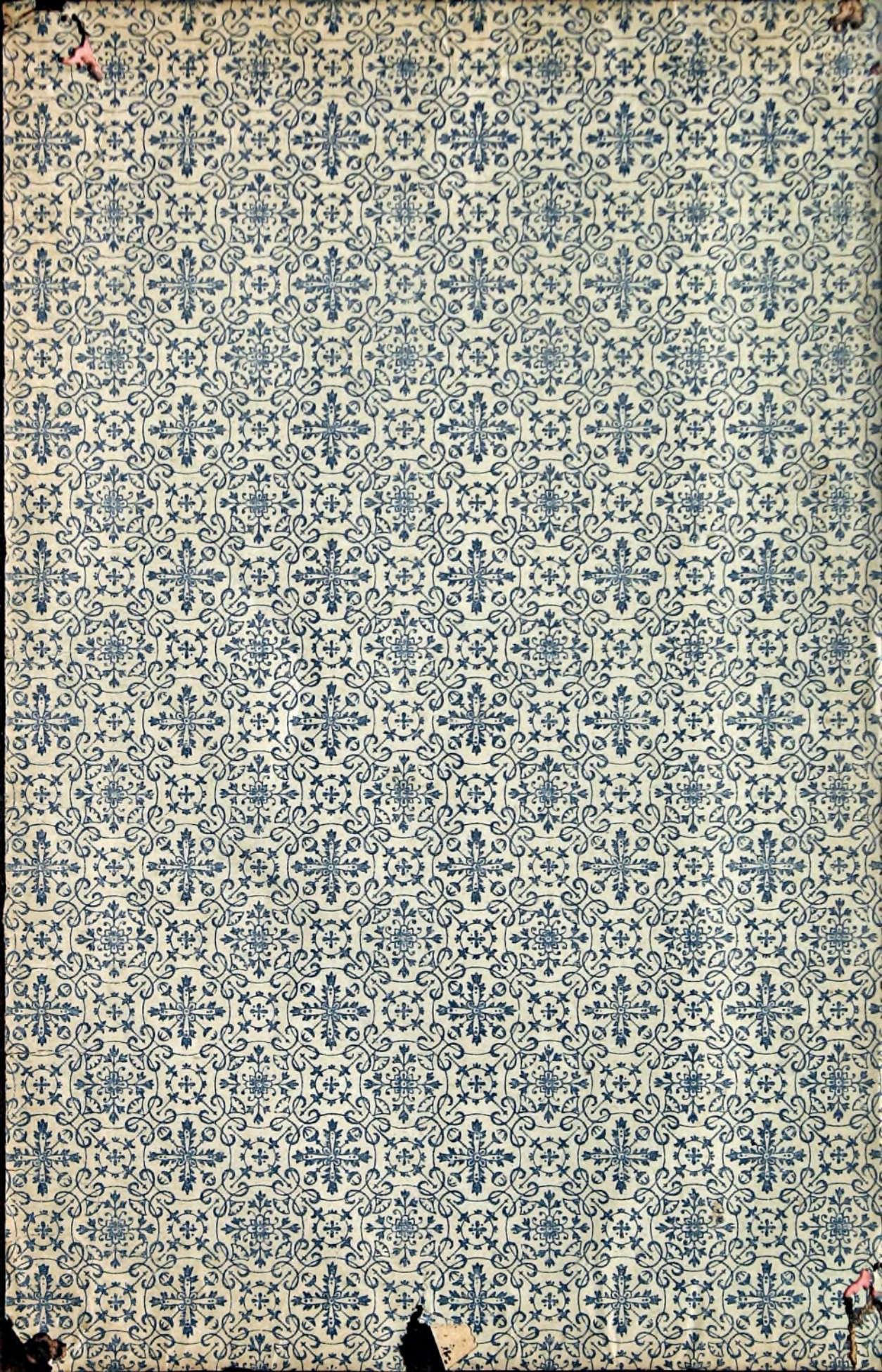
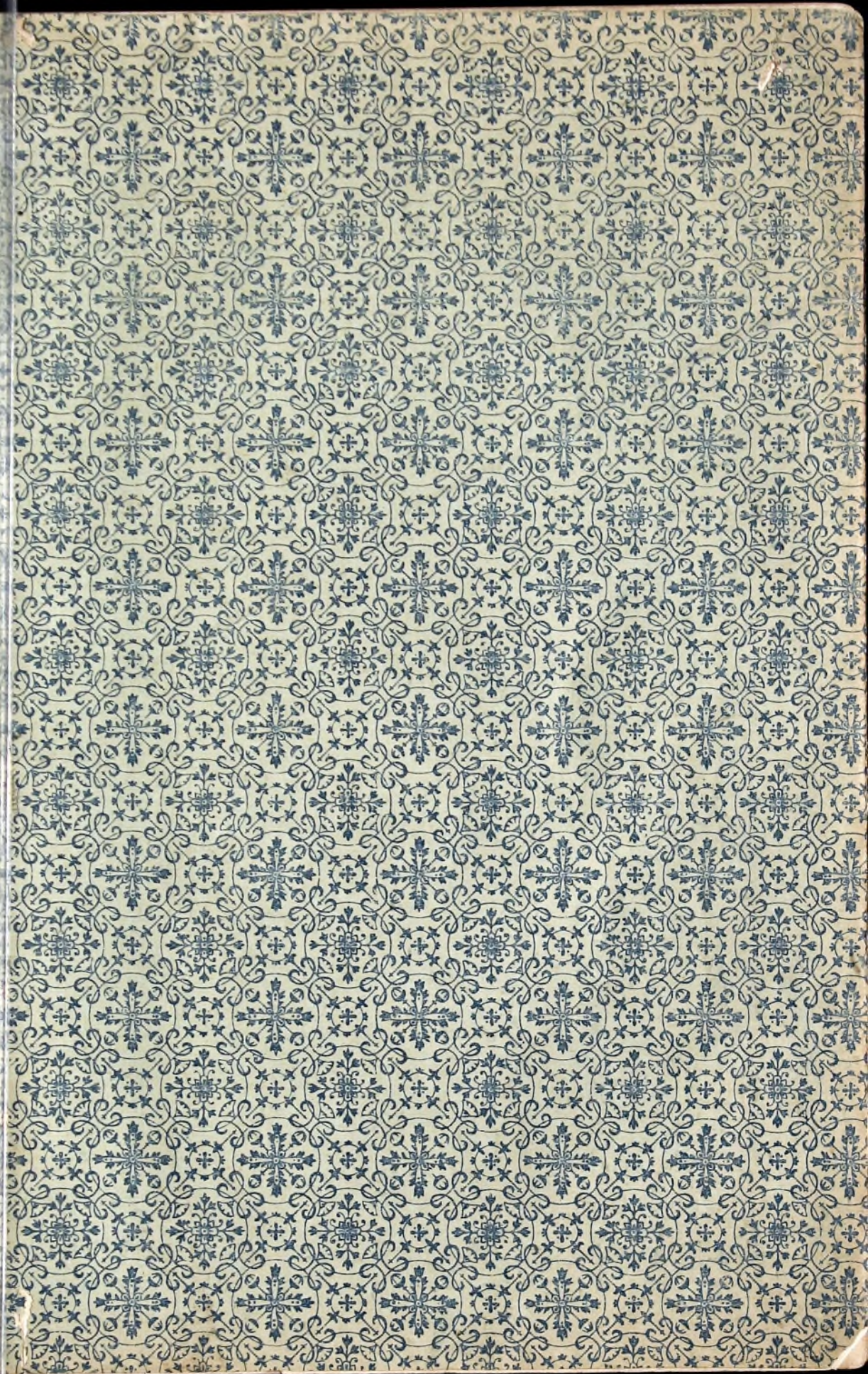
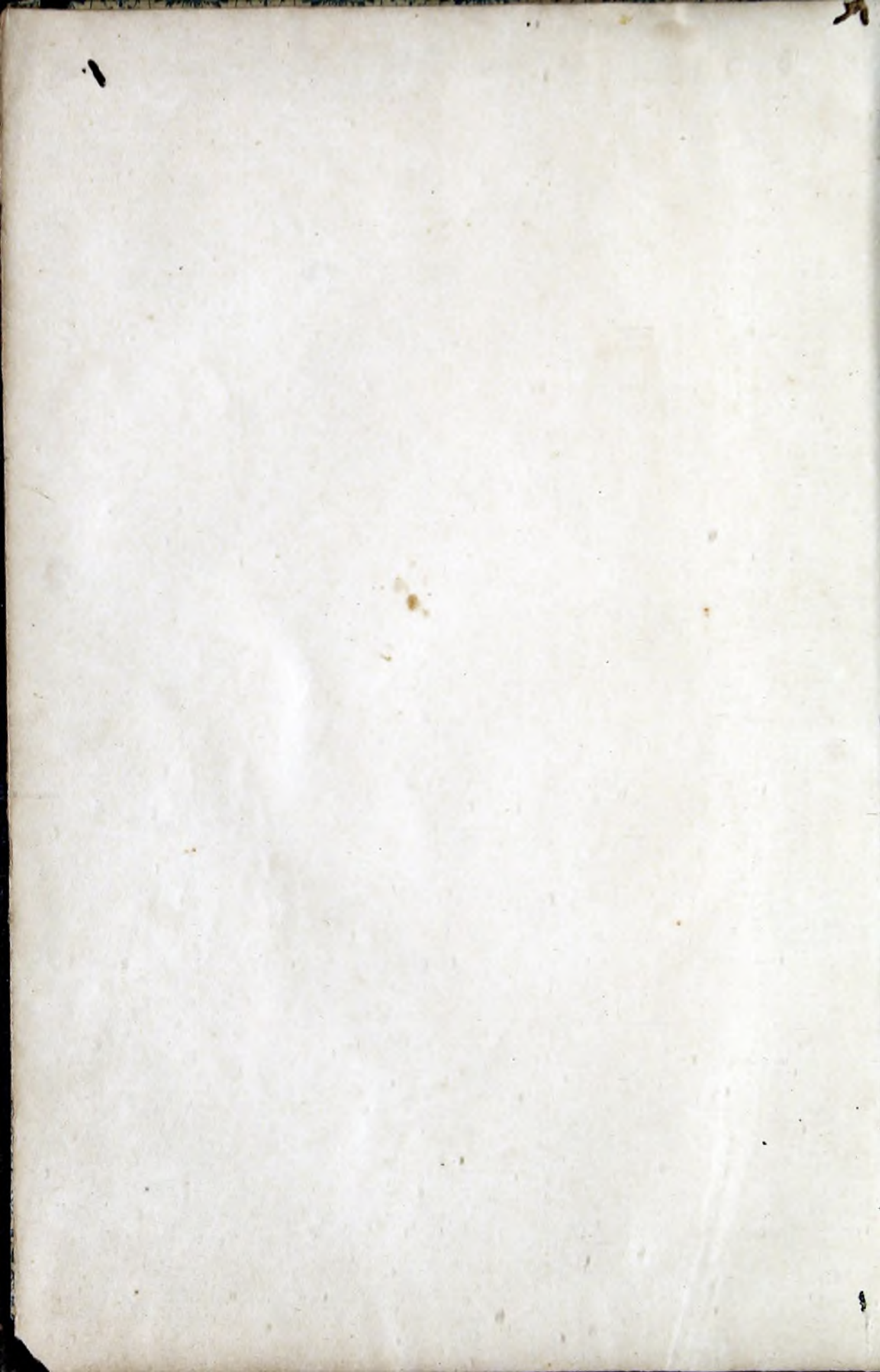


