilidad de duda, ni medio de aumentar nuestra seguridad; y por lo tanto, éstas verdades ni son ni pueden ser asunto de la Lógica. No sucede lo mismo con las verdades del segundo grupo, los hechos narrados por la Historia, los teoremas de la Matemática, las conclusiones de las ciencias, son verdades que conocemos por intermedio de otras, por vía de inferencia. Pero tales inferencias suponen un lazo, un encadenamiento entre las verdades á que se llega y aquellas de que nos valemos, y precisamente el hecho conocido inmediatamente es la prueba del inferido. Pues bien, para asegurarnos de la existencia de estas relaciones, ne-

Con ellas se formula una frase, que será la definición deseada.

Pero desgraciadamente esto no siempre es posible; y con mucha frecuencia se presentan casos en que no es dable llenar todas las condiciones requeridas para dar, de un nombre, una definición precisa. Esto se observa principalmente en los nombres que sufren los cambios señalados por Dugald Stewart,

Veremos en seguida en estos casos qué debe hacerse.

El único camino que es necesario seguir, cuando se trata de fijar la connotación de un término de significación, por decirlo así, fluctuante es esto: respetar los sentidos mas importantes sancionados por el uso, así como también respetar las asociaciones que el hábito haya creado, siempre que dichas asociaciones hayan venido á ser de cierto modo indisoluble.s

Así pues, siempre que se trate de fijar la significación de un término vago, debe tenerse el mayor cuidado de no olvidar ó dejar escapar ni la mas pequeña parte de la connotación, mas ó menos confusa, que poseia el término.

En efecto, "Sin esto, el lenguaje pierde una de sus mas esenciales y mas preciosas

propiedades, la de ser el conservador de la experiencia adquirida, el guardian vivo de los pensamientos y de las observaciones de la sedas anteriores, que pueden ser extrañas á las tendencias del tiempo presente."

A lo dicho anteriormente, señalaremos una excepcion. Teniendo el lógico mas poder sobre la formacion de los términos científicos ó técnicos, claro es que siempre que la ciencia, á causa de sus progresos, haga adelantar de tal manera una seccion de los conocimientos, hasta trasformarlos, por decirlo así, es notorio que los nombres, que á los fenómenos de que se trate, se apliquen, deben trasformarse completamente y en consecuencia, léjos de conservar la significación primitiva deben perderla completamente. Tal sucede en Química, con las sales y los ácidos.

CAPÍTULO III.

Clasificación.

§ 8. La Clasificación es el medio artificial que consiste en ordenar en nuestro Espíritu las ideas de los objetos, de tal modo, que

fácilmente sean evocados cuando los necesitamos y nos sirvan para adquirir mas conocimientos. Es decir, por medio de la clasificación, no solo se facilitan los recuerdos, sino tambien se perfeccionan las combinaciones científicas, lo cual facilita la prueba y aun dispone en buen sentido para el descubrimiento.

Siendo en consecuencia tan importante clasificar, distribuir las cosas ó fenómenos en grupos homogéneos, debemos indicar el procedimiento para lograr tan valioso fin.

Debemos en primer lugar indicar, que las cosas ó fenómenos deben satisfacer tres condiciones fundamentales para poder ser clasificadas; estas circunstancias son: *multiplicidad, diversidad y similaridad*

En efecto, un solo fenómeno no puede ser asunto de clasificación; y si no obstante de ser varios los fenómenos, son enteramente iguales, si no tienen ni la mas pequeñísima diferencia; claro está que no pueden ser distribuidos; y si á pesar de ser varios y diferentes, su distinción llega á tal grado, que carecieran de un solo rasgo de semejanza, es notorio que no podríamos relacionar los grupos porque careciendo de un lazo comun que una, de cierto modo, á todos sería imposible é infecunda toda gerarquización.

Así, pues, todo fenómeno por clasificar, debe satisfacer las tres condiciones, ántes señaladas.

Y una vez en presencia de un grupo de fenómenos con tales circunstancias, determinemos con la mayor precisión posible, ¿qué nos proponemos? y en seguida, con qué medios realizamos este propósito. Un doble objeto intentamos alcanzar: primero, la formación de grupos homogéneos, y segundo su coordinación racional. Estas dos nociones fundamentales constituyen la verdadera teoría del arte de clasificar.

Véamos ambos puntos:

Desde luego diremos que la formación de los grupos puede conseguirse siguiendo dos caminos: ó de las cosas ó fenómenos por clasificar, elegimos uno solo ó un pequeño grupo de caracteres, y teniéndolos en cuenta hacemos la distribución (tal hicieron Tournefort tomando la forma y divisiones de la corola, para la clasificación de las plantas, y Linneo, fundándose en el número de estambres y pistilos, para el mismo asunto) ó las cosas ó fenómenos los comparamos rigurosamente por diferencia y semejanza y según la apreciación total de todos sus caracteres efectuamos la distribución. (Tal cosa se ha hecho con la

clasificación zoológica y lo mismo hizo Jussien con la taxonomía Botánica).

El primer modo de distribuir se ha dicho que es hecho por *sistema* y lleva el nombre de Clasificación Artificial; en tanto que el segundo es efectuado por *método* y se denomina Clasificación Natural (ó Clasificación Científica.)

Bajo el punto de vista teórico, nadie puede desconocer la inmensa superioridad de las clasificaciones científicas sobre las artificiales; pero el objeto de toda clasificación natural es tanto mejor alcanzado cuanto que los grupos en los cuales están repartidos los objetos, dan lugar á proposiciones generales mas numerosas y mas importantes. Esto mismo está indicando que es indispensable hacer el estudio completo de todas las propiedades de los fenómenos por clasificar, para definir la *subordinación de los caracteres* y en consecuencia sub-dividir los grupos y coordinarlos.

Y hecha esta *subordinación*, deben elejirse aquellos caracteres que sean fundamentales, es decir, que de cada uno de ellos se deriven otros caracteres mas ó ménos numerosos, que el pequeño número de atributos elejidos sea la señal de la totalidad de los atributos que los fenómenos posean. Pero ésta condicion

debe satisfacerla, toda clasificación hecha, con mira puramente científica ó teórica; pero si el punto de vista es práctico la condicion tiene necesariamente que variar, para adaptarse del todo al fin para que se destina.

En efecto, bajo el aspecto puramente lógico, se deben clasificar los objetos ó fenómenos, tomando los caracteres mas *importantes*. ¿Y cuáles son los caracteres mas *importantes*? Estos varían en cada caso particular, supuesto que son relativos al *objeto* de la clasificación.

Así pues, un mismo grupo de fenómenos, puede admitir varias clasificaciones diferentes, é igualmente buenas, cuando hacemos las varias distribuciones con fines diversos. Por otra parte, de lo dicho se infiere, que cuando varios objetos sean clasificados de dos ó mas modos diversos, tratándose de un solo fin; de estas clasificaciones será la buena y en consecuencia preferible, aquella que se adapte mejor al *fin* para que fué formada.

Así pues, la adaptación al fin y no el valor teórico de los caracteres, es el medio de determinar la bondad de una clasificación.

Prescrito el camino que debe seguirse para formar los *grupos*, véamos como debe procederse para *coordinarlos*.

Comparados los fenómenos, sus rasgos di-

ferenciales han servido principalmente para dividirlos en grupos, y sus caracteres semejantes son los que utilizamos para establecer con dichos grupos una *série natural*.

Una vez establecidos científicamente los grupos, el propósito debe ser formar con ellos una escala graduada desde el fenómeno menos perfecto hasta el que lo sea mas, es decir, construir una verdadera *série natural*.

Pero desgraciadamente este desideratum no se ha realizado del todo, pues ni la Zoología, que es la rama del saber, mas perfecta en este punto, llena esta condicion completamente.

Así pues, no siendo posible en el estado actual, hacer todo lo que sería de desear, indicaremos lo que es posible y debe hacerse.

Una vez formados los grupos, se deben coordinar atendiendo al número, la persistencia, el grado y [la importancia de los caracteres, principalmente diferenciales. En seguida cada uno de estos grupos se divide y subdivide hasta llegar á una porcion de fenómenos caracterizados por tener pocos caracteres diferenciales y un número indefinido de caracteres semejantes (grupos que en Historia Natural se denominaron *especies*).

Al establecer estos grupos y sub-grupos, etc., (que en Historia Natural se nombran

Clases, Ordenes, Tribus, Familias, Géneros y Especies) se debe aprovechar lo que llamamos *subordinacion de caracteres* y el carácter de mayor importancia es el que sirve para caracterizar al grupo mayor y así sucesivamente.

Siendo, hasta cierto punto, el *grado* del carácter, el indicante del grado gerárquico del grupo que designa. Teniendo siempre presente, que deben ponerse mas cerca las cosas ó fenómenos que se parezcan mas, y por lo mismo que queden mas léjos los mas diversos entre sí.

Observando estas reglas es indudable que en la mejor de nuestras clasificaciones nos acercamos mucho á una *orden* por *série*.

Por último, prescribimos, tanto para *determinar* como para *expresar* los caracteres descriptivos de cada grupo, se siga un orden rigurosamente fijo y marcado precisamente por la *sucesion* establecida con arreglo á la clasificacion de las ciencias en que las propiedades de que se trate hayan sido estudiadas.

Es decir, que las propiedades matemáticas precedan á las propiedades físicas y éstas á las químicas, etc. (Véase el apéndice B.)

Para terminar este importante asunto diremos, que aunque en la Geometría hay una clasificacion que hizo Monge, distribuyendo

las *superficies* en familias naturales, que en la Química se han distribuido los cuerpos tambien en familias, ningun modelo es comparable al ejemplo que presenta la Historia Natural y de ésta principalmente la tercera seccion la Zoología; y la razon de la superioridad grande de la taxonomía zoológica, sobre la botánica, reside principalmente en la complejidad de los animales, en el mayor número de caracteres que presentan.

Así pues, la persona que desee poseer el importantísimo arte de clasificar, debe forzosamente estudiarlo, en donde es mas perfecto, en la ciencia de los cuerpos vivos.

Y á la verdad es de desear que todas las personas que se dedican á estudios superiores y que serán llamadas á desempeñar despues puestos importantes en la política, en la educacion y en la medicina, cultivaran préviamente este importante ramo de toda buena educacion, y el beneficio que de ello resultaría sería tan importante como notorio.

En efecto, entre las buenas consecuencias, es indudable que observariamos: una buena clasificacion ya en nuestras leyes, ya en las enfermedades, así como tambien una buena distribucion en las materias de enseñanza.

§ 9. La division lógica no es mas que una

forma de la clasificacion; pero es tan grande su valor, que es preciso consagrar unas cuantas palabras á tan interesante procedimiento lógico.

Por ejemplo, el organismo humano se divide en *cabeza, tronco y miembros*; y dicha division se dice que es correcta y completamente aceptable.

Otro tanto se dice, si se divide una planta (del grupo de los dycotiledones) en *raiz, tallo, hojas, flores y frutos*.

Como estos podriamos citar otros muchos ejemplos; pero á causa de la semejanza fundamental que tienen entre sí, nos bastará analizar los señalados para de ello derivar los preceptos que deben observarse al hacer cualquiera division.

Fácil es ver si nos fijamos en el *tronco*, en el primer ejemplo, esta *parte* es menor que todo el organismo; otro tanto sucede, si en el segundo ejemplo, consideramos solo las *hojas*, notaremos que forman una *parte* menor que toda la planta.

Igual cosa se observa, tanto en uno como en otro ejemplo, si vamos tomando sucesivamente cada una de las *partes* que la division separò.

Pero si de esta consideracion, puramente

analítica, pasamos á comparar el grupo que forman todas las *partes*, con el objeto, ántes de su division, advertiremos que existe igualdad completa, en las términos comparados, como suma.