C-E. V. F.





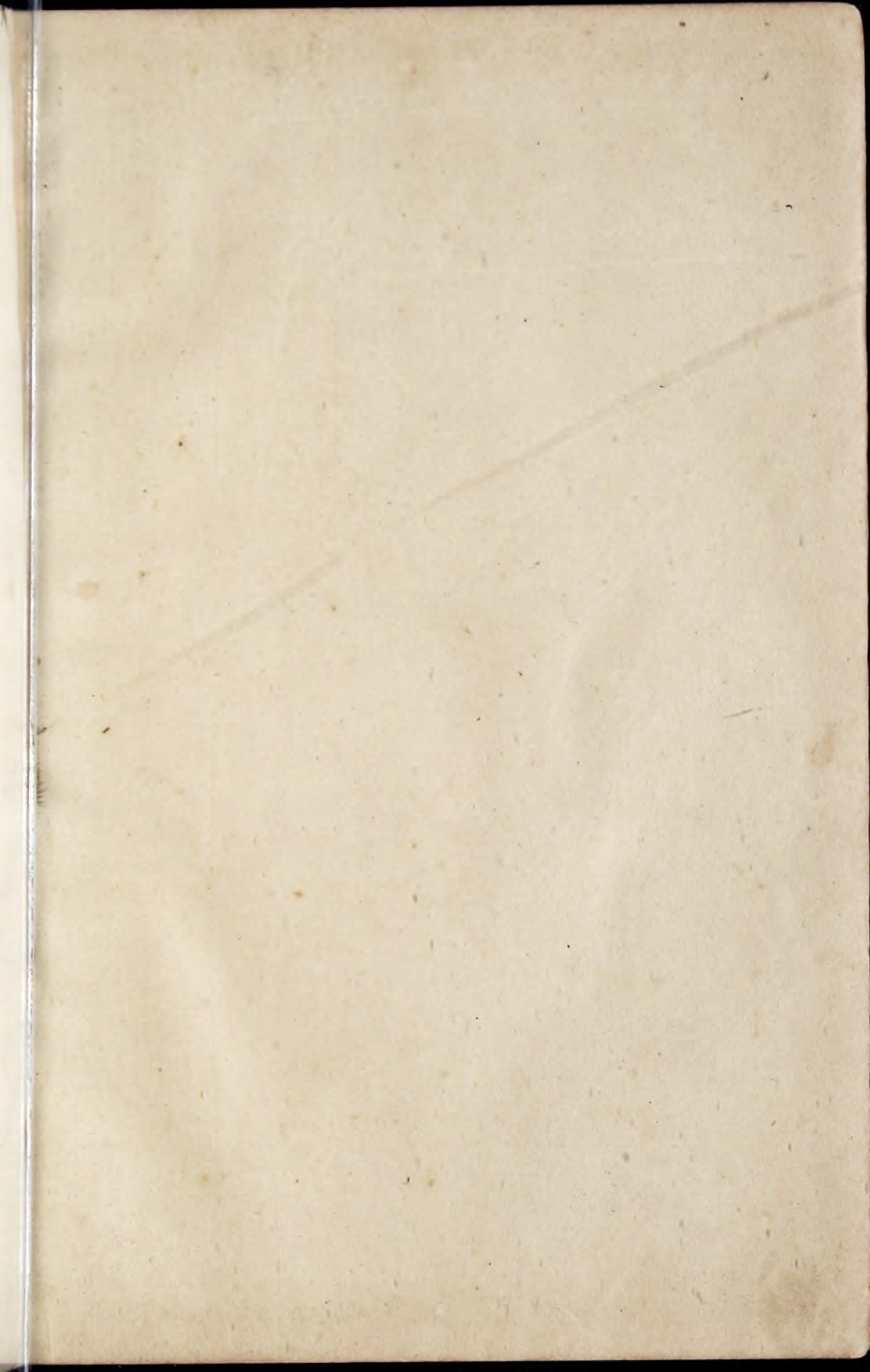


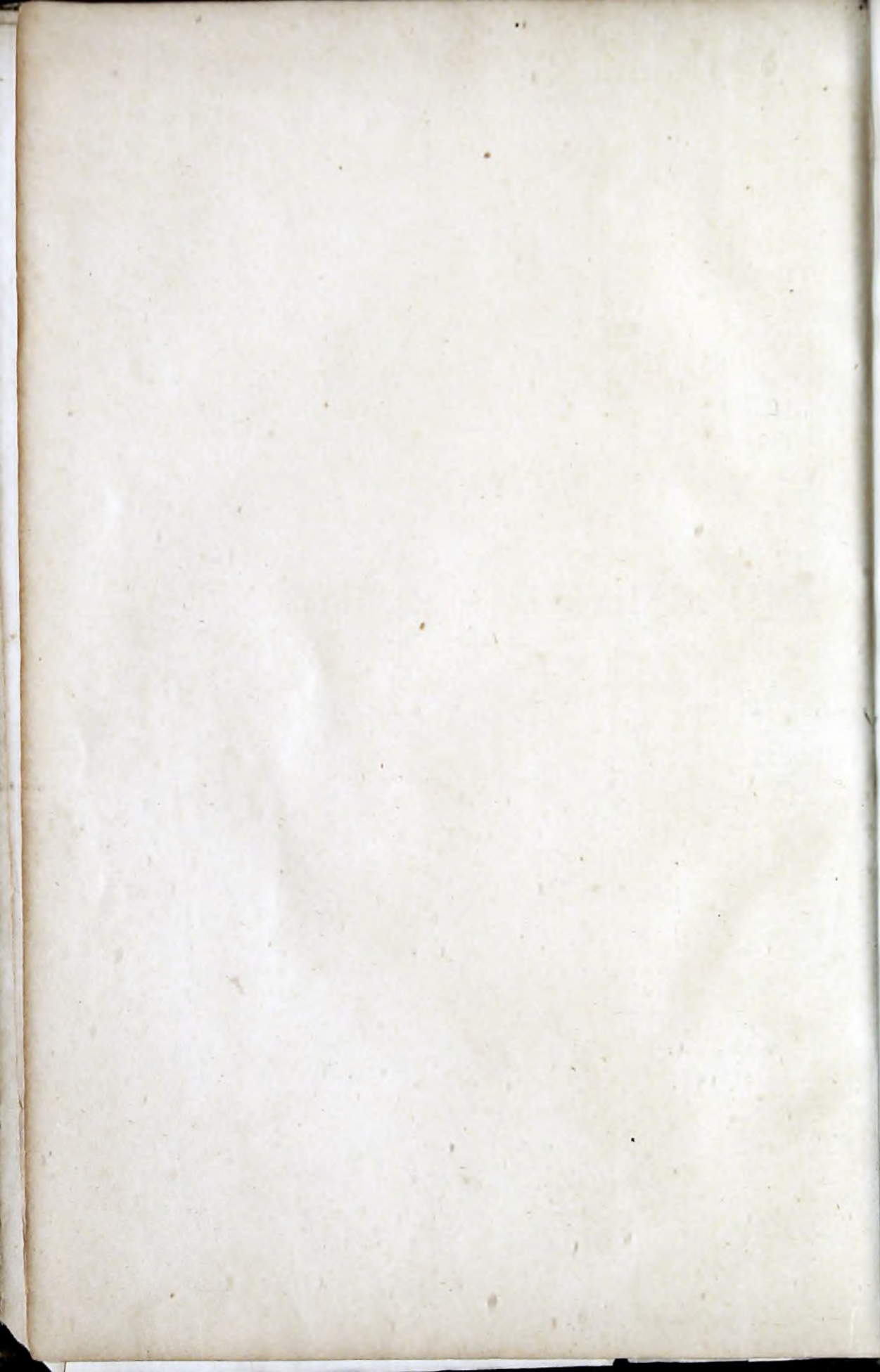
Carlos Taz Ferreira

Elvira Raimondi

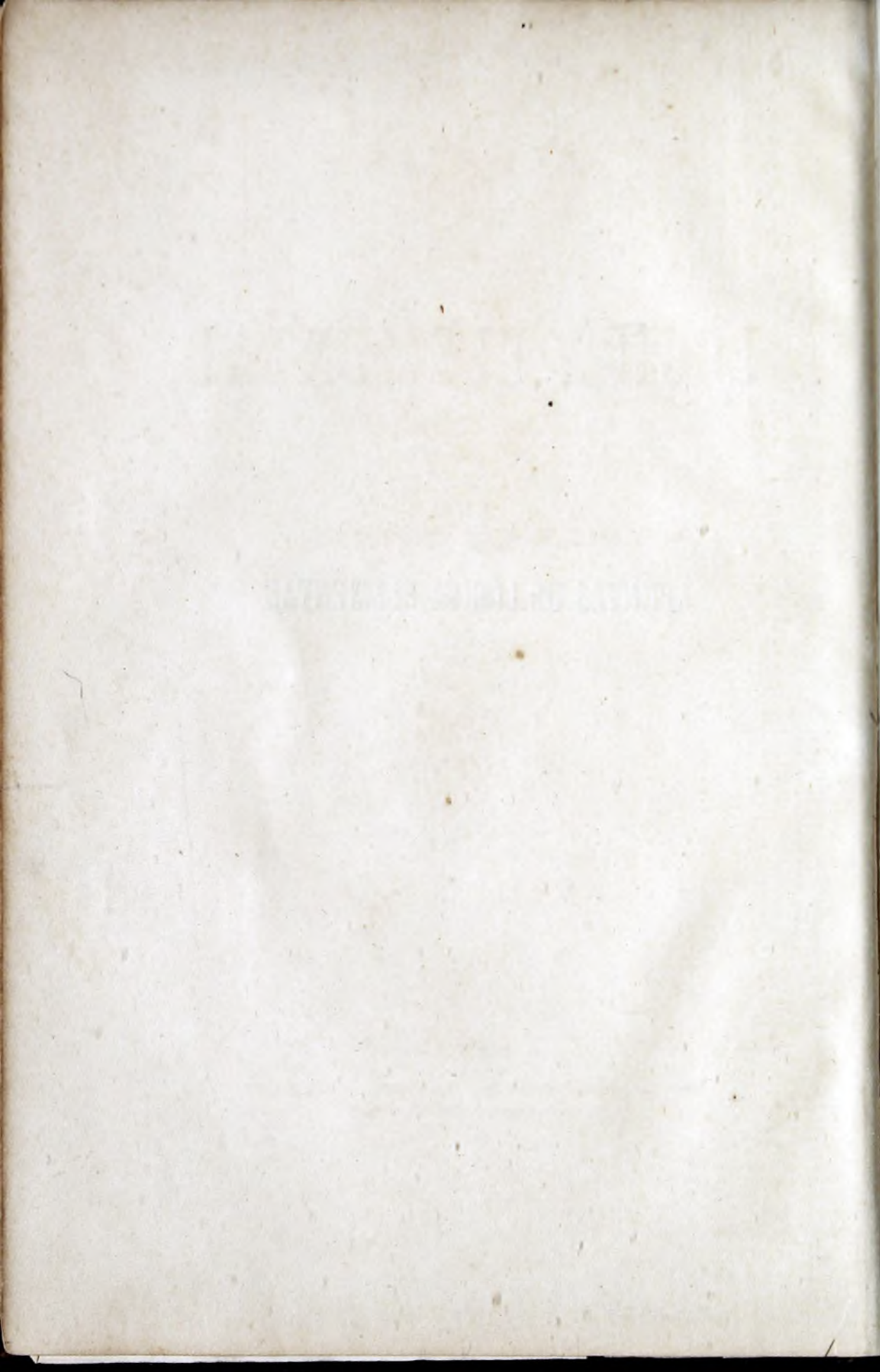
Count de ...

Baron ...





APUNTES DE LÓGICA ELEMENTAL



APUNTES
DE
LÓGICA ELEMENTAL

POR
CARLOS VAZ FERREIRA

CATEDRÁTICO DE 1.º AÑO DE FILOSOFÍA EN LA UNIVERSIDAD DE MONTEVIDEO

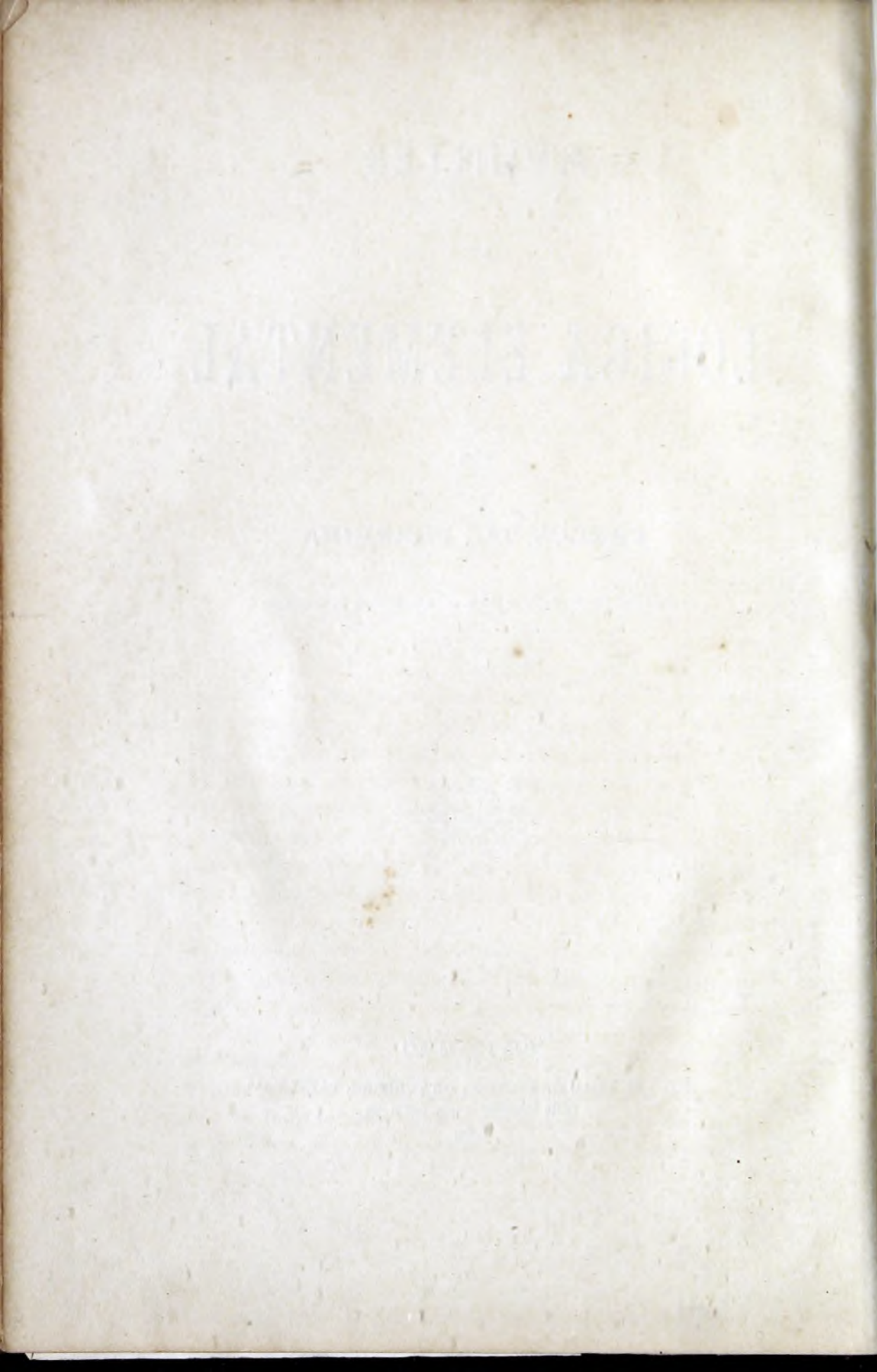


MONTEVIDEO

IMP. «EL SIGLO ILUSTRADO», DE TURENNE, VARZI Y C.^a

Calle Uruguay núms. 322 y 324

1899



PRÓLOGO

La Lógica es, entre todas las ciencias, una de las que más se prestan para la enseñanza intuitiva, y no puede apreciar las ventajas que ofrece su estudio como gimnástica mental el que no la haya enseñado ó aprendido por el método provocativo. Hacer llegar al estudiante por sí solo, valiéndose de ejemplos concretos, á las reglas de la conversión y oposición de las proposiciones, á las reglas del silogismo, en vez de enseñárselas *a priori* de una manera abstracta y dogmática; hacerle descubrir del mismo modo los métodos propios de las diversas ciencias; presentarle argumentos falsos para que descubra, explique y corrija los errores que contienen, y proceder así con respecto á todos los otros puntos de la ciencia (son casi todos) que se presten á ello, es imponer á la inteligencia un ejercicio tan interesante como fecundo, que desarrolla, tal vez como ningún otro, la sagacidad, la justeza y la claridad del pensamiento.

Un texto de Lógica no debe ser, por esto, más que un auxiliar muy secundario de la enseñanza; un *memorándum* para las ideas que el estudiante, dirigido por el profesor, habrá formado por sí mismo.

Por eso, y salvo en la motivación y desarrollo de ciertos temas en que me ha parecido deber tener en cuenta á los estudiantes, numerosos entre nosotros, que, por una ú otra razón, se ven obligados á estudiar sin profesor, he

tratado de escribir una obra breve y sintética, en que se reduce á lo estrictamente indispensable el desarrollo de las cuestiones, y en que hasta es relativamente limitado el número de los ejemplos, no porque no crea que constituyen la base capital de la enseñanza, sino porque opino que es el profesor el que debe proponerlos, variarlos y prodigarlos en cuanto sea posible, y porque he observado que, resumidos en los textos de una manera forzosamente breve y seca, pierden lo que tendría tentaciones de llamar su vida pedagógica, la fecundidad y el interés que la lección oral les comunica.

Por lo demás, consecuente con opiniones que he sostenido y aplicado en otro lugar, he eliminado cuidadosamente toda opinión personal, y hasta he preferido tomar, en muchos puntos, los ejemplos y aun el plan de otras obras. El único mérito que puede tener la presente es ese sacrificio, cuya dificultad hace tan escasos, en esta clase de materias, los textos de enseñanza que se distinguen por su imparcialidad y su eficacia práctica.

C. V. F.

Marzo de 1899.

ADVERTENCIA— Las notas señaladas con números están destinadas al estudiante; las señaladas con asteriscos, al profesor.

INTRODUCCIÓN

§ 1. **Lo verdadero y lo falso**— Lo verdadero es lo que existe ; lo que es. Lo falso es lo que no existe ; lo que no es.

La ciencia postula la existencia de una verdad, puesto que su objeto es, precisamente, descubrirla y conocerla. Llena, de esta manera, sus fines prácticos, prescindiendo por completo de las especulaciones y debates concernientes á la existencia y á la naturaleza de la verdad, que, conjuntamente con todas las especulaciones y debates semejantes, abandona á una rama especial del conocimiento llamada Metafísica.

§ 2. **Relaciones del espíritu con la verdad**— En vez de aplicarse al objeto, los términos *verdadero* y *falso* pueden aplicarse al pensamiento. Se dice, en este sentido, que un pensamiento es verdadero cuando se adapta á la realidad ; que es falso, ó que hay en él error, cuando esta adaptación no se realiza. (1)

Con respecto á un pensamiento, ya sea éste verdadero ó falso, puede guardar el espíritu diversas actitudes, que se llaman, en general, *grados de asentimiento*. Puede suspender el juicio con respecto á su verdad ó falsedad (duda) y puede inclinarse más ó menos en uno ú otro sentido (opinión) con una mezcla de duda que puede ir decreciendo gradualmente hasta desaparecer por completo (creencia ó certeza).

§ 3. **Objeto de la Lógica**— El hombre necesita salir de la duda ; formarse opiniones ; controlar y poner á prueba estas opiniones, para convertirlas en creencias cuando esto es legítimo ; necesita, en una palabra, buscar la verdad y evitar el error.