Ademas, si en lugar de comparar cada una de las partes con el todo, ò bien la suma de dichas partes con el todo, comparamos cada parte una con otra, fácil será advertir, que son distintas cosas, que se excluyen y no pueden confundirse.

Por último, si comparamos, con la division del organismo, dicha ántes, esta otra: dividido el organismo humano en tres partes, haciendo que el primer corte pase debajo de los brazos al nivel del hueco axilar y el segundo al nivel de las crestas iliácas.

El mismo objeto (organismo humano) está dividido en tres *partes*, siendo cada una de ellas menor que el todo, su reunion siendo igual á él, y por último comparados entre sí, se excluyen, porque son desemejantes.

Pues bien, á pesar de esta grande pariedad, entre ambas divisiones del mismo objeto, decimos que la primera es buena, es lógica, y la segunda es mala.

La razon de estos calificativos estriba principalmente en este hecho: que una vez efec-

tuada la rigurosa comparacion entre las diversas *partes* que la division separó; apreciamos con toda claridad que en la primera distribucion, cada parte, es por decirlo así, completa, que ni le falta nada, que esté contenido en una ò todas las otras, ni contiene porcion alguna de las otras.

En tanto, que no sucede igual cosa en la segunda.

En efecto, la primera porcion está formada en realidad de tres partes: *cabeza*, dos miembros (los *brazos*) y la parte superior del *tronco*, la segunda porcion tiene la mayor parte del *tronco*, y no lo tiene todo porque las dos secciones que le faltan, están contenidas, una en la primera parte y otra en la tercera, y por último ésta, tiene una porcion pequeña del *tronco* y dos miembros (los inferiores).

Este ligero análisis pone de relieve el defecto lógico de dicha division.

Hecho que los antiguos hubieran calificado de inaceptable, porque no es ni importante, ni esencial.

A semejanza de estas divisiones que llamamos concretas, se hacen las abstractas; y entre otras señalaremos la del Espíritu, que se divide en *sentimientos*, *pensamientos* y *voliciones*.

El estudio anterior nos conduce á formular estas reglas ó preceptos para la *division lógica*:

Primera.—Cada una de las partes debe contener ménos que el todo por dividir.

Segunda.—El conjunto de las partes debe reproducir el todo.

Tercera.—Las partes deben ser distintas entre sí, deben excluirse mutuamente.

Cuarta.—La division debe hacerse con arreglo á los caracteres fundamentales del todo por dividir.

De estas cuatro reglas, á la última se ha llamado *regla de oro*, á causa de su importancia capital no solo para la division, sino para todos los procedimientos de la Definicion.

Tal como hemos caracterizado este importante procedimiento lógico, se habrá visto que uno de los caracteres que lo distinguen de la clasificacion, es que en esta se hace la distribucion generalmente de cosas ó fenómenos, en tanto que en la division, una cosa ó fenómeno se resuelve en partes.

§ 10. Despues de haber expuesto suscitadamente los fundamentos de la Lógica, así como haber presentado en la forma, á nuestro juicio, mas adecuada, la doctrina y preceptos de tan importante asunto; falta solo que demos su definicion. Definicion que solo es dable for-

mular con correccion y apreciar en todo su valor, despues de haber estudiado cada una de las partes que constituyen el *todo*.

Así pues, ya ahora podemos emprender con mayores probabilidades de éxito, la importantísima tarea de caracterizar la Lógica, de precisar la connotacion de término tan valioso.

Y siguiendo la costumbre, plenamente justificada, de algunos pensadores, examinaremos sucesivamente algunas definiciones que se han dado de la Lógica, antes de presentar la que juzgamos buena.

Al hacer el análisis de las definiciones, advertiremos que aunque en realidad tienen puntos fundamentales comunes, de hecho son definiciones diversas, lo que si á primera vista parece una circunstancia desfavorable indicando falta de acuerdo en asunto de tanto interés, en realidad no lo es, supuesto que la definicion expresa la *connotacion*, y ésta siendo la reunion de los caracteres ó atributos del asunto por definir, claro es que si aumenta el conocimiento que tenemos de dicho asunto, que si descubren otros atributos, debiendo éstos formar parte de la definicion, claro está que élla tendrá que variar. Porque siendo dos hechos relativos, à progreso en el conocimiento en la cosa definida, debe corresponder cam-

bio en el modo de caracterizarla, en la definición.

En consecuencia, léjos de ser un hecho sensible, el cambio sucesivo de la definición de la Lógica, es un acontecimiento favorable que indica el progreso de tan incomparable arte científico.

Se ha dicho que la Lógica es el «Arte del Razonamiento» (Aldrich). Así como también se ha definido, diciendo que es «La Ciencia y el Arte del Razonamiento» (Whately). Ambas definiciones están de acuerdo en admitir y expresar el carácter práctico de la Lógica; hecho que al mismo tiempo que dá importancia suma á la Lógica, es el indicio de que dicha denominación corresponde á un carácter real del asunto por definir, puesto que ha sido manifestado por ambas.

Pero si de las semejanzas pasamos á las diferencias, advertiremos, que en la primera definición se considera á la Lógica únicamente constituida por un conjunto de reglas para razonar correctamente; en tanto que la segunda la juzga compuesta de dos partes, partes dependientes é íntimamente enlazadas: una (Ciencia) formada por el análisis de las operaciones mentales que intervienen en el acto de razonar, y otra (Arte) formada por los preceptos funda-

dos sobre dicho análisis mental, para razonar correctamente.

Es indudable, que bajo el punto de vista en que estamos colocados, podemos afirmar que la segunda definición es muy superior á la primera.

En efecto, las artes están constituidas por una reunion de reglas cuya ejecución nos lleva á un fin.

Dichas reglas ó preceptos se limitan solo á indicar el modo de obrar y nada más.

Pero es fácil comprender que estas reglas se instituyen en vista del *conocimiento* del asunto de que se trata.

Pues bien, estos preceptos pueden poseerse sin conocer la ciencia ó ciencias de que se derivan ó bien conociéndolas.

En el primer caso el Arte será empírico y en el segundo científico.

En el primer caso el que lo ejerce es incapaz de hacer más de lo que las reglas le prescriben ó modificarlas en vista de nuevas circunstancias no previstas en el precepto, lo que dá origen á la rutina; en tanto que en el segundo, se tienen las garantías de ejecución correcta y progreso efectivo; en efecto, solo la noción exacta del procedimiento mental y de su marcha, es la base que hace posible, ya establecer

buenas reglas, ya aplicarlas bien ó modificarlas convenientemente.

En consecuencia, la Lógica comprende, tanto el estudio de lo que pasa ó tiende á pasar en las operaciones intelectuales, como los preceptos que de ellos se derivan, y que norman lo que debe pasar.

Pero á pesar de que damos toda nuestra aquiescencia á la primera parte de la segunda definicion, no podemos admitir esta fórmula como la definicion de la Lógica; en efecto, la palabra Razonamiento usada en élla, es del todo insuficiente para caracterizar tan magno asunto.

Este término es usado en dos acepciones bien definidas; en una, significa solamente el procedimiento silogístico, es lo mismo que Deduccion; y en la otra, equivale á inferir, ó lo que es lo mismo, comprende la Deduccion y la Induccion.

Pues bien, ni aun tomando el término en su sentido mas ámplio, expresa todo lo que la Lógica comprende.

En efecto, ni aun los escolásticos entendian por Lógica solo la teoría del Razonamiento, sino que hacian entrar en élla tambien las *palabras*, las *proposiciones*, la *Definicion*, etc.

Por otra parte, diariamente vemos aplicar e

epíteto de *lógica*, ya á un silogismo, á una proposicion inductiva, á la definicion ó la clasificacion. Y que estas dos últimas operaciones deben sujetarse á reglas, es notorio, supuesto que pueden hacerse bien ó mal y que el resultado variará segun se ejecuten.

Una prueba de esto tenemos en el Libro III de esta obra.

Así pues, desechamos esta definicion, porque el término Razonamiento puede ser tomado en mas de una acepcion, y ademas no expresa todo el objeto de la Lógica.

Otros la definen:

«La ciencia de las leyes del pensamiento.»

Semejante proposicion es mas imperfecta como definicion de la Lógica. En primer lugar solo se fija en la parte científica, en la organizacion y generalizacion del conocimiento mental, y no expresa la parte práctica, lo que precisamente dá á la Lógica su inestimable valor. En segundo lugar, usa la palabra *pensamiento* que es impropia, porque abarca mas operaciones que las contenidas en la Lógica. La palabra *pensamiento* designa todas las facultades intelectuales y en tal concepto es impropia, supuesto que ni la memoria, ni la imaginacion, entran en el dominio de la Lógica. Esta se limita únicamente á lo que se ha lla-

mado el pensamiento discursivo, es decir, á la abstraccion y al raciocinio (con sus operaciones auxiliares.) Por último, el tercer inconveniente consiste en que las leyes del pensamiento, no pueden significar otra cosa sino el origen y sucesion de nuestros pensamientos; y en tal sentido dichas leyes son del dominio de la Psicología y no de la Lógica. Por lo tanto ésta definición no es aceptable.

Se ha definido tambien la Lógica:

«La ciencia de las operaciones del espíritu en la investigacion de la verdad» (Lógica de Port-Royal.)

Fácilmente se advierte que esta definición consagra el carácter práctico de la Lógica, así como su base teórica, evitando tanto el desacierto cometido por los que emplean la palabra Razonamiento, como el que cometen los que usan el término Pensamiento, é indica con clara precision, que la Lógica comprende solo las operaciones mentales relativas á la investigacion de la verdad. Pero si en esto hay exactitud, falta del todo en la última palabra de la definición; circunstancia que impide que podamos admitir esta frase como definición de la Lógica.

En efecto, hay dos especies de verdades: las que conocemos inmediatamente, por intui-

cion directa, y las que conocemos por intermedio de otras verdades, indirectamente. Teórica y prácticamente esta distincion es fundamental.

Las verdades del primer grupo, los hechos atestiguados por la conciencia no han menester la sancion augusta de la ciencia, para que les demcs completamente toda nuestra aquiescencia; y en consecuencia, ninguna regla de arte podria hacer nuestro conocimiento, en ellas, mas cierto, mas evidente. En efecto, para nuestras sensaciones corporales y nuestras afecciones mentales, como el sentir hambre y experimentar un pesar, ni hay posibilidad de duda, ni medio de aumentar nuestra seguridad; y por lo tanto, éstas verdades ni son ni pueden ser asunto de la Lógica. No sucede lo mismo con las verdades del segundo grupo, los hechos narrados por la Historia, los teoremas de la Matemática, las conclusiones de las ciencias, son verdades que conocemos por intermedio de otras, por vía de inferencia. Pero tales inferencias suponen un lazo, un encadenamiento entre las verdades á que se llega y aquellas de que nos valemos, y precisamente el hecho conocido inmediatamente es la prueba del inferido. Pues bien, para asegurarnos de la existencia de estas relaciones, ne-

cesitamos forzosamente determinadas operaciones, que no son otras sino la Definición, la Inducción y la Deducción. Pero al ejecutar estas operaciones, nos exponemos á cometer faltas y errores, lo que nos obliga á tomar precauciones para evitar dichos desaciertos; y estas precauciones son precisamente las *reglas de la Lógica*; y en consecuencia dichas verdades sí son de su dominio.