El objeto de la Lógica es darle las reglas que han de guiarlo y auxiliarlo en esta tarea.

§ 4. **División de la Lógica**— Supongamos que una persona nos

(1) Corresponde también á la Metafísica resolver si esta adaptación del pensamiento á la realidad es, como lo sostienen algunos, una *conformidad*, ó, como lo afirman otros, una simple *correspondencia*.

afirma que cierto círculo es cuadrado ó que cierto cuerpo es inextenso, ó intenta probarnos que el *Anphioxus* no es vertebrado, basándose en que todos los peces son vertebrados y en que el *Anphioxus* es un pez. Yo puedo inmediatamente, sin necesidad de verificación alguna, detener á esa persona y decirle que lo que afirma es falso. Me bastará, para probárselo, hacerle notar que, al pensar los juicios: *este círculo es cuadrado* y *este cuerpo es inextenso*; y el raciocinio: « todos los peces son vertebrados; el *Anphioxus* es pez; luego el *Anphioxus* no es vertebrado », su pensamiento se contradice á sí mismo; ahora bien: un pensamiento que encierra contradicción no puede ser verdadero, porque la realidad, á la cual debería adaptarse para serlo, no encierra, ni puede encerrar nunca, la contradicción.

Supongamos ahora que la misma persona nos afirma que cierto círculo tiene un metro de radio, ó que un cuerpo determinado tiene un metro de longitud, ó intenta probarnos que el *Anphioxus* es un vertebrado, basándose en que todos los peces son vertebrados y el *Anphioxus* es un pez. Los juicios y el raciocinio que ahora ofrece á nuestra creencia están libres de contradicción, y no podemos ya, como antes, rechazarlos desde luego como falsos; pero, ¿debemos, por esto, aceptarlos inmediatamente como verdaderos? Es evidente que no. Para ello será necesario, todavía, ver si se adaptan á la realidad, lo cual comprobaremos, según el caso, midiendo el radio del círculo ó la longitud del cuerpo, ó viendo si efectivamente todos los peces son vertebrados y el *Anphioxus* es un pez. Si de estas comprobaciones resultara que el radio del círculo ó la extensión del cuerpo no son, realmente, de un metro, sino de dos, ó que el *Anphioxus* no es un pez sino un gusano, es claro que los juicios y el raciocinio que nos han servido de ejemplos son falsos, aun cuando no encierran contradicción. Un pensamiento contradictorio es forzosamente falso; pero un pensamiento no contradictorio no es forzosamente verdadero; para que lo sea, es necesario todavía que se adapte á la realidad.

De esto se desprende que es posible y que es conveniente dividir en dos momentos el proceso de eliminación del error, que debe conducirnos á la posesión de la verdad. Es necesario, ante todo, empezar por eliminar la contradicción para poner el pensamiento de acuerdo consigo mismo, y, conseguido esto, es necesario ponerlo de acuerdo con la realidad.

La Lógica se divide, pues, en dos partes: la primera estudia las condiciones del acuerdo del pensamiento consigo mismo, y se llama *Lógica pura* ó *Lógica formal*; la segunda trata de las condiciones del acuerdo del pensamiento con la realidad, y toma el nombre de *Lógica aplicada* ó *Metodología*.

LÓGICA FORMAL

IDEAS PRELIMINARES

§ 5. **Principio fundamental y alcance de la Lógica formal** — Para permanecer de acuerdo consigo mismo, para no incurrir en contradicción, necesita el pensamiento adaptarse á dos principios fundamentales, ó, mejor dicho, á un solo y único principio que puede enunciarse, ya en una forma positiva, ya en una forma negativa.

En su forma positiva, este principio es el que se conoce con el nombre de *principio de identidad*, el cual se enuncia de esta manera: A es A; una cosa es ella misma; un hombre es un hombre. Se da el nombre de *principio de conveniencia* á un corolario del principio de identidad que se enuncia así; A, que es B, es B; todo atributo de un sujeto puede ser afirmado de él; un hombre que es bueno, es bueno.

En su forma negativa, el principio fundamental que rige el acuerdo del pensamiento consigo mismo, ó, como se dice también, la *consecuencia*, se denomina *principio de contradicción*, y su enunciado es este: A no puede ser A y no A; una cosa no puede ser y no ser; un hombre no puede ser bueno y no ser bueno.

Fácilmente se comprende que, para aplicar estos principios, es necesario considerar el sujeto en un mismo momento y desde un mismo punto de vista.

El principio de identidad ó contradicción no tiene nada que ver con la verdad de los pensamientos; no se refiere á su materia, sino á su forma; por eso se dice que es la ley *formal* del pensamiento, y por eso, á la parte de la Lógica que se basa en él, se le llama Lógica formal. La Lógica formal, expresión de la naturaleza del pensamiento humano, es completamente independiente de la realidad; es toda ella *a priori*, anterior á la experiencia, ajena á los hechos, de cuyo conocimiento no toma nada, y á cuyo conocimiento, por sí sola, no agrega nada. Precisamente por esto tienen sus reglas una rigurosa exactitud, comparable á la de las reglas que nos ofrecen las Matemáticas.

CAPÍTULO I

LOS NOMBRES

§ 6. **Definición de los nombres — Importancia de su estudio** — Los nombres ó términos son palabras que el uso ó la convención han establecido como marcas de ciertos objetos, y que, á consecuencia de esto, son capaces de hacer pensar en dichos objetos por asociación.

Como los nombres son una parte esencial de las proposiciones, las cuales, á su vez, son indispensables á la expresión de nuestras creencias, la Lógica, cuyo objeto es valorar y controlar estas creencias, obtiene importantes beneficios del estudio de los nombres.

§ 7. **Los nombres ¿ se aplican á las ideas ó á las cosas ?** — La mayor parte de los tratados de Lógica enseñan que los nombres no se aplican á las cosas mismas, sino á las ideas de las cosas; para algunos lógicos, sin embargo, los nombres se aplican directamente á las cosas. El estudiante podrá comprender y apreciar los hechos en que se basan ambas teorías, cuando haya estudiado, en el capítulo siguiente, las diversas teorías relativas á la significación de las proposiciones.

Trataremos ahora de las diversas clases de nombres.

§ 8. **Nombres simples y nombres complejos** — Se llaman nombres ó términos simples, los que se componen de una sola palabra; complejos, los que constan de más de una.

Desde el punto de vista lógico, esta distinción no tiene ninguna importancia práctica; los términos complejos se encuentran exactamente en el mismo caso que los simples. Cuando yo hablo del autor del Quijote ó del manco de Lepanto, pienso, y haré pensar á mi interlocutor, en una persona determinada, exactamente como si dijera Cervantes. Y esto sucede aún cuando el término complejo contiene, no ya más de una palabra, sino más de una oración; por ejemplo: *Sócrates, que, á pesar de la sublimidad de las doctrinas que predicaba, no fué comprendido por su época, y aun fué escarnecido por uno de sus representantes más ilustres*, murió envenenado. Todas las palabras subrayadas constituyen, lógicamente, un solo término, que desempeña una función idéntica á la que representaría el término simple Sócrates si estuviera aislado.

§ 9. **Nombres individuales y generales — Nombres colectivos** — Los nombres se llaman individuales cuando sólo pueden aplicarse, en el mismo sentido, á un objeto ó individuo determinado. Ejemplo : *Sócrates, Francia, la Luna* (nombres individuales propios), *este libro, el mejor estudiante de la clase de Filosofía* (nombres individuales no propios).

Generales, cuando pueden aplicarse, en el mismo sentido, á uno cualquiera de varios objetos ó individuos. Así, en tanto que los nombres individuales arriba citados *Sócrates, Francia, la Luna*, no pueden aplicarse sino á un solo hombre, á un solo país, á un solo astro, el nombre general *hombre* puede aplicarse indistintamente y *en el mismo sentido* á Sócrates, á Napoleón, á Kant, etc.; el nombre general *país*, á Francia, á Inglaterra, á China, etc.; el nombre general *astro*, á la Luna, al Sol, á Sirio, etc.

No hay que confundir con los nombres generales los nombres colectivos. Estos últimos no se aplican á cada una de las unidades de un grupo, sino al grupo mismo considerado en conjunto como un solo objeto. Exactamente como los demás nombres, los nombres colectivos pueden ser generales ó individuales. *Ejército* es un nombre colectivo general, porque puede aplicarse á cualquier conjunto organizado de soldados que exceda de cierto número; *el ejército de Jerges* es nombre colectivo individual, porque se refiere á un ejército determinado que se considera como un solo objeto.

§ 10. **Nombres concretos y nombres abstractos** — Los nombres concretos son los nombres de las cosas. Los nombres abstractos son los nombres de las propiedades de las cosas. *Hombre* es el nombre de ciertos seres; *humanidad*, el nombre de una propiedad ó de un conjunto de propiedades de estos seres. *Bueno* es el nombre de ciertas cosas: las que poseen una propiedad determinada; *bondad*, es el nombre de la propiedad misma.

§ 11. **Nombres connotativos y no connotativos** — Supongamos que, al pasar frente á un grupo de personas que hablan, llegan á mi oído, aisladas, las siguientes palabras: *César, Napoleón, hombre, blanco*. Continúo mi camino, y, recordando estas palabras, trato de saber cuál era el pensamiento de los que las empleaban.

No puedo dudar, ante todo, de que la persona que pronunciaba estos nombres, entendía referirse, con cada uno de ellos, á uno ó más objetos. Desde este punto de vista, todos se hallan en el mismo caso.

Pero si, sentado esto, trato yo de averiguar la naturaleza, las propiedades del objeto ú objetos á que cada uno de estos nombres se refiere, notaré una diferencia importante.

Los dos primeros nombres no me dicen nada, absolutamente nada, sobre las propiedades que puede tener el ser á que se refieren. Aunque, á primera vista, parece que el nombre *César* me dice que el ser á que

se aplica fué un general que venció á los galos, que derrotó á Pompeyo, que fué dictador de Roma, etc., en realidad, el término César no significa nada de esto; yo lo sé por otras fuentes, y no porque me lo enseñe el nombre. El nombre *César* ó el nombre *Napoleón* no me dicen por sí solos si el hombre que los lleva es valeroso ó cobarde, sabio ó ignorante; no me dicen ni siquiera que ese ser es un hombre, porque un perro, ó un caballo, ú otro animal cualquiera pueden, también, como un hombre, llamarse César ó Napoleón.

Con los otros dos términos no sucede lo mismo.

Al oír pronunciar la palabra *hombre*, yo comprendo inmediatamente que el ser á que esa palabra se refiere es un animal que tiene ciertos atributos determinados, como la racionalidad y la forma especial que llamamos humana. Al oír pronunciar el nombre *blanco*, sé algo del objeto á que este nombre se refiere, á saber: que este objeto tiene la propiedad de producir esa sensación visual característica que llamo sensación de blanco. Estos términos, pues, á diferencia de los anteriores, enseñan algo sobre el objeto ú objetos á que se refieren, lo que puede muy bien expresarse diciendo que *tienen significación*.

Del examen de estos ejemplos se desprende que todos los nombres tienen una función común: la de referirse á uno ó varios objetos; y que algunos nombres tienen, además, una función adicional: la de enseñar algo sobre el objeto ú objetos á que se refieren. La primera de estas dos funciones, la que poseen todos los nombres indistintamente, se llama *denotación*; la segunda, la que poseen algunos y no otros, se llama *connotación*. Todos los nombres *denotan* objetos, esto es: designan ciertos objetos ó se refieren á ellos (1); algunos nombres *connotan* atributos, esto es: significan, implican, expresan ciertos atributos (2). Podemos, pues, dividir los nombres en dos grandes clases: *nombres no connotativos* (los que se limitan á denotar objetos); *nombres connotativos* (los que, además de denotar objetos, connotan atributos).

Stuart Mill, al establecer en su *Lógica* esta división de los nombres en connotativos y no connotativos, hace uso de una comparación que puede servirnos para comprender la diferencia que existe entre ambas clases de términos. En un cuento muy conocido de «Las mil y una noches», un ladrón que ha descubierto que en una casa existe un tesoro, traza

(1) Por eso hemos podido servirnos, para definir los nombres, de esta función, que es común á todos ellos.

(2) Los lógicos que, en vez de estudiar los nombres, estudian especialmente las ideas, llaman *comprensión* al conjunto de atributos ó caracteres que una idea encierra, y *extensión*, al conjunto de seres á que esa idea se aplica. Mientras mayor es el número de caracteres que la idea comprende, es menor, como es natural, el número de seres á que conviene, y *viceversa*, hecho que se expresa diciendo que la extensión y la comprensión varían en razón inversa.