Nuestros conocimientos intuitivos se limitan al tiempo presente, en tanto que los conocimientos del pasado y del porvenir, escapan á este modo de adquisición, porque son necesariamente mediatos, y en tal sentido son en realidad inferencias. Lo que indica que el mayor número de verdades está bajo el dominio de la Lógica. Pero una vez bien establecida la diferencia entre ambos grupos de verdades, y que hemos dicho que para asegurarnos de la realidad de los inmediatos, no hemos menester reglas lógicas, sino solo el testimonio de la conciencia; debemos advertir, que se necesita tener mucho cuidado en la práctica para no confundir unas verdades con otras. En efecto, dada una verdad, si es del primer grupo, para admitirla no es preciso someterla á ningún criterio, en tanto que si es del segundo, es indispensable exigir la prueba.

Pues bien, muchas veces en la práctica, multitud de conocimientos parecen intuitivos y en realidad son inferencias rapidísimas, y cuyo procedimiento nos es tan familiar y violento que pasa para nosotros desapercibido. Tal sucede cuando sin verla *otmos* hablar á una persona; que decimos quién es y creemos que este conocimiento es intuitivo, cuando en realidad es una inferencia y no de las más fáciles.

Así pues, si es verdad que el primer grupo de verdades no es del dominio de la Lógica, sí incumbe á ella advertir que no se confundan con las del segundo grupo, lo cual es importante, bajo el punto de vista de la prueba.

Por último, la palabra *verdad* tiene todavía otro inconveniente que la hace radicalmente impropia, para servir en la definición de la Lógica.

Si examinamos la Matemática, advertimos el gran número de verdades que la constituyen, cosa semejante sucede si examinamos la Física, la Química, etc., lo cual nos obliga á preguntar ¿estas verdades son las que investiga la Lógica? Si es así, la Lógica se confunde con la Ciencia, y solo se tendrán dos nombres para una misma clase de fenómenos. Semejante suposición no es cierta. La Lógica no es la misma cosa que la Ciencia, aunque el cam-

po de su acción sea tan extenso como el de ésta. La Lógica interviene en cada una de las ciencias; pero no estableciendo las verdades, que son peculiares á cada una de ellas, sino prescribiendo las condiciones y forma de cada verdad. La Lógica no inventa, juzga. No descubre, prescribe, enseña cómo y por qué unas proposiciones son *prueba* de otras y dá los medios de apreciar su valor.

Y como estas condiciones se observan en todos los conocimientos, en todos debe estar presente la Lógica como verdadero árbitro.

El análisis anterior, al mismo tiempo que ha señalado los defectos de las definiciones propuestas, ha contribuido á fijar el sentido, la connotación de la palabra Lógica, lo cual nos permite, fundar, valiéndonos de pocas palabras, la definición que vamos á dar.

En primer lugar estudiamos, al principio de este tratado, lo que pasa ó tiende á pasar en las operaciones del Espíritu que se relacionan directamente con la inferencia. Ese estudio forma parte de la Lógica, porque solo con su auxilio es posible establecer y valuar las reglas que forman la parte práctica de la Lógica. El estudio de la Deducción preceptúa un modo especial para *probar* determinadas proposicio-

nes, prueba que no es otra cosa que una verdadera inferencia.

El estudio de la Inducción, no es mas que la otra faz de la Inferencia, ó sea el modo de *probar*, las proposiciones que no pueden serlo por silogismo; y por último, la Definición, no es mas que una generalización inductiva, y como tal una inferencia, que se propone facilitar todo lo relativo á la prueba. En todas las partes de la Lógica, lejos de verse la tendencia á estudiar los caracteres diferenciales de unas verdades comparadas á otras (lo que es del resorte de la Ciencia) se trata de establecer los puntos que deben tener todos de semejanza, puntos que no pueden ser otros que las condiciones para ser ciertas, para ser admitidas como verdaderas, es decir la *prueba*.

En consecuencia podemos decir que la "LÓGICA es el arte científico de la apreciación y valuación de la prueba basada en la inferencia."



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN

LIBRO IV

CAPÍTULO I

Sofismas.

§ 1. En este capítulo vamos á estudiar los Sofismas, los errores del razonamiento, ó mejor dicho, la *prueba* aparente.

A primera vista parece que sobra tal estudio en este tratado, supuesto que segun la ley fundamental de Relatividad, al exponer las reglas de los buenos razonamientos, presuponiamos, excluyendo, los malos razonamientos. ®

En efecto, cuando se prescribe que el término medio debe distribuirse por lo ménos en una de las premisas; se dice, que el razonamiento es malo, si no se observa este precepto.

Esto es una verdad, y como este pudieran citarse otros muchos ejemplos, cuyo estudio cabia muy bien, ya en la Deduccion, ya en la Induccion y la Definicion. Pero si esto es cierto, no lo es ménos, y sobre todo altamente conveniente, bajo el punto de vista práctico, el formar un capítulo separado que presente con toda claridad, las malas interpretaciones, las falsas conclusiones, las Pruebas aparentes, en una palabra, que con tanta frecuencia y con tan deplorables consecuencias dirigen la conducta en los asuntos de la vida.

Son mas comunes de lo que se cree semejantes Sofismas; y este triste hecho indica mas que otro alguno, la apremiante necesidad de una severa disciplina intelectual, y aunque es verdad que la mejor salvaguardia de los malos razonamientos, es el hábito de razonar bien, no cabe la menor duda, que un estudio detenido de la forma y móviles de los errores, es decir, el conocimiento de los Sofismas, contribuye eficazmente, ya á disminuir nuestros propios desaciertos, ya á refutar completamente los de los demas.

Pero hay todavía otra poderosa razon que nos obliga á hacer este estudio por separado.

A pesar de que comprendieramos en cada una de las secciones de la Lógica, los Sofis-

mas á ella relativos, hay todavía un grupo no pequeño é importantísimo, que debido á sus caracteres peculiares no está contenido en ninguna de dichas secciones, y no obstante debe ser conocido. Esto obligaba, por lo ménos á formar un pequeño capítulo con estos Sofismas. Y esto supuesto, nadie puede desconocer las ventajas reales que resultan de considerarlos en conjunto.

Pero al estudiar el origen y el aspecto de las conclusiones falsas, es importante excluir del grupo de los Sofismas, propiamente dicho, las faltas que pueden cometerse accidentalmente, ya sea por precipitacion ú otro motivo insignificante.

Pero esta clase de faltas, ni pueden clasificarse, ni hay para evitarlos preceptos lógicos terminantes; lo único que puede aconsejarse, es mucho cuidado y una buena práctica.

§ 2. Una vez señalada la importancia del estudio de los Sofismas, para proceder á un análisis metódico, es indispensable clasificarlos. Y establecidas ya las reglas para ejecutar esta operacion (Libro III, Cap. III, § 8) procederemos á efectuar la distribucion de los Sofismas.

No debemos perder de vista, que si esta obrita ha de servir para algo, ha de ser preci-

samente para dirigir la práctica, para aconsejar la conducta, siempre en buen sentido, en los asuntos diarios de la vida.

Segun esto, debemos fijar bien el fin que nos proponemos al clasificar los Sofismas, puesto que de él dependerà la clasificacion, á él tie- ne que adaptarse para que sea lógicamente buena y aceptable.

Es indudable que tanto en la elaboracion de nuestros propios pensamientos, como en las controversias y en la enseñanza, nos propo- nemos siempre llegar á la prueba de la verdad, lograr convencer ó inculcar lo cierto.

Pues bien, cuando en alguna de éstas deli- cadas y árduas operaciones, se desliza algun Sofisma, no basta que lo determinemos bajo el punto de vista lógico, sino que hecho esto, es necesario averiguar su origen psicológico.

Esta distincion es tan capital en su aspecto práctico, que solo de esta manera, teniendo en cuenta ambos aspectos del problema, es como podremos, no solo señalar el Sofisma, sino lo que es de mayor importancia, indicar su causa pues únicamente de este modo podremos lle- gar á convencer y á persuadir.

En el análisis que vá á seguir, encontrare- mos aún, con mas claridad, lo verdadera- mente útil de tal division en el punto de vista práctico; y si es cierto que los Sofismas que

consideramos en el primer grupo de la divi- sion (los de origen psicológico) pudieran que- dar comprendidos, sin inconvenientes teóricos, en el segundo grupo (Sofismas lógicos), no es ménos cierto, que bajo el punto de vista prác- tico, esta division es dispensable, porque faci- lita la prueba dividiendo el trabajo, supuesto que no solo dá el medio de refutar, sino el de convencer, no solo señala el Sofisma (aspec- to lógico) sino explica la razon de por qué se cometió (aspecto psicológico).

Establecidos los dos grandes grupos de So- fismas, en cada uno de ellos haremos subdivi- siones de acuerdo, ya con las tendencias que en el Espiritu nos llevan al error, como son la asociacion, la influencia del sentimiento y la tendencia generalizadora; ya bajo el punto de vista lógico, considerando la clase de argu- mento que simula la Definicion, la Induccion ó la Deduccion.

El siguiente cuadro indica los Sofismas.

- | | | |
|-----------|--|--|
| Sofismas. | De origen psicológico. | I. Tendencia generalizado-
ra del Espiritu. ® |
| | | II. Influencia de la sensi-
bilidad. |
| | III. Influencia de la asocia-
cion. | |
| | Lógicos. | IV. S. Deductivos. |
| | | V. S. Inductivos. |
| | | VI. S. de Definicion. |

Los comprendidos en las divisiones IV, V y VI, subdivididos, conforme á las divisiones hechas en las respectivas secciones de la Lógica.

§ 3. *I. Tendencias del Espíritu.*—Ya en las nociones de Psicología (§ 12, pág. 26) al estudiar la parte de esta ciencia que tiene íntima relación con la Lógica, se dijo: que la «tendencia á generalizar, es uno de los lados flacos de la naturaleza humana, y origen constante de muchos errores;» pues bien, ahora examinaremos de qué modo ésta actividad influye produciendo Sofismas y señalaremos algunos ejemplos.

La falta de experiencia dá una fuerza irresistible á nuestras creencias, de cualquier género que sean, esto nos conduce al error de dos modos: ó bien á afirmar la cosa creida, por solo la fuerza de nuestra creencia en élla, lo que nos hace [y aun inconscientemente] no solo tenerle una confianza ilimitada, sino que semejante estado mental nos imposibilita del todo el valuar lógicamente, tanto las pruebas en que se apoyan, como las que se le oponen; y despreciando todo esto, apoyamos, (creyendo probar) solo en virtud de la creencia, lo que determina el Sofisma: ó bien constándonos solo un pequeño número de ca-

sos, y á veces uno solo, inducimos una ley general, así por ejemplo, conociendo á un Español, á un Frances, en vista de su carácter, emitimos un juicio general que abarca á toda la Nación del individuo considerado.

Y esta tendencia á generalizar ó por lo ménos á exajerar mucho lo observado, aunque es el carácter distintivo de los mas ignorantes (que segun la frase de un gran pensador *son los mas fogosos generalizadores*) se observa diariamente en la práctica, aun por personas ilustradas y que con frecuencia usan la palabra *siempre*, para expresar generalizaciones notoriamente infundadas.

Así pues, esta actividad del Espíritu, convierte toda confianza subjetiva en prueba objetiva, lo que constituye el manantial fecundo de esta clase de Sofismas.

A ellos pertenecen las preocupaciones populares, tales como la frase conocidísima de «Hablando del rey de Roma y él que se asoma» que significa la creencia de que basta despertar la idea subjetiva para que siga el hecho objetivo. ®

A la misma causa pueden atribuirse estas proposiciones:

«Que lo concebible es necesariamente verdadero, y lo inconcebible necesariamente falso»

«Que las cosas que se piensan juntas deben existir juntas.»

II. Influencia de la sensibilidad.—Ya vimos que la creencia es una de las manifestaciones de nuestra actividad; pues bien, muchas veces está determinada por el interés, por el amor, por el temor, por la antipatía, etc., causas todas que afectan nuestra sensibilidad obrando principalmente sobre la voluntad; y en consecuencia no es la prueba la que nos hace afirmar, sino el motor de la voluntad.

Un sentimiento violento, agradable ó desagradable ocupa y absorbe todo el pensamiento y por lo mismo en el momento que somos presa de grandes emociones, estamos en la imposibilidad de valuar cualquiera otro pensamiento extraño y al mismo tiempo concedemos inmensa valía á lo que nos domina. De aquí la Prueba aparente, de aquí el Sofisma. Es notorio ver las dificultades con que una persona percibe los defectos de una institucion, cuyos beneficios son para ella, y al mismo tiempo la tenacidad con que la defiende. Y esto, no solo si trata de expecular engañando á los demas, sino ofuscándose, engañandose á si mismo. Tambien la simpatia puede estraviarnos, evitándo que analicemos los fundamentos de tal ó cual proposicion. Generalmente se cree que

todo lo que nos es simpático, no solo es inofensivo, sino benéfico. Y al contrario, todo lo que nos desagrada, nos es antipático, lo juzgamos malo y no mereciendo ni el trabajo de la investigacion.

III. Influencia de la asociacion. Es un hecho que las asociaciones intelectuales contribuyen á formar, tanto nuestras creencias verdaderas, como nuestras creencias falsas. Si por una razon cualquiera, el Espíritu asocia dos cosas y en seguida el hábito interviene, llegamos á ser incapaces de separar dichas cosas y por tanto este hecho es para nosotros una creencia irresistible. Por consiguiente, si se nos presenta un asunto que disocie, por decirlo así, dichas cosas, es inconcuso que por grande que sean sus fundamentos, tendremos en contra suya el obstáculo insuperable de nuestra concebibilidad. Así fácil es comprobar que las opiniones reinantes son debidas en gran parte á lo que pudiera llamarse hábito intelectual. Y de esta manera es como influye tanto la Educacion. Y esto nos explica por qué hombres de educacion incompleta y sometidos por largo tiempo á determinado régimen mental, repugnan y son incapaces de admitir nuevas opiniones, y esto mismo hace su conversion imposible, y que dichos hombres sean incapaces de contribuir

al progreso mental. A esta misma influencia se debe en mucha parte, la fuerza de las opiniones preconcebidas.

IV Sofismas deductivos Todo razonamiento que en totalidad ó en parte viola los preceptos formulados en la parte deductiva de la inferencia, constituye un sofisma deductivo; pero es conveniente indicar en qué forma es mas comun que se infrinjan estas reglas. En tres grupos están contenidos todos los sofismas de razonamiento: S. 1 en la *oposición, conversion y equivalencia* de las proposiciones; S. 2 en la *operación silogística* y S. 3 debidos á *cambio* de las premisas.

Entre los Sofismas debidos á la mala conversion de las proposiciones, citaremos, por la frecuencia con que se comete, la conversion simple de la universal afirmativa (A.) Así, si se dice: "Todos los axiomas geométricos son verdades evidentes por sí mismas; luego todas las verdades evidentes por sí mismas son axiomas;" se comete el Sofisma.

Respecto al segundo grupo, es decir, á los Sofismas debidos á falta de correccion en la operación silogística, aun cuando pueden cometerse infringiendo una cualquiera de las reglas, la que con mas frecuencia se viola, es la que prescribe que el término esté distribuido,

por lo ménos en una de las premisas. No es otro el defecto de este silogismo:

Algunos peces son tiburones,

Todos los salmones son peces,

Algunos salmones son tiburones.

Por último, en el grupo de los Deductivos, los Sofismas mas comunes y mas peligrosos, son sin duda alguna. los que se cometen cambiando las Premisas. Por regla general, ningun Sofisma, se presenta en la forma silogística; pero el que ahora estudiamos se presta admirablemente para formularse, enmascarado, por decirlo así, en un discurso mas ó ménos largo. Uno de los modos mas comunes de cometer este Sofisma consiste: en que admitida plenamente una verdad, *abstracta*, sin tener en cuenta ninguna circunstancia modificadora, en seguida se aplica á la práctica, cualesquiera que sean las condiciones de que se trate.

V. Sofismas inductivos. Los comprendidos en esta clase, son los mas graves, mas numerosos y que se cometen con mayor frecuencia. Unas veces no teniendo en cuenta la *pluralidad* de causas, otras empleando mal el método de *Eliminación*, otras por el empleo incorrecto de los métodos experimentales, otras tomando la *coexistencia* por la *causación*, (en

cuyo grupo está contenido el célebre Sofisma: *Post hoc ergo propter hoc*.) otras aplicando las leyes primitivas à casos determinados, como si fueran leyes secundarias, sin tener en cuenta las modificaciones que el caso exige; por ejemplo, si se infiere de la ley de la gravitación que los planetas se dirijen rectamente al sol y chocarán con él, otras admitiendo como buenas, *Hipótesis ilegítimas*, otras dando ò recibiendo como prueba, *explicaciones ilusorias*, y por último formulando como demostracion de un hecho una metáfora, que simule induccion, pero en realidad constituya *falsa analogía*.

Enumeradas ya las secciones en que están contenidos los sofismas inductivos, y ejemplificados varios de los grupos, daremos algunos ejemplos de los otros.

Como una infraccion á los métodos, señalaremos el siguiente Sofisma, llamado de *no-observacion* por un ilustre pensador. «Los adversarios de Copérnico decían que la tierra no se movia, porque si se moviera, una piedra que se dejara caer de la parte mas alta de una torre, no caería al pié de la torre sino á alguna distancia, en direccion opuesta al movimiento de la tierra; de la misma manera, añadían, que una bala que se deja caer de la parte mas alta

de un mástil, andando el navío á toda vela, no cae exactamenté al pié del mástil, sino un poco hácia atras del buque.

Los partidarios de Copérnico hubieran destruido del todo estas objeciones, si hubieran *experimentado* el fenómeno de la bala arrojada desde el mástil, porque hubieran visto que cae exactamente al pié, como su teoría lo pide pero léjos de hacer esto, admitian el pretendido hecho, y se esforzaban en vano por encontrar una diferencia entre los dos casos.

Aquí, como se vé, habia *no observacion* de hechos, es decir, mal aplicacion de método.

Otro ejemplo es el argumento infundado en favor del poder absoluto. Si se dice, el gobierno paternal es bueno; luego el gobierno despótico en el Estado debe ser bueno, puesto que es la forma que mas se le asemeja.

Como se vé, el razonamiento es analógico; pero es un Sofisma de falsa analogía.

En efecto, este modo de argumentar presupone, que los buenos efectos del gobierno paternal dependen, en la familia, de la única circunstancia que le es comun con el despotismo político, la irresponsabilidad; pero fácilmente se advierte que resultado tan complejo no depende solo de una sola causa, y mucho ménos de la irresponsabilidad sola, sino de mu-

chas circunstancias, entre otras, la afeccion entre el padre é hijos, la experiencia mayor de aquel, etc.

V. *Sofismas de Definicion*.—En tres grupos podemos distribuir los Sofismas de esta seccion: los del primero resultan del empleo de términos mal *definidos*; los del segundo, de infraccion á las reglas de *clasificacion*, y los del tercero, faltas en la *division*.

En el primer grupo estudiaremos tanto los que resultan del uso de términos ambiguos, como los llamados de *petitio principii*, y los de *ignoratio elenchi*.

Estudiamos estos Sofismas en este lugar, no porque por todos sus caracteres, correspondan exactamente á esta clase, supuesto que hayen ellos vaguedad en el conocimiento (lo que es cuestion psicológica), y falta de precision en la forma, lo que les ha valido el nombre de Sofismas de Confusion, sino porque á los comprendidos en élla se asemejan mas.

Con la voz *teoría* se comete muchas veces un sofisma de ambigüedad. En realidad esta voz tiene dos acepciones: en una significa, resultado completo de induccion filosófica, segun la experiencia; en el otro sentido significa ficcion de la imaginacion, cuyo propósito es concebir como una cosa ha podido ser produ-

cida, en lugar de examinar como lo ha sido.

En este sentido, toda *teoría* es mala y los teóricos, visionarios; pero en el primero, no solo es conveniente cualquiera *teoría*, sino inconcusamente buena, porque sirve de guía en la práctica.

Pues bien, en muchas ocasiones se trata de desacreditar las verdaderas teorías, fundándose en la segunda acepcion.

A semejanza de ésta puede citarse la ambigüedad de la palabra *infinito* que es la que causa el Sofisma del célebre problema de Aquiles y la Tortuga.

En cuanto á los Sofismas de *petitio principii*, citaremos uno solo, aun cuando son numerosísimos.

Hobbes deduce la obligacion de obedecer al soberano, no de la necesidad ó de la utilidad de la obediencia, sino de una pretendida promesa hecha por nuestros antepasados cuando renunciaron á vivir en el estado salvaje y convinieron en establecer una sociedad política. Y si se le pregunta ¿por qué estamos obligados á obedecer esa promesa? Da como fundamento de esta obligacion, las funestas consecuencias de la falta de fé y la ausencia de confianza mútua entre los hombres.

Así pues, señala el interés social como úl-

timo fundamento de la obligacion; y por otra parte no admite que este interés sea justificación suficiente del gobierno y de las leyes.

Aquí se vé que en el fondo se trata de probar dos proposiciones una por otra.

Encuanto á los Sofismas de *ignoratio elenchi* son tan numerosos y frecuentes, que no bastará señalar uno solo, para caracterizar el grupo. Consisten no en atacar la proposición que se nos presenta, sino en refutar otra, que no está á discusión.

Así si defendiendo á un culpable de delito *grave*, se propone uno probar que en efecto el delito es *grave*, trata una conclusion extraña al asunto, que se discute.

La clasificación puede dar lugar á Sofismas, siempre que se haga mal, y esto sucede cuando se reunen en el mismo grupo y se designan con el mismo nombre, cosas que no tienen propiedades comunes, ó que carecen de caracteres de grande importancia que puedan dar lugar á proposiciones generales de algun valor.

Cosa semejante pasa con la *division*, siempre que no es hecha conforme á los preceptos lógicos, da lugar á falsas conclusiones y por lo mismo á Sofismas.

APENDICE.

Este Apéndice se debe á la pluma de mi excelente amigo distinguido matemático C. Tamborrel; y por lo mismo no necesita recomendacion, su mérito le abona.

SILOGISMOS CONCLUYENTES.

Proposiciones de M. de Morgan.—Aunque en la teoría que voy á exponer procuro limitarme á considerar solamente los silogismos á que dan lugar las cuatro proposiciones comunes, *A, I, E, O*, juzgo conveniente dar una idea de las nuevas formas de predicacion

timo fundamento de la obligacion; y por otra parte no admite que este interés sea justificación suficiente del gobierno y de las leyes.

Aquí se vé que en el fondo se trata de probar dos proposiciones una por otra.

Encuanto á los Sofismas de *ignoratio elenchi* son tan numerosos y frecuentes, que no bastará señalar uno solo, para caracterizar el grupo. Consisten no en atacar la proposición que se nos presenta, sino en refutar otra, que no está á discusión.

Así si defendiendo á un culpable de delito *grave*, se propone uno probar que en efecto el delito es grave, trata una conclusion extraña al asunto, que se discute.

La clasificación puede dar lugar á Sofismas, siempre que se haga mal, y esto sucede cuando se reunen en el mismo grupo y se designan con el mismo nombre, cosas que no tienen propiedades comunes, ó que carecen de caracteres de grande importancia que puedan dar lugar á proposiciones generales de algun valor.