Ahora bien: es fácil comprender que la comprensión de las ideas corresponde á la connotación de los nombres, y la extensión de aquéllas, al conjunto de seres denotados por éstos.

en la pared de ésta, para reconocerla cuando el caso se ofrezca, una raya de tiza. Esta raya no enseña nada al que la vea sobre las propiedades de la casa, y á nadie que no lo sepa de antemano puede hacer sospechar que contiene un tesoro. El ladrón sí lo sabe; pero no porque se lo enseñe la raya de tiza, que no es, para él, más que una simple marca, la cual le sirve para individualizar y distinguir entre las demás una casa de la cual sabe ya que contiene un tesoro. No sucedería lo mismo si, en vez de la marca de tiza, se hubiera trazado un letrero que dijera, por ejemplo: « esta casa contiene un tesoro ». Este letrero, además de desempeñar la misma función de la raya de tiza, esto es: diferenciar la casa de todas las otras, hubiera desempeñado una misión adicional: la de hacer saber que en esa casa existía un tesoro á las personas que no lo sabían de antemano. Depende esto de que la raya de tiza no significa nada, en tanto que el letrero tiene una significación: exactamente la diferencia que existe entre los nombres no connotativos y los nombres connotativos.

Los nombres individuales propios no son connotativos. Son simples marcas que individualizan un objeto determinado, y nos permiten distinguirlo entre los otros; pero sin decir nada sobre las propiedades del objeto mismo. Algunos nombres de esta clase parecen á veces connotativos, como sucede, por ejemplo, con el nombre de ciudad *Buenos Aires*, que connota ó significa, á primera vista, la propiedad de poseer un clima agradable; pero, aunque esta propiedad pueda haber sido la causa originaria del nombre, no está propiamente connotada por él, como nos lo prueba el hecho de que, si el clima de Buenos Aires cambiara, no por eso se dejaría, seguramente, de designar á esta ciudad con el nombre que hoy lleva.

Los nombres individuales no propios (términos complejos casi siempre) pueden muy bien ser connotativos. *El más lejano de los planetas* es un nombre individual, puesto que sólo puede aplicarse á un objeto determinado, y es un nombre connotativo, porque enseña que ese ser determinado es el cuerpo celeste que se halla á mayor distancia de todos los que gravitan alrededor del Sol.

Los nombres generales son siempre connotativos, y es precisamente su connotación la que determina el número de los objetos á que pueden aplicarse. Un término general es el nombre de uno cualquiera de los objetos que poseen la propiedad ó propiedades que dicho término connota.

§ 12. **Otras clases de nombres** — Los nombres se dividen también en positivos y negativos. Positivos, como *hombre, bueno*; negativos, como *no hombre, no bueno*. A todo nombre positivo corresponde uno negativo, que connota la privación del atributo ó atributos cuya posesión connota el primero.

Los nombres llamados privativos participan de la naturaleza de

los positivos y de los negativos; son los que expresan la ausencia de un atributo en una cosa que lo ha tenido ó debiera tenerlo. Así, el nombre *ciego*, que expresa falta de vista, no puede aplicarse (á no ser en sentido figurado) á una piedra ó á un árbol, sino, por ejemplo, á un hombre, ó á otro ser cualquiera de los que normalmente ven.

También se dividen los nombres en nombres relativos, cuya significación no puede ser explicada sin hacer referencia á otro objeto, además del que designa el nombre (*padre, causa*), y nombres no relativos, cuya significación puede ser explicada sin mencionar ninguna otra cosa (*animal, libro*).

CAPÍTULO II

LA PROPOSICIÓN

§ 13. **La proposición — Sus elementos** — La proposición, expresión verbal del juicio, es un discurso en que se afirma ó niega un atributo de un sujeto.

Sus elementos esenciales son tres: el *sujeto de la proposición*, término que denota la cosa de que se afirma ó niega; el *atributo de la proposición*, término que significa el atributo afirmado ó negado, y, finalmente, un tercer elemento, llamado *cópula*, que sirve para indicar la relación de conveniencia ó disconveniencia que existe entre el sujeto y el atributo.

La *cópula* se expresa, en castellano, por el verbo sustantivo *ser*, con negación ó sin ella. Hay que hacer notar que cuando el verbo de la oración es atributivo, el verbo *ser*, y, por consiguiente, la *cópula*, se considera representado por la terminación del verbo, en tanto que la radical representa el atributo ó parte de éste.

Ejemplos de proposiciones: *la Filosofía es hermosa* (sujeto: *la Filosofía*; *cópula*: *es*; atributo ó predicado: *hermosa*). *Los sabios estudian* (sujeto: *los sabios*; *cópula* y predicado: *estudian*, que se descompone así: son — estudiantes ó seres que estudian).

§ 14. **Función de la cópula** — La ambigüedad que ofrece la significación del verbo sustantivo, el cual, en muchos idiomas, tiene un sentido en que es sinónimo de *existir*, ha hecho creer á algunos lógicos que la *cópula*, además de expresar una relación de conveniencia ó disconveniencia, envuelve una idea de existencia. No es así, sin embargo. El que afirma que cierta cualidad conviene á un sujeto, no afirma, por este solo hecho, que dicho sujeto existe. Si yo dijera, por ejemplo: *el hombre absolutamente justo no tiene enemigos*, no afirmarí, enunciando esa proposición, la existencia de hombres absolutamente justos. Si dijera: *el hombre absolutamente justo no existe en la tierra*, no sólo no afirmarí, sino que negaría expresamente la existencia del sujeto.

SIGNIFICACIÓN DE LAS PROPOSICIONES

§ 15. **Necesidad de una teoría de la proposición —**

¿Cuál es el hecho que queremos expresar cuando enunciamos una proposición? ¿Qué es lo que creemos y qué es lo que pretendemos hacer creer? En una palabra: ¿qué significan las proposiciones?

Fácil será comprender que esta cuestión debe tener en Lógica una importancia fundamental. Bastará tener en cuenta que las proposiciones son el único medio de que nos servimos para expresar todas nuestras creencias, y que la Lógica, cuyo objeto es, precisamente, apreciar el valor de estas últimas, tiene un interés capital en estudiar, al estudiar la significación de las proposiciones, la naturaleza de la creencia.

§ 16. **Teoría conceptualista de la proposición —**

Hemos hecho referencia en otro lugar (§ 7), á una teoría que considera los términos como nombres de ideas; los lógicos que admiten esta teoría, la completan opinando que las proposiciones afirman ó niegan una relación entre la idea que expresa el nombre que sirve de sujeto y la idea que expresa el nombre que sirve de atributo. Así, la proposición: *el hidrógeno es un metal*, significa ó afirma que la *idea* del hidrógeno y la *idea* de metal convienen entre sí; la proposición: *el éter no es pesado*, significa ó afirma que la *idea* del éter y la *idea* de cosa pesada no guardan conveniencia.

Contra esta teoría se ha dicho que, como nuestra misma conciencia nos lo enseña, cuando enunciamos una proposición cualquiera, á menos que esta proposición no se refiera precisamente á los fenómenos de nuestro espíritu, nuestra afirmación ó negación no se refiere á nuestras ideas, ni á las ideas en general, sino á la realidad objetiva, á las cosas. El profesor de Química que dice á sus discípulos: *el hidrógeno es un metal*, no quiere decir con esto que su idea del hidrógeno y su idea de metal guarden conformidad, ni que la guarden la idea del hidrógeno y la idea de metal consideradas en general; lo que pretende realmente decir, lo que cree y lo que desea hacer creer á sus discípulos, es que, en el mundo exterior, el cuerpo objetivamente existente que llamamos hidrógeno, posee realmente las propiedades químicas y físicas que encierra en su significación la palabra metal. Por consiguiente, los nombres son nombres de cosas, no nombres de ideas; las proposiciones significan relaciones de cosas, no relaciones de ideas.

§ 17. **Teoría nominalista de la proposición —**

Para Hobbes, el hecho fundamental afirmado ó negado por las proposiciones consiste en que el nombre que sirve de sujeto y el nombre que sirve

de atributo, son nombres que pueden aplicarse á una misma cosa. La proposición : *el hidrógeno es un metal*, es verdadera, porque el *nombre* hidrógeno y el *nombre* metal son nombres de una misma cosa. La proposición : *la ciencia es infalible*, sería falsa, porque el *nombre* ciencia y el *nombre* infalible no denotan una misma cosa.

El hecho que hacía notar Hobbes, era, ciertamente, exacto, y, cuando una proposición (afirmativa) es verdadera, su sujeto y su atributo son nombres de una misma cosa, en tanto que sucede lo contrario cuando la proposición es falsa. Pero una cosa es admitir que el hecho es verdadero, y otra admitir que en ese hecho reside la significación de las proposiciones, cuya verdad ó falsedad dependería así de él. Si los dos nombres convienen á una misma cosa, es porque esa cosa posee los atributos que dichos nombres connotan ; de otra manera no le convenirían. La causa que hace que una proposición sea verdadera ó falsa, no debemos, pues, buscarla en la denotación de los nombres, sino en su connotación. La proposición no es verdadera porque los dos nombres pueden aplicarse á una sola cosa ; los dos nombres pueden aplicarse á una sola cosa porque la proposición es verdadera, quedando todavía por averiguar la razón por qué lo es.