Cosa semejante pasa con la *division*, siempre que no es hecha conforme á los preceptos lógicos, da lugar á falsas conclusiones y por lo mismo á Sofismas.

APENDICE.

Este Apéndice se debe á la pluma de mi excelente amigo distinguido matemático C. Tamborrel; y por lo mismo no necesita recomendacion, su mérito le abona.

SILOGISMOS CONCLUYENTES.

Proposiciones de M. de Morgan.—Aunque en la teoría que voy á exponer procuro limitarme á considerar solamente los silogismos á que dan lugar las cuatro proposiciones comunes, *A, I, E, O*, juzgo conveniente dar una idea de las nuevas formas de predicacion

introducidas por M. de Morgan, tanto porque son importantes en sí, cuanto porque son indispensables para apreciar la generalidad de dicha teoría.

La palabra *negativa ó contraria* correspondiente á una *positiva*, denota los objetos que quedan cuando de un todo se quitan los denotados por ésta. Por ejemplo, *invertibrado*, contrario de *vertebrado*, denota todos los animales sin vértebras, si el todo es *animales*; y todos los cuerpos animados ó inanimados que carecen de vértebras, si el todo es *objetos materiales*. En el todo *hombres, no mexicano ó extranjero* es el término contrario ó negativo correspondiente á *mexicano*.

Si en cada una de las cuatro proposiciones, *A, I, E, O*, se sustituyen en lugar de cada uno de sus términos, sujeto y predicado, sus contrarios, se forman otras *doce* proposiciones que se reducen á *dos* realmente distintas, como se va á ver.

A produce las siguientes:

Todas las *no As* son *Bs*, que equivale á Todas las cosas son *ó As ó Bs*....

Todas las *As* son *no Bs*, que equivale á Ninguna *A* es *B*....*E*.

Todas las *no As* son *no Bs*, que equivale á Todas *Bs* son *As*....*A*.

La primera expresa que todas las cosas que no son *As* son *Bs*; pero como todas las cosas del todo que se considere son *As* ó *no As*, y en este último caso son *Bs*, según lo indica la proposición, se infiere que todas las cosas son *As* ó *Bs*, pudiendo haber cosas que sean á la vez *As* y *Bs*. En el todo *números enteros*, Todos los números no pares son impares, equivale á Todos los números son pares ó impares; Todas las leyes naturales no establecidas por deducción se prueban por inducción ó Todas las leyes naturales son deductivas ó inductivas, habiendo algunas que se prueban por ambos métodos.

La segunda indica que de todas las cosas que son *As* se puede decir que no son *Bs*, que es una manera de decir que Ninguna *A* es *B*: forma *E*.

Según esto, la última proposición expresa que Ninguna *no A* es *B* ó convirtiendo simplemente, Ninguna *B* es *no A*, que es otra forma de Todas las *Bs* son *As*. Esta solo difiere de *A* en la trasposición de los términos.

Pasemos á la proposición *I*, que da origen á las siguientes:

Algunas *no As* son *Bs*, que equivale á Algunas *Bs* no son *As*....*O*

Algunas *As* son *no Bs*, que equivale á Algunas *As* no son *Bs*....*O*

Algunas *no As* son *no Bs*, que equivale á Algunas cosas no son ni *As* ni *Bs*....

Convirtiendo la primera: Algunas *Bs* son *no As* ó no son *As*, que es *O* con los términos traspuestos. La segunda dice Algunas *As* son *no Bs* ó no son *Bs*, que es *O*. La tercera indica que Algunas cosas que no son *As* son *no Bs* ó no son *Bs*, ó mas claro, Algunas cosas no son ni *As* ni *Bs*: Algunas sustancias no son ni ácidos ni bases, Algunos astros no son estrellas ni planetas, Algunos hombres no son militares ni eclesiásticos.

Por consideraciones análogas aplicadas á las proposiciones negativas, *E*, *O*, se reconoce que la introducción de los términos contrarios dá origen á proposiciones comunes y á las dos siguientes, que acabamos de encontrar,

Todas las cosas son ó *As* ó *Bs*,

Algunas cosas no son ni *As* ni *Bs*.

Tales son los dos nuevos modos de predicación introducidos por M. de Morgan.

El método que voy á seguir para establecer los silogismos concluyentes, consiste en admi-

tir como evidente el principio *Dictum de omni et nullo* en la forma que le dá M. Bain, que sin duda es la mejor cuando de él se trata de sacar consecuencias; en considerar los modos *Barbara* y *Darii* como una enunciación del mismo axioma, mas adecuada al fin que me propongo; y por último, en transformar los modos *Barbara* y *Darii* ántes mencionados, en otros equivalentes en sustancia, pero diversos en la forma, por medio de ciertas reglas de la inferencia inmediata.

"*Todo lo que se dice de la clase entera (la clase indefinida, tal como la expresa la connotación de la palabra general), es verdadero de todas las cosas de las cuales se puede afirmar que entran en esta clase (dándonos su connotación la seguridad de esto)*" A. Bain, *Lógica*, t. I., pag. 226.

Este importante axioma puede expresarse en lenguaje simbólico de la manera siguiente:

Si Todas las *Is* son *Zs*

y *Xs* son *Is*.

Xs son *Zs*.

Es decir,

Barbara (1)

Todas las *Ys* son *Zs*,

Todas las *Xs* son *Is*;

Todas las *Xs* son *Zs*.

Darü [2]

Todas las *Ys* son *Zs*,
 Algunas *Xs* son *Is*;
 Algunas *Xs* son *Zs*.

Estos dos modos silogísticos son *fundamentales*, porque de ellos se derivan todos los otros por inferencia *inmediata*.

Reemplazo de un término por su contrario.

Se ha visto que si en una proposición universal afirmativa se cambia el sujeto en su contrario, ó en una particular afirmativa se ponen en lugar del sujeto y predicado sus contrarios, resultan proposiciones de M. de Morgan. Si en una proposición afirmativa universal ó particular se reemplaza el predicado por su contrario, la proposición cambia de calidad, pero no de cantidad. Por último, si en una universal afirmativa se cambian sus dos términos en sus correspondientes contrarios, ó en una particular afirmativa se pone en lugar de su sujeto la palabra contraria, resultan proposiciones de la misma calidad y cantidad que las primitivas, pero de términos traspuestos.

La sustitución de un término por su contrario, conduce á las siguientes maneras de transformar los modos (1) y (2).

I. Reemplazando *sucesivamente* en el primero *X* por *no X*, *Y* por *no Y*, se obtienen los

dos modos siguientes, que contienen proposiciones de M. de Morgan:

Todas las *Ys* son *Zs*,—Todos los cuerpos simples pueden entrar en combinacion.

Todas las cosas son *Xs* ó *Ys*;—Todos los cuerpos son ó compuestos ó simples.

Todas las cosas son *Xs* ó *Zs*.—Todos los cuerpos son ó compuestos ó susceptibles de combinarse.

Todas las cosas son *Ys* ó *Zs*,—Todas las líneas son rectas ó curvas.

Ninguna *X* es *Y*;—Ninguna circunferencia es recta.

Todas las *Xs* son *Zs*.—Todas las circunferencias son curvas.

En lo sucesivo deshecharé todo silogismo que contenga proposiciones de M. de Morgan; pero nótese que el método que sigo puede servir para encontrar todas las formas posibles que puedan darse á los razonamientos deductivos.

Poniendo en (1) *no Z* en lugar de *Z*, se tiene

Ninguna *Y* es *Z*,

Todas las *Xs* son *Ys*;

Ninguna *X* es *Z*.

Celarent (3)

II. Si se reemplaza *sucesivamente* en (1) X por *no* X é Y por *no* Y, X por *no* X y Z por *no* Z, resultan silogismos que contienen proposiciones de M. de Morgan, como es fácil verlo; pero si se pone *no* Y en lugar de Y y *no* Z en lugar de Z, se tiene

Todas las Zs son Ys,
Ninguna X es Y;
Ninguna X es Z.

Camestres (4)

III. Reemplazando *al mismo tiempo* en (1) X por *no* X, Y por *no* Y y Z por *no* Z, se obtiene

Todas las Zs son Ys,
Todas las Ys son Xs;
Algunas Xs son Zs.

Pramantip (5)

Para llegar á este resultado hubo necesidad de convertir con limitacion la conclusion Todas las Zs son Xs, pues sin esto X y Z de-ja-

rian de ser los términos mayor y menor respectivamente.

IV. Reemplazando en (2) X por *no* X y cambiando X en Z y vice versa, resulta

Algunas Ys no son Zs.
Todas las Ys son Xs;
Algunas Xs no son Zs.

Bokardo (6).

Si solo se hubiera puesto *no* X en lugar de X, sin cambiar despues X en Z y recíprocamente, se habria obtenido una conclusion, Algunas *no* Xs son Zs, que no habria podido convertirse en otra cuyo sujeto fuera X y el predicado Z, de suerte que el resultado no seria un silogismo por constar de cuatro términos X, I, Z y *no* X.

Poniendo en (2) *no* I en lugar de I, resulta un modo que contiene proposiciones de M. de Morgan; pero sustituyendo *no* Z en lugar de Z, se encuentra

Ninguna I es Z,
Algunas Xs son Is;
Algunas Xs no son Zs.

Ferio (7)

V. Reemplazando en (2) *X* por *no X* y *Z* por *no Z*, resulta un silogismo con proposiciones de M. de Morgan; pero poniendo *no Y* en lugar de *S* y *no Z*, en vez de *Z*, se obtiene

Todas las *Zs* son *Ys*,
Algunas *Xs* no son *Ys*;
Algunas *Xs* no son *Zs*.

Baroko (8)

VI. Si se sustituye *al mismo tiempo* en (2) *no X* en lugar de *X*, *no Y* en lugar de *Y* y *no Z* en vez de *Z*, se encuentra un modo que contiene proposiciones de M. de Morgan.

VII. *Cambio de X en Z y vice versa y conversion de la conclusion.* Practicando esta operacion sobre cada uno de los modos encontrados, con excepcion de aquellos cuya conclusion es particular negativa, resultan los siguientes:

(1) conduce á
Todas las *Zs* son *Ss*,
Todas las *Ss* son *Xs*;
Algunas *Xs* son *Zs*.

Bramantip (5), ya encontrado.

(2) conduce á

Algunas *Zs* son *Ys*,
Todas las *Ys* son *Xs*;
Algunas *Xs* son *Zs*.

Dimaris (9)

(3) conduce á

Todas las *Zs* son *Ys*
Ninguna *Y* es *X*;
Ninguna *X* es *Z*.

Camenes (10)

(4) conduce á

Ninguna *Z* es *Y*,
Todas las *Xs* son *Ys*;
Ninguna *X* es *Z*.

Cesare (11)

(5) conduce á

Todas las *Ys* son *Zs*,
Todas las *Xs* son *Ys*.
Algunas *Xs* son *Zs*.

Este último silogismo no figura en la enumeración de los modos que se hace en la teoría clásica del silogismo, por estar explícitamente comprendido en (1), que tiene las mismas premisas: en el silogismo que consideramos la conclusión podía ser universal.

Desde un principio exceptuamos de la transformación que nos ocupa, los modos cuya conclusión es particular negativa; y esto por razón de que si en una conclusión de esta naturaleza se cambia el sujeto en predicado y vice versa, se tiene

Algunas Zs no son Xs,

que no puede convertirse en otra cuyo sujeto sea X, sin alterar su significado.

II X. *Conversion simple de las premisas.*—

Esta operación solo puede aplicarse á las premisas universal negativa y particular afirmativa:

Ninguna A es B....ó....Ninguna B es A,
Algunas As son Bs..ó..Algunas Bs son As.

Hagamos esta transformación en cada uno de los modos encontrados, que contienen alguna premisa universal negativa ó particular afirmativa, y que son (2, 3, 4, 7, 9, 10 y 11.)

(2) conduce á
Todas las Ys son Zs;
Algunas Ys son Xs;
Algunas Xs son Zs.

Datisi (12).

(3) conduce á
Ninguna Z es Y,
Todas las Xs son Ys,
Ninguna X es Z.

Cesare (11), ya encontrado.

(4) conduce á
Todas Zs son Ys,
Ninguna Y es X;
Ninguna X es Z.

Camenes (10), ya encontrado.

Convirtiendo la mayor, (7) conduce á.

Ninguna Z es Y,
Algunas Xs son Ys;
Algunas Xs son Zs.

Festino [13]

Convirtiendo la menor, (17) conduce á
 Ninguna Y es Z,
 Algunas Ys son Xs.
 Algunas Xs no son Zs.

Ferison (14)

Convirtiendo ambas premisas, (7) conduce á
 Ninguna Z es Y.
 Algunas Ys son Xs;
 Algunas Xs no son Zs.

Fresison (15)

(9) conduce á
 Algunas Ys son Zs.
 Todas las Ys son Xs;
 Algunas Xs son Zs.

Disamis (16)

(10) conduce á
 Todas Zs son Xs,
 Ninguna X es Y,
 Ninguna X es Z.

Camestres [4], ya encontrado.

(11) conduce á
 Ninguna Y es Z,
 Todas las Xs son Ys;
 Ninguna X es Z.

Celarent (3) ya encontrado.

IX. *Aumento de cantidad de una de las premisas.* Es evidente que si un silogismo con una premisa particular es concluyente, con mayor razon lo será si esta premisa se hace universal sin alterar su calidad. Puede suceder que una vez hecho este cambio, las premisas formen un sistema que permita aumentar tambien la cantidad de la conclusion; esto sucede cuando la trasformacion que nos ocupa se aplica á los modos (2, 7, 8, 9 y 13), que entonces se convierten en (1, 3, 4, 5, y 11,) respectivamente. Por ejemplo, si en *Baroko* (8) se hace universal la menor, la conclusion puede cambiarse tambien en universal; puesto que despues de la trasformacion las premisas son idénticas á las de *Camestres* (4).
 Veamos ahora si haciendo la misma trasformacion en los otros modos ya encontrados que se prestan á ella, encontramos otros nuevos. Los únicos que están en este caso son (6, 12, 14, 15, y 16.)

(6 y 14) conducen á
Ninguna Y es Z,
Todas las Ys son Xs;
Algunas Xs no son Zs.

Felapton (17)

[12 y 16] conducen á
Todas las Ys son Zs,
Todas las Ys son Xs;
Algunas Xs son Zs.

Darapti (18)

(15) conduce á
Ninguna Z es Y,
Todas las Ys son Xs;
Algunas Xs no son Zs.

Fesapo [19]

Quedan establecidos así los diez y nueve modos concluyentes de la teoría clásica del silogismo. A ellos he querido limitarme para hacer mas breve esta exposición, pero, como lo dije ántes, el procedimiento que he seguido puede servir también para encontrar todos los modos silogísticos que contienen proposiciones de M. de Morgan.

Me propongo ahora resolver la siguiente cuestión: *Dado un silogismo, indagar si es bueno ó malo.* La manera mas natural de resolverla, consiste en trasformar convenientemente el silogismo dado para compararlo en seguida con *Barbara* y *Darii*, que son los modos fundamentales.

Puesto que todos los silogismos concluyentes resultan de aplicar ciertas reglas de la inferencia inmediata á los modos *Barbara* y *Darii*, es claro que mediante la aplicación de las propias reglas, siempre será posible trasformar cualquier silogismo bueno, hasta convertirlo en uno ú otro de estos dos fundamentales.

Obsérvese desde luego que una proposición particular, afirmativa ó negativa, no puede convertirse en otra universal, á ménos que se altere su significado. De esto se infiere que si en el silogismo que se examina hay una premisa particular, no será comparable á *Barbara* puesto que las dos premisas de éste son universales. Si las dos premisas del silogismo dado son universales, se procurará trasformarlo en *Barbara* ó *Darii*, segun que su conclusión sea universal ó particular. Si las dos premisas del silogismo que se considere son particulares, el silogismo es malo; puesto que no podrá

bueno, en caso contrario no lo es. 2.º Si las dos premisas son universales y la conclusion particular, se procederá *sucesivamente* con cada una de ellas como con la única universal del caso anterior; y respecto á la otra, se convertirá en otra cuyo predicado sea Y ó no Y, segun que la anterior, despues de la conversion, tenga Y ó no Y por sujeto. 3.º Si la conclusion es universal, las dos premisas deben ser de la misma cantidad, pues de lo contrario el silogismo es malo, segun dijimos ántes. En este caso se hará *sucesivamente* con cada una de las dos premisas, lo que dijimos respecto á la única universal del primer caso; y en seguida se procurará transformar la otra en universal afirmativa que tenga á Y ó no Y por predicado. Si las premisas pueden transformarse conforme á esta regla, el silogismo puede ser bueno, en caso contrario es malo. Una vez transformadas las premisas de la manera que acabamos de indicar, se compararán con las de *Barbara* y *Darii* y se sacará la correspondiente conclusion, que debe ser igual ó de la misma calidad y de mayor cantidad que la del silogismo dado, para que este sea bueno.

Este método de reconocer si un silogismo dado es ó no concluyente es muy ventajoso, no solo por que es de fácil y pronta aplicacion,

sino por que puede aplicarse áun cuando el silogismo que se examine contenga una ó mas proposiciones de M. de Morgan.

Así por ejemplo:

Todas las Zs son Ys,
 Algunas cosas no son ni Xs ni Ys;
 Algunas cosas no son ni Xs ni Zs.
 Todos los sulfatos son sales,
 Algunas sustancias no son ni ácidos ni sales;
 Algunas sustancias no son ni ácidos ni sulfatos

Este silogismo equivale á

Todas las no Ys son no Zs,
 Algunas no Xs son no Ys;
 Algunas no Xs son no Zs.

Sea por segundo ejemplo.

Todas las cosas son ó Ys ó Zs.
 Algunas Xs no son Ys;
 Algunas Xs son Ys.

Todos los números son mayores ó menores que 100,

Algunos números primos no son mayores que 100;

Algunos números primos son menores que 100.

Este silogismo se transforma en
 Todas las *no* Ys son Zs,
 Algunas Xs son *no* Ys
 Algunas X son Zs.

Se vé que los dos silogismos que acabamos de examinar son concluyentes, por ser reducibles á *Darii*.

Para que se comprenda mejor la manera de aplicar la regla, apliquémosla á algunos ejemplos.

Primer ejemplo:

Todas las Zs son Ys,
 Algunas Xs no son Ys;
 Algunas Xs no son Zs.

Como no es posible convertir la primera premisa en otra afirmativa universal cuyo sujeto sea Y, la convertimos en la siguiente, cuyo sujeto es *no* Y.

Todas las *no* Ys son *no* Zs.
 La segunda premisa equivale á
 Algunas Xs son *no* Ys,

Por consiguiente, según el modo *Darii*, podemos concluir

Algunas Xs son *no* Zs
 ó Algunas Xs no son Zs;
 luego el silogismo propuesto es bueno.

Segundo ejemplo:

Ninguna Z es Y,
 Todas las Ys son Xs;
 Algunas Xs no son Zs.

Convirtiendo la mayor:

Todas las Ys son *no* Zs;

convirtiendo la menor:

Algunas Xs son Ys;

luego según el modo *Darii*:

Algunas Xs son *no* Zs

ó Algunas Xs no son Zs,

y por lo mismo el silogismo es concluyente.

Si hubiéramos tomado por premisa fundamental la menor:

Todas las Ys son Xs,

habríamos tenido que convertir la mayor en

Algunas *no* Zs son Ys;

y según el mismo modo fundamental *Darii*, habríamos sacado la conclusión

Algunas *no* Zs son Xs,

ó Algunas Xs no son Zs. ®

Tercer ejemplo:

Todas las Zs son Ys,

Ninguna X es Y;

Ninguna X es Z.

Consideremos como proposición fundamen-
la mayor, y trasformémosla en

Todas las *no* Ys son *no* Zs,

por no poderse convertir en universal afirma-
tiva cuyo sujeto sea Y.

La menor se trasforma en

Todas las Xs son *no* Ys,

y de aquí resulta según *Barbara*, la conclusión

Todas las Xs son *no* Zs,

Ninguna X es Z.

Si hubiéramos considerado como fundamen-
tal la menor, la habríamos transformado en

Todos las Ys son *no* Xs;

pero la mayor no puede convertirse en uni-
versal afirmativa cuyo sujeto sea Y; y por con-
siguiente no es posible reducir de esta mane-
ra á *Barbara* el silogismo que examinamos.

En los malos silogismos pueden presen-
tarse dos casos: 1.º que las premisas sean
tales que no se pueda sacar de ellas ninguna
conclusión; 2.º que pueda sacarse una conclu-
siones diversa de la del silogismo que se con-
sidere. La regla que expusimos para examinar
s un silogismo es ó nó concluyente, sirve pa-
ra indagar si un silogismo dado se encuentra
en el primero ó en el segundo caso.

Sea en primer lugar:

Ninguna Y es Z,

Todas las Ys son Xs;

Ninguna X es Z.

La mayor se trasforma en

Todas las Ys son *no* Zs.

La menor no puede cambiarse en otra uni-
versal afirmativa cuyo predicado sea Y; pero
si en

Algunas Xs son Ys.

por lo que se puede concluir

Algunas Xs no son Zs.

Tomemos ahora por fundamental la menor

Todas las Ys son Xs.

La mayor no puede cambiarse en afirmati-
va universal cuyo predicado sea Y; pero sí en

Algunas *no* Zs son Ys.

de donde, como ántes,

Algunas Xs no son Zs.

Tomemos por segundo ejemplo:

Todas las Zs son Ys.

Algunas Ys no son Xs;

Algunas Xs no son Zs.

Como la mayor no puede convertirse en
otra universal cuyo sujeto sea Y, la trasfor-
mamos en

Todas las *no* Ys son *no* Zs;

pero la segunda premisa no puede convertirse en otra afirmativa cuyo predicado sea *no Y*, y por consiguiente ninguna conclusion puede sacarse de las premisas del silogismo que examinamos.

CARLOS TAMBORREL.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIRECCION GENERAL DE PUBLICACIONES

APENDICE.

CLASIFICACION DE LAS CIENCIAS ABSTRACTAS.

I

La Ciencia, ó mejor dicho las ciencias, forman el grandioso objeto de nuestras reflexiones actuales; y para poderlas presentar con el interés y la importancia que requiere su inestimable valor, es muy conveniente principiar por clasificarlas, á fin de que de este modo puedan suministrarnos apreciaciones mas claras y precisas, y nuestro juicio sea mas exacto y justo.

De un modo general puede decirse, que la clasificacion es enteramente relativa al objeto

que se propone el que la hace, —Y esto explica perfectamente por qué ha habido tantas y tan variadas clasificaciones de las ciencias, pues los objetos que se puede uno proponer son varios, y tienen que ser necesariamente diversos los medios con que se procure realizarlos.

Segun esto, diremos, que el objeto que nos proponemos con la que hoy presentamos, es que sirva de base á un plan general de educacion científica, y solo en este sentido debe ser juzgada nuestra tentativa.

No es nuestro objeto hacer un análisis, ni aun suscinto, de las diversas clasificaciones que se han hecho de las ciencias; y únicamente nos proponemos justificar, á nuestro punto de vista, la que vamos á presentar.