§ 18. **Teoría de la clasificación** — Para otros lógicos, la función esencial de las proposiciones consiste en hacer entrar los sujetos en las clases, ó en excluirlas de ellas. Toda proposición afirmativa incluye el sujeto en la clase del atributo ; toda proposición negativa excluye el sujeto de la clase del atributo.

Con respecto á esta teoría, como con respecto á la anterior, con la cual guarda, en realidad, una estrecha relación, puede hacerse notar que, si bien el hecho que se invoca es cierto, es difícil admitir que constituya la causa de la verdad ó falsedad de la proposición, esto es : que sea el hecho principal y directamente afirmado. Si los objetos figuran en las clases, es porque poseen las propiedades requeridas para ello ; si no forman parte de ellas, es porque no poseen dichas propiedades. El hidrógeno no figuraba antes en la clase metales ; hoy figura en ella, ¿ por qué ?, porque se ha descubierto que posee ciertas propiedades que no se conocían antes. Este último es, pues, el hecho fundamental ; el que afirmamos directamente ; el que hace que la proposición *el hidrógeno es un metal*, considerada antes como falsa, se haya hecho después verdadera. La proposición no es verdadera porque el objeto entra en la clase ; el objeto entra en la clase porque la proposición es verdadera.

§ 19. **Teoría de Stuart Mill** — El lógico inglés Stuart Mill, de quien hemos tomado, resumiéndola, la crítica de las opiniones anteriores, ha formulado una teoría de la proposición que se desprende fácilmente de los argumentos que hemos expuesto.

Según él, toda proposición contiene una afirmación referente, no á

los nombres ni á las ideas, sino á las cosas, á la realidad exterior. El profesor de Química que dice á sus discípulos: *el hidrógeno es un metal*, cree, y desea hacer creer, que el *cuerpo* hidrógeno tiene las propiedades químicas y físicas que connota el término metal. Y, como el mismo hidrógeno no lo conocemos sino por sus propiedades ó atributos, lo que se afirma es, en último término, que los atributos del hidrógeno coexisten con los atributos de metal. En otros casos, podría tratarse de una sucesión, de una semejanza, ú otra relación cualquiera. Por consiguiente, el hecho fundamental que todas las proposiciones afirman, es una relación de atributos, relación que puede ser de coexistencia, de sucesión, de semejanza ú otra análoga. (1)

Stuart Mill considera muy importantes las consecuencias de su teoría. Dar á las proposiciones la realidad exterior como objeto directo é inmediato, (*) es, según él, la manera más segura de dar á la Lógica una base objetiva y sólida, en tanto que hacer de la proposición, y por consiguiente de la Lógica entera, una cuestión de ideas, y con mayor razón una cuestión de nombres, es alejar esta ciencia de la verdad práctica y útil, manteniéndola en la esfera de las especulaciones abstractas é infecundas.

DIVERSAS CLASES DE PROPOSICIONES

§ 20. **Proposiciones afirmativas y negativas** — En las primeras se afirma el atributo del sujeto (ejemplo: *la lógica es útil*); en las segundas se niega el atributo del sujeto (ejemplo: *la Luna no tiene atmósfera*).

§ 21. **Proposiciones universales y particulares** — Cuando el atributo se afirma ó niega de todos los seres que denota el sujeto, ó, como se dice ordinariamente, cuando el sujeto se toma en toda su extensión, la proposición se llama *universal* (ejemplo: *todas las ciencias son útiles*). Cuando el atributo se afirma ó niega solamente de una parte de los seres denotados por el sujeto, ó, lo que es lo mismo, cuando éste sólo está tomado en una parte de su extensión, la proposición es *particular* (ejemplo: *algunas ciencias son exactas*).

Las proposiciones *individuales*, cuyo sujeto es un nombre individual (ejemplo: *Washington era justo*), deben considerarse como universales, porque el sujeto está tomado en ellas en toda su extensión.

(1) De esta teoría se desprende que el espíritu piensa primitivamente en comprensión, y no en extensión, como sucedería si fuera cierta la teoría anterior. Esta cuestión se ha discutido mucho en Lógica.

(*) Cuida el profesor de dejar completamente de lado, en este punto, la cuestión Metafísica de la realidad exterior, como el mismo Mill lo hace en la exposición de su teoría, á pesar de ser un idealista convencido.

§ 22. **Proposiciones simples y complejas** —Suelen llamarse proposiciones simples las que tienen un solo sujeto y un solo atributo, y complejas las que tienen más de un sujeto ó más de un atributo; pero, en realidad, no se trata, en este último caso, de proposiciones propiamente dichas, sino de frases que contienen dos ó más proposiciones abreviadas. Cuando yo digo, por ejemplo: *la religión y la ciencia aspiran á la unificación de las creencias y á la explicación total del Universo*, mi aserción se puede descomponer en estas cuatro: *la religión aspira á la unificación de las creencias*; *la ciencia aspira á la unificación de las creencias*; *la religión aspira á la explicación total del Universo*; *la ciencia aspira á la explicación total del Universo*.

Con mayor fundamento pueden llamarse complejas las proposiciones que, como las disyuntivas y condicionales, encierran, en realidad, una sola aserción, y no pueden descomponerse sin que varíe su sentido. Cuando yo digo: *si Venus y Mercurio tienen satélites, todos los planetas tienen satélites* (proposición condicional), mi intención no es afirmar que Venus y Mercurio tienen satélites, ni que todos los planetas los tengan. Las dos aserciones parciales pueden ser falsas, sin que deje de ser verdadera la aserción total. Lo mismo sucedería con esta otra aserción: *ó es un hecho la herencia de los caracteres adquiridos, ó no ha habido evolución*.

§ 23. **Proposiciones puramente verbales; proposiciones reales** —Suelen llamarse proposiciones esenciales las que afirman de un sujeto propiedades que pertenecen á su esencia, entendiéndose por esencia aquello que hace que una cosa determinada sea lo que es, y sin lo cual ésta dejaría de existir. Las demás proposiciones se llaman accidentales.

Stuart Mill trata de hacer ver que las propiedades esenciales de una cosa son, simplemente, las propiedades connotadas por el nombre de esa cosa (1); las proposiciones esenciales serían entonces aquellas cuyo atributo está contenido en la connotación del sujeto, y, como las proposiciones de esta clase no hacen sino explicar la significación de un nombre, sin enseñarnos nada de nuevo sobre la naturaleza de la cosa nombrada, las llama el lógico citado proposiciones *puramente verbales*, en oposición á las *proposiciones reales*, que, al afirmar de una cosa una ó varias propiedades que no están connotadas por la palabra que le sirve de nombre, nos enseñan algo de nuevo sobre la naturaleza de

(1) Una cosa no deja necesariamente de existir cuando pierde alguna ó algunas de sus propiedades esenciales; lo único que sucede es que ya no puede aplicársele el nombre que antes llevaba, lo que no pasa cuando sólo se pierden propiedades accidentales. Quitese al agua la propiedad accidental de estar caliente, y, una vez fría, se seguirá todavía llamando agua; pero enfriésela hasta solidificarla, y dejará de llamarse agua para llamarse hielo. Esto depende de que la palabra *agua* connota la fluidez, pero no la temperatura elevada.

esa cosa. El estudiante acabará de comprender la diferencia que existe entre estas dos clases de proposiciones, teniendo en cuenta que las proposiciones puramente verbales corresponden á los juicios analíticos, y las proposiciones reales á los juicios sintéticos.

Ejemplo de proposiciones puramente verbales: *el hombre es un animal*. El término hombre connota la animalidad, y, por consiguiente, esta proposición no enseña nada, porque afirma del sujeto una propiedad que conoce de antemano todo el que comprenda el sentido de la palabra hombre.

Ejemplo de proposiciones reales: *los líquidos son compresibles*. Como el término líquido no connota la propiedad de ser compresible, esta proposición enseña algo que, aún comprendiendo el sentido de la palabra líquido, cualquier persona podría ignorar.

CAPÍTULO III

DEDUCCIÓN — DEDUCCIÓN INMEDIATA

§ 24. **Dos procedimientos de inferencia** — La Psicología nos ha enseñado que el espíritu emplea dos procedimientos distintos de inferencia ó razonamiento: por el primero, desciende de lo más general á lo menos general; por el segundo, se eleva de lo menos general á lo más general.

El primero de estos dos procedimientos se denomina *deducción*; el segundo, *inducción*.

§ 25. **Sólo uno de ellos corresponde á la Lógica formal** — Es fácil comprender que no corresponde á la Lógica formal el estudio de estos dos procedimientos, sino, solamente, el de uno de ellos.