Toda clasificacion, para ser buena, para llenar satisfactoriamente su destino debe tomar los datos de los fenómenos que vá á clasificar, y debe ser determinada por las afinidades reales y la dependencia natural que ellos presenten. Segun esto, diremos que la clasificacion, eminentemente subjetiva que vamos á exponer, se propone agrupar las ciencias bajo un plan filosófico, reuniendo en cada uno de dichos grupos las que tengan mayor afinidad entre sí; para que de esta manera se puedan descubrir con mayor facilidad las diversas la-

yes de todos los fenómenos clasificados, y para este agrupamiento recurre (segun la feliz expresion de un eminente pensador) á dos de sus caracteres objetivos; la generalidad decreciente y la complicacion creciente, teniendo así dos criterios complementarios para la clasificacion.

Así pues, en la division que vamos á hacer de las ciencias, colocaremos al principio la que sea mas general, ménos complicada y por lo mismo mas independiente, y al último la ménos general, mas complicada y por lo tanto mas dependiente, distribuyendo metódicamente en el intermedio, todas las demas segun estos mismos caracteres. Casi está por demas justificar la conveniencia é importancia de los principios asentados para servir de base á nuestra clasificacion, pues es obvio que el fenómeno que es muy general, es al mismo tiempo ménos complicado y mas independiente, en tanto que sucede todo lo contrario con los fenómenos particulares. Y en cuanto á poner primero los independientes y despues los dependientes, ademas de ser una consecuencia ineludible de los principios anteriores, el procedimiento es tan lógico, que hace enteramente inútil toda justificacion en este sentido. Y en tal concepto, haremos la última importan-

te reflexion, que servirá de introduccion á nuestro especial objeto.

El grado de cultura á que se ha llegado, nos hace percibir con toda claridad, una division efectiva de las diversas ciencias naturales: unas son abstractas, generales, que se proponen determinar las leyes de todas las clases de fenómenos y en todos los casos que pueden concebirse, es decir, que estudian principalmente las tendencias reales con relacion á todos los órdenes de fenómenos; otras son concretas, particulares, descriptivas, á las que mas generalmente se llaman ciencias naturales, que consisten en la aplicacion de las leyes de las ciencias anteriores á la historia de todos los seres existentes.

Muy fácil es ver el dominio y los límites de cada uno de estos dos grupos de nuestros conocimientos. El primer grupo está constituido por las ciencias realmente fundamentales, en tanto que el segundo lo está por las ciencias completamente derivadas, puesto que se apoyan necesariamente en las anteriores. Y para hacer mas sensible la distincion precedente, citaremos algunos ejemplos, pues nuestro intento es marcar bien la diferencia entre dichos grupos de ciencias, diferencia que es tan importante como desconocida ó mal apreciada.

El ejemplo que con este motivo presenta un inmortal filósofo es tan convincente y persuasivo que no deja en el espíritu ni la mas lijera confusion, ni la duda mas pequeña. Su irresistible elocuencia nos servirá para fijar en el espíritu con toda claridad el pensamiento que deseamos comunicar. La Química representa la ciencia abstracto. La Mineralogía la ciencia concreta. «En la Química se consideran todas «las combinaciones posibles de las moléculas «y en todas las circunstancias imaginables, «en la Mineralogía se consideran únicamente «combinaciones que se encuentran realizadas «en la constitucion efectiva del globo terrestre «y bajo la influencia de las circunstancias que «les son propias. Y lo que manifiesta con mayor claridad la diferencia del punto del vista «químico y del punto de vista mineralógico, «aunque ambas ciencias tengan el mismo objeto, es que la mayor parte de los hechos considerados en la primera tienen existencia artificial, de tal manera que un cuerpo como el «cloro ò el potasio, podrá tener una importancia grande en Química por la extension y «la energía de sus afinidades, en tanto que no «tendrá casi ninguna en Mineralogía; y recíprocamente un compuesto como el granito ò «el cuarzo; á los que se refieren la mayor par-

«te de las consideraciones mineralógicas, no
 «ofrecerá para la Química, sino un interés muy
 «pequeño.»

Consideraciones del todo semejantes pueden hacerse entre la Biología por una parte y la Botánica y la Zoología por otra. En tanto que la primera estudia las leyes de la vida y las condiciones de su manifestacion, las otras aplican á la historia efectiva de las plantas y los animales el conocimiento de aquellas uniformidades. De esta manera queda bien marcada la diferencia entre las ciencias abstractas y las ciencias concretas; y estos preliminares nos ponen en aptitud de proceder á la clasificacion de las abstractas.

La observacion de todos los fenómenos naturales, nos hace dividirlos en dos grandes clases, que comprenden, la primera, los relativos á los cuerpos brutos y la segunda los que presentan todos los cuerpos organizados. La prioridad que damos en la division á los cuerpos inorgánicos está fundada en los principios asentados ya, pues es obvio que ademas de ser esos fenómenos mas generales, su estudio no se funda en otro alguno, en tanto que todos los fenómenos fisiológicos son mas particulares y sobre todo dependen de los cuerpos inertes.

Es fácil convencerse que el estudio de la

luz puede hacerse sin necesidad de hacer intervenir consideraciones orgánicas de ninguna naturaleza, en tanto que no es posible emprender el importante estudio de la vision si ántes no se han determinado las leyes físicas de la luz.

Establecida ya esta gran division entre los fenómenos de los cuerpos brutos y de los cuerpos organizados, pasamos á efectuar las subdivisiones principales de ambos grupos, siguiendo para ello los mismos preceptos á que nos hemos sujetado ántes. Los fenómenos de los cuerpos brutos se dividen naturalmente en dos secciones, segun que se consideren los fenómenos generales del universo ó en particular los que presentan los cuerpos terrestres. El enlace de los primeros constituye la *Astronomía*, en tanto que el estudio de los segundos nos obliga á hacer una nueva subdivision de ellos, supuesto que los cuerpos terrestres pueden ser considerados ó bajo el punto de vista puramente mecánico ó bajo el punto de vista químico. [®]

La ciencia de los primeros se denomina *Física* y á la de los segundos se llama *Química*. Un ejemplo manifestará con toda claridad que la gerarquía que hemos dado á estas ciencias es la exigida por su dependencia respectiva. En tanto que las leyes de la gravedad pueden

ser estudiadas sin el auxilio ni la necesidad de las nociones químicas, la determinacion de los fenómenos de la afinidad, para ser completamente conocidos, necesitan préviamente la adquisicion de nociones físicas como el estado de los cuerpos, la pesantez, el calor, etc., etc.

Así pues, las tres ciencias anteriores son las principales divisiones á que reducimos los variados fenómenos que presentan los cuerpos brutos.

Pasemos ahora á hacer subdivisiones análogas en el importante grupo de los cuerpos organizados.

Bajo dos grandes aspectos pueden conciderarse á los séres vivos: ò relativamente á los fenómenos del individuo, ó á los de la especie. [Esto se refiere principalmente al hombre cuya sociabilidad es manifiesta]; y si es verdad que estos dos órdenes de fenómenos son esencialmente distintos, no es ménos cierto que están íntimamente relacionados. Es indudable que el segundo grupo de hechos es mas complicado y particular que el primero y ademas se funda en él. En todos los hechos sociales es fácil percibir la influencia preponderante de las leyes fisiológicas individuales, sin que sea de ninguna manera indispensable el conocimiento de las leyes de la sociedad para la determinacion

precisa de las uniformidades ó tendencias que presenta cada uno de los individuos. El estudio de las leyes sociales lleva la denominacion de *Sociología*. Y la observacion de los hechos individuales, relativamente al hombre, nos descubre dos géneros de actividades completamente distintas, aunque siempre unidas y poderosamente enlazadas. O bien se refiere no bjetivamente à sus órganos, dando lugar á las funciones materiales, ò bien su actividad se desarrolla en el campo subjetivo constituyendo las funciones espirituales. En el primer caso se formará (para el hombre) la fisiología, y para todos los séres en abstrato la *Biología*, en tanto que el segundo grupo de fenómenos; de importancia verdaderamente grande, forma la *Psicología*. Y en estas tres categorías de ciencias quedan comprendidos los fenómenos que conocemos de los séres organizados.

Mas para terminar la gerarquía filosòfica de las ciencias abstractas nos falta únicamente el primer término de tan importante série. Dicho término está constituido por la importante ciencia *Matemática*, tan vasta como fundamental. Y que ella forma el primer término de nuestra clasificacion, es tan claro, como sencillo de probar. Esta magestuosa ciencia se divide naturalmente en cálculo, geometría y mecánica; y

si es cierto que la primera parte puede considerarse como arma del sujeto, como una feliz extensión de la lógica à determinado orden de deducciones, es preciso no olvidar que se ocupa de la cantidad que es el fenómeno mas general, y por lo mismo mas abstracto y ménos complicado y que la geometría y la mecánica deben ser consideradas como verdaderas ciencias naturales, cuyas verdades son adquiridas por la observación, teniendo la poderosa ventaja, merced à la extrema simplicidad de sus fenómenos, de que su sistematización sea mas perfecta, y por lo tanto, sus fenómenos mas generales y abstractos al mismo tiempo de ser complementemente independientes.

Esta última reflexión nos permite ya establecer definitivamente la verdadera clasificación racional de las ciencias abstractas, quedando de este modo:

- I Matemáticas.
- II Astronomía.
- III Física.
- IV Química.
- V Biología.
- VI Psicología.
- VII Sociología.

Como habrá podido verse, esta importante distribución de las ciencias es fecunda en resultados y tiene el valioso privilegio de estar basada en hechos demostrados ó por lo ménos demostrables. Y aunque à primera vista pudiera parecer incompleta, supuesto que falta la *Lógica*, cuya importancia suma es indiscutible, creo que no será difícil hacer ver que en la clasificación, tal como la hemos establecido, no debe comprenderse, puesto que se ha tratado de clasificar subjetivamente el objeto y en tal concepto estábamos obligados à tomar al sujeto con su método.

Y por otra parte, la aplicación de ésta, constituye mas bien un arte, que es de la mayor importancia supuesto que acompaña à todos los géneros de nuestros principales actividades.

Esta consideración nos obliga à clasificar en otro lugar, el trascendental arte científico de la *Lógica*.

Una vez establecida la clasificación, es necesario y conveniente hacer resaltar la importancia grande y fundamental de este procedimiento lógico, y manifestar los beneficios reales que puede suministrarnos.

La propiedad mas interesante que presenta es, "determinar directamente el verdadero

plan general de la educación científica enteramente racional.»

Para convencernos plénamente de esta importante verdad, basta reflexionar un momento en el lógico enlace de las ciencias fundamentales que hemos clasificado: y se verá con toda claridad que es absolutamente necesario, ántes de emprender el estudio de una de las ciencias superiores de la escala enciclopédica, haber adquirido el conocimiento de los fenómenos de las ciencias que le preceden en dicha escala.

Es de tal importancia práctica el cultivo de las ciencias según este método, que hace del todo imposible la adquisición de una ciencia superior, si no le precede la preparación en el estudio de las inferiores.

Así, es indudable que á quien se entregara á las investigaciones de la química, sin haberse preparado por el estudio de la física, le faltaría inconcusamente la principal condición para su desarrollo intelectual: y cosa semejante le pasaría, aunque con más desagradables consecuencias, á quien emprendiera los estudios biológicos, si ántes no ha cultivado los estudios matemáticos astronómicos, físicos y químicos.

Es de tanto valor esta justa reflexión, que

no cesaremos de llamar la atención indicando los beneficios reales que proporciona su observancia, así como el perjuicio lamentable que causa su olvido ó trasgresión. Por otra parte, es inconcuso que la enseñanza científica no realizará los resultados generales que con tanta justicia de ella se esperan, sino en tanto que haya una coordinación lógica en la manera de practicarla, pues no debe olvidarse ni un momento que en la mayor parte de las inteligencias se conservan las ideas en el mismo orden en que se adquieren primero.

Nadie duda que el resultado principal que debe tener el plan general de nuestros estudios, es suministrarnos un buen método, y este no puede adquirirse convenientemente sino por el cultivo uniforme y graduado, de nuestras facultades principales en la adquisición de los fenómenos naturales; ahora bien, en la clasificación que hemos hecho, están distribuidos los fenómenos según sus afinidades reales, y en escala gradual complicándose sucesivamente, lo que proporciona de un modo realmente admirable la manera de ejercitar nuestras facultades activas para la adquisición total del método científico.

no cesamos de llamar la atención indicando
 los beneficios de las ciencias concretas.
 CLASIFICACION DE LAS CIENCIAS CONCRETAS.
 que causa su olvido. II.

Efectuada ya la division de las ciencias en abstractas y concretas; y habiendo establecido las siete categorías de las primeras, que contienen en su vastísimo dominio las leyes de todos los fenómenos conocidos, justo es que intentemos ahora establecer la clasificación de las concretas.

Es preciso no olvidar que entre estas dos subdivisiones de las ciencias existen diferencias fundamentales, y que las concretas, objeto de estas consideraciones, son derivadas, se apoyan siempre en el conocimiento de las abstractas y su carácter es particular y descriptivo. Esta luminosa consideracion nos vá á servir para justificar plénamente una especie de redundancia que á primera vista aparecerá al comparar los dos grupos, ya repetidos, de las ciencias. Y en efecto, en seguida veremos que la *Astronomía* ocupa el primer lugar entre las concretas, y se recordará que le dimos el segundo entre las abstractas. Tal hecho parece una contradiccion manifiesta, una in-

consecuencia clara, supuesto que hemos establecido y probado las diferencias reales entre las ciencias abstractas y las concretas. Hemos hecho palpable el carácter tan distinto de ambas, al poner de manifiesto que unas estudian las tendencias, se proponen determinar las leyes de todas las clases de fenómenos, y que otras investigan el resultado de varias tendencias efectuadas, y hacen la historia de los seres existentes. Tales argumentos, en contra de la doble colocacion serían realmente incontrovertibles si una sencilla consideracion no viniera á resolver esta aparente dificultad. Y en efecto, la mas ligera observacion nos enseña que hay dos astronomías, una abstracta y otra concreta, cuyos dominios son distintos, aun cuando están enlazadas y la segunda íntimamente subordinada á la primera.

Es inconcuso que la gravitacion, hecho específico y distinto de todos los demás, nos obliga á dar á la *Astronomía* un lugar especial en la clasificación de las ciencias fundamentales, supuesto que tal hecho es una fuerza particular, diversa é independiente de todas las demás, que obra sobre los cuerpos celestes, y de tal manera es independiente y general que contribuye á dar á esta ciencia un carácter de simplicidad verdaderamente nota-

ble. Todas estas poderosas razones, y la feliz circunstancia de poder estudiar su tendencia primordial, ó ley de la gravitacion, así como los resultados ménos generales, pero suficientemente extensos á que dá lugar, sin recurrir directamente á los hechos reales y valiéndonos solo de las *matemáticas*, nos obligan lógicamente á darle el segundo lugar entre las abstractas.....

Justificado el primer punto, pasemos al segundo. Es iududable que si hacemos abstraccion de la ley total de su uniformidad y de los resultados generales en sus tendencias, nos encontraremos colocados en el vasto campo de lo particular y concreto. Así nadie puede desconocer un hecho puramente descriptivo en la teoría lunar, de carácter enteramente concreto y solo aplicable al satélite de la tierra. Y hechos análogos fácilmente puede uno representarse que vengan á probarle el dominio particular y complejo (propiedad de lo concreto) de la mayoría de los hechos de esta ciencia.

Y por otra parte, nada tiene de extraño que encontremos como complemento de la *Astronomía* abstracta, la *Astronomía* concreta supuesto que para la *Química* (abstracta) tenemos la *Mineralogía* (concreta) y para la *Bio-*

logía (abstracta) la *Botánica* y la *Zoología* (concretas).

Concluidas estas observaciones preüminares, tan necesarias como convenientes, pasemos ya á bosquejar la clasificacion del grupo importante de las ciencias concretas, justificando ántes el punto de vista en que nos colocamos para efectuarlo.

No nos servirán de base para este agrupamiento los principios fundamentales en que nos apoyamos para hacer el de las ciencias abstractas, supuesto que el carácter de ambas divisiones es enteramente distinto. En tanto que en las ciencias generales estudimos á la naturaleza principalmente como tiende á ser, en las particulares como la observamos es realmente; en las primeras consideramos los hechos relativamente simples, en las segundas estudiamos agregados, en los cuales se unen tendencias diversas para realizar un hecho concreto. Esta circunstancia nos induce á que tomemos como base para nuestra distribucion, el contraste efectivo entre diversos grupos reales. Nadie desconoce la profunda diferencia que existe entre el universo por una parte y la tierra por otra; y no solo relativamente á sus diferencias objetivas, sino tambien en lo que se refiere á nuestro conocimiento; en tanto que

de uno conocemos muy poco, de la otra sabemos, en comparacion. realmente mucho.

Y en lo que se refiere puramente á la tierra, encontramos tres grupos distintos que aunque formando un todo, son realmente diversos por el contraste. Me refiero á la atmósfera, á la superficie y á la costra de la tierra. Su diferencia es tan perceptible que hace inútil insistir sobre ella; y la mas superficial observacion nos enseña que en la atmósfera preponderan los fenómenos físico-químicos, manifestándose en uniformidades de coexistencia y de sucesion, siendo mas aparentes las segundas; en la superficie la complejidad aumenta; porque existen fenómenos físico-químicos y biológicos, teniendo sus uniformidades idéntico carácter al de las anteriores, en tanto que en la costra terrestre, aunque hay fenómenos físico-químicos, la estabilidad, es decir, las uniformidades de coexistencia caracterizan plénamente este importantísimo agregado.

Sentado esto, tratemos directamente la cuestion.

Una division sencilísima y obvia se nos presenta como base fundamental para nuestras subdivisiones subsecuentes: ó bien consideramos los fenómenos que pasan en el universo, ó bien atendemos solamente á los que se verifican

en nuestro planeta. Todos los que se realizan en el universo pertenecen á la *Astronomía*, en tanto que los que pasan en la tierra han menester subdivisiones, á causa de su multiplicidad grande y perceptible diversidad.

Relativamente á la tierra observamos que los fenómenos pasan en su envoltura gaseosa, en su superficie ó en la costra terrestre. La ciencia que enseña las leyes de los fenómenos de la atmósfera, se denomina *Meteorología*, y la que nos descubre las uniformidades de los fenómenos de la costra de la tierra se llama *Geología*. Los hechos que estudiamos en la superficie del globo tarráqueo son de tal importancia, que hacen de todo punto indispensable nuevas sub-divisiones, Si nos limitamos simplemente á describir la superficie formaremos la *Geografía*, en tanto que si consideramos los seres que la pueblan tendremos la *Historia natural* propiamente dicha. Todo el mundo sabe que la *Historia natural* nos dá á conocer los que comunmente se denominan reinos de la naturaleza: mineral; vegetal y animal, que los dos últimos ya en su historia presente, ó ya en su existencia pasada constituyen la *Paleontología*. Aunque estos tres grupos de seres forman, por la uniformidad de sus leyes, verdadera armonía en la superficie de la

tierra, nadie duda que tiene mayor importancia el reino animal; y de este reino es inconcuso que el hombre forma una sección incomparablemente superior á todas las demás. Esto ha hecho que la especie humana haya sido profunda y detalladamente estudiada, formando de todo lo relativo à ella una vastísima ciencia concreta: cuyas subdivisiones son tan numerosas, como fecundas y trascendentales.

Y de esta manera quedan bosquejadas en un pequeño cuadro todas las ciencias concretas, también llamadas naturales, que son:

I. Astronomía.

II. Meteorología.

III. Geografía.

IV. Historia Natural:

V. Antropología.

VI. Geología.

1 *Mineralogía.*

2 *Botánica.*

3 *Zoología.*

Acaso á primera vista parezca incompleto el cuadro; pero si se reflexiona en las divisiones fundamentales, se verá la completa justicia de este agrupamiento, y no es difícil convencerse que las que aparentemente faltan, se hayan comprendidos en los grupos establecidos.

ERRATAS MAS IMPORTANTES.

Pag.	lin.	pal.	Dice.	Debe decir
VI	26	3. ^{ra}	complexo	complexa
23	7	9	lo	la
38	5	última	uz	luz
45	1	1	recitficacion	rectificacion.
45	23	1	certible	ceptible.
46	9	5	no	nos
50	23	3 y 4	á manera	á la manera
55	17	4	obseryacion	observacion.
58	8	última	calidad	cantidad.
67	21	4	inadmirable	inadmisibile.
73	21	2	proceda	preceda. ®
75	12	palabras	Orion está	Orion, en su mayor parte está.
78	12	7	fusion	fusil,
87	15	9	condiciones	condicionales
93	11	5	objetio	objetivo.

Pág.	lin.	pal.	Dice.	Débe decir.
96	27	8	io	lo.
104	2 ^a	3	Frerison	Fresison.
112	26	2	<i>veint</i>	<i>veinte.</i>
116	últ.	última	fundamenta	fundamental.
119	19	6	convierte	conviene.
122	17	3 y 4	pesar no	pesar de no.
126	12	3	estudiamos	estudiaremos
132	17	2	indicacion	induccion.
138	19	1	(Geométrica)	(Geometría)
138	20	4	(Mecánico)	(Mecánica.)
139	26	1. ^o	Basa	Basta.
139 y 140	línea última y primera, palabra última y primera		razon para ello	(la razon de ello.
142	14	6	proposicion	proposiciones
149	16	7	variedad	pariedad.
151	18	7	ambo	ambos.
161	15	5	los	las
163	19	1, 2, 3, 4 y 5		deben suprimirse.
168	3	palabra	lo	la
168	3	5	<i>los</i>	debe suprimirse.
168	19	1. ^o	humado	humana.
172	28	1. ^o	enómeno	fenómeno.
174	9	5 y 6	el es	es el.

Pág.	lí.	pal.	Dice.	Débe decir.
174	20	palabra	efec.	efecto
175	15	última	trascental	trascendental.
175	28	9	aumenta	á aumento.
177	27	1. ^o	lo	no lo.
178	8	1. ^o	a	la.
180	14	6	aprobado	probada.
183	16	última	e	el.
186	19	9	dable	doble.
194	6	3 y 4	que han	que se han.
197	13	7	explicable	aplicable.
212	9	cifras	12,000	120,000.
212	11	cifras	120;000	12,000
213	21	cifras	$\times \frac{5}{6} = \frac{5}{69}$	$\frac{9}{10} \times \frac{5}{6} = \frac{45}{60}$
225	16	última	empíricos	empíricas.
231	última.	2	may	mas.
255	8	2	diferencia	definicion.
260	11	7	precisas	precisar.
262	9	6	sido	sino.
297	17	5	evitarlos	evitarlas.
301	10	5	aun	usado aun.
304	última.	5	término	término medio. [®]
307	8	3	plé	pié.
320	5	3	S	Y.
320	20	5	Ss	Ys.
320	21	3	Ss	Ys.
335	8	6, 7 y 8	refiere no objetiva.	(refieren objetiva.)