En efecto: cuando, después de haber formulado una aserción general, desprende nuestro pensamiento las conclusiones que estaban como contenidas implícitamente en aquélla, no hace sino afirmar una parte de lo que había ya afirmado, esto es: permanecer de acuerdo consigo mismo; la consecuencia, la necesidad de no contradecirse, lo autorizan y lo obligan al mismo tiempo á proceder así. Pero cuando, partiendo de una aserción particular ó que posee cierto grado de generalidad, se eleva el pensamiento á otra cuya generalidad es mayor, es evidente que llega, por este hecho, á una afirmación nueva; parcialmente nueva, á lo menos, puesto que una parte de lo que afirma al fin, no lo había afirmado todavía al principio, y la simple consecuencia no basta para autorizar este proceder. Comprendamos esto por medio de un ejemplo: una vez que yo he afirmado que todos los seres vivos provienen de otros seres vivos, no podría, sin contradecirme, afirmar que ciertos seres vivos (por ejemplo: los que existieron en épocas remotas) no se hallaron en ese caso: la consecuencia me obliga á afirmar que esos seres vivos determinados tienen el origen que he atribuído á todos los seres vivos, puesto que forman parte de ellos, y el solo principio del acuerdo del pensamiento consigo mismo me garantiza la verdad de la conclusión. Pero cuando, partiendo del hecho de que algunos seres vivos (por ejemplo: los que existen actualmente) provienen de otros seres vivos, concluyo que *todos* los seres vivos tienen el mismo origen, la conclusión puede ser verdadera ó falsa; pero el simple acuerdo del pensamiento

consigo mismo no basta para garantirla por sí sólo, puesto que yo podría muy bien afirmar que algunos seres vivos provienen de otros seres vivos, y negar al mismo tiempo, sin caer por esto en contradicción, que otros seres vivos, y, por consiguiente, que todos se encuentran en este caso.

Sólo estudiaremos, pues, una de las formas de inferencia, la deducción, en la Lógica formal, que no es más que la lógica de la consecuencia; el estudio de la inducción corresponde á la lógica de la verdad.

§ 26. **Deducción inmediata y deducción mediata**—Cuando se infiere una aserción de otra más general, puede seguirse un procedimiento directo ó un procedimiento indirecto. El primero consiste en pasar de una aserción á la otra sin necesidad de ninguna proposición intermediaria; el segundo, en servirse, para ello, de una ó varias proposiciones auxiliares.

El segundo procedimiento es la *deducción mediata* que estudiaremos en el capítulo siguiente. El primero es la *deducción inmediata*, que comprende dos casos: deducción inmediata por *oposición*, y deducción inmediata por *conversión*.

OPOSICIÓN

§ 27. **Cantidad y calidad de las proposiciones**—Cuando dos proposiciones se diferencian en que una es afirmativa y otra negativa, se dice que difieren en *calidad*. Cuando se diferencian en que una es universal y otra particular, se dice que difieren en *cantidad*.

Combinando la calidad y la cantidad, se obtienen cuatro clases de proposiciones, que se designan, respectivamente, por las cuatro primeras vocales, de esta manera:

A *Afirmativas universales* — Ejemplo: todos los hombres son mortales.

I *Afirmativas particulares* — Ejemplo: algunos hombres son sabios.

E *Negativas universales* — Ejemplo: ningún hombre es Dios.

O *Negativas particulares* — Ejemplo: algunos hombres no son sabios. (1)

§ 28. **Relaciones de oposición**—Dos proposiciones que tengan el mismo sujeto y el mismo atributo, pueden diferir en calidad, en cantidad ó en calidad y cantidad á la vez.

(1) Puede auxiliarse la memoria en este punto recordando los verbos latinos *affirmo* y *nego*. La primera vocal corresponde á la proposición universal, y la segunda á la particular, en cada caso.

Cuando difieren en calidad solamente, pueden suceder dos casos :

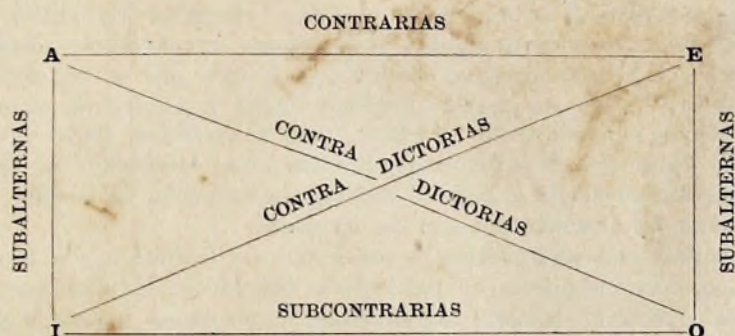
1.º Las dos proposiciones son universales. En este caso se llaman *contrarias*. Ejemplo : todas las ciencias son útiles ; ninguna ciencia es útil.

2.º Las dos proposiciones son particulares. Llámense entonces *subcontrarias*. Ejemplo : algunas ciencias son útiles ; algunas ciencias no son útiles.

Si ambas proposiciones, sean afirmativas ó negativas, difieren en cantidad tan sólo, se llaman *subalternas*. Ejemplo : todas las ciencias son útiles ; algunas ciencias son útiles. Ó bien : ninguna ciencia es útil ; algunas ciencias no son útiles.

Finalmente, las proposiciones que difieren á la vez en cantidad y calidad, se llaman *contradictorias*. Ejemplo : todas las ciencias son útiles ; algunas ciencias no son útiles.

Todas estas relaciones se llaman relaciones de *oposición*, y pueden representarse por el siguiente cuadro :



§ 29. **Reglas de la oposición de las proposiciones**—El examen de las proposiciones contrarias, contradictorias, etc., conduce á ciertas reglas, que rigen su verdad y falsedad, y que son las siguientes:

Dos proposiciones contrarias pueden ser falsas las dos; pero no pueden ser las dos verdaderas. Si una es verdadera, la otra es falsa; si es verdadero que todas las ciencias son útiles, tiene que ser falso que ninguna ciencia es útil.

Dos proposiciones subcontrarias pueden ser verdaderas al mismo tiempo; pero no falsas. Si una es falsa, la otra es verdadera. Si es falso que algunas ciencias son útiles, debe ser verdadero que algunas ciencias no son útiles.

De dos proposiciones subalternas, si la general es verdadera, debe serlo también la particular; pero no es cierta la recíproca. Si es verdad que todas las ciencias son útiles, es verdad forzosamente que algunas ciencias son útiles. Si es verdad, al contrario, que ninguna ciencia es útil, debe ser verdad que algunas ciencias no son útiles.

Dos proposiciones contradictorias no pueden ser verdaderas á la vez ni falsas á la vez. (1) Si una es verdadera, la otra es falsa; si una es falsa, la otra es verdadera. Si es verdad que todas las ciencias son útiles, no puede evidentemente serlo que algunas ciencias no son útiles; y si, al contrario, fuera falsa la primera proposición, ha de ser necesariamente verdadera la segunda.

§ 30. **Deducción inmediata por oposición**—Consiste, simplemente, en hacer un uso práctico de las anteriores reglas, concluyendo, por ejemplo, de la verdad de una proposición general, la verdad de su subalterna; de la verdad ó falsedad de una proposición, la falsedad ó verdad, respectivamente, de su contradictoria, y así en los demás casos.

CONVERSIÓN

§ 31. **Conversión de las proposiciones y sus reglas**—Convertir una proposición es sustituirla por otra equivalente que tenga por sujeto el atributo de la primera, y *viceversa*. En virtud de su naturaleza, conservan algunas proposiciones, al convertirse, su cantidad y calidad primitivas, en el cual caso se dice que se convierten simplemente ó en sus propios términos. Otras proposiciones conservan sólo su calidad, siendo necesario, para convertirlas, transformarlas de universales en particulares; llámase á esto conversión con limitación, porque en ella se limita ó restringe la extensión del sujeto.

Las reglas de conversión son las siguientes:

Las universales afirmativas se convierten con limitación, y se transforman, por consiguiente, en particulares afirmativas. Es claro que la aserción: *todos los hombres son animales*, no puede ser sustituida por esta otra: *todos los animales son hombres*, que envuelve mucho más que la primera, sino por esta: *algunos animales son hombres*.

Las universales negativas se convierten en sus propios términos. Decir que *ningún mamífero es pex*, equivale á decir que *ningún pex es mamífero*.

Lo mismo sucede con las particulares afirmativas. Decir que *algunos filósofos son sabios*, equivale á decir que *algunos sabios son filósofos*.

En cuanto á las particulares negativas, no se convierten, propiamente; pero es posible transformarlas en afirmativas, incluyendo la negación en el atributo, y convertirlas después según las reglas comunes. *Algunos hombres no son sabios*, equivale á *algunos hombres son no*

(1) Algunos lógicos elevan esta regla, con el nombre de *principio del tercero excluido*, á la categoría de un principio fundamental de la inteligencia, como el principio de identidad.

sabios, proposición que daría: *algunos no sabios son hombres*. Este artificio, que no se aplica solamente á esta clase de proposiciones, se llama *obversión*.

§ 32. **Deducción inmediata por conversión**— Consiste en aplicar todas estas reglas, concluyendo, de la verdad ó falsedad de una proposición, la verdad ó falsedad de la conversa.

CAPÍTULO IV

DEDUCCIÓN MEDIATA — EL SILOGISMO

§ 33. **El silogismo** — Supongamos que se nos ha presentado la proposición: todos los planetas giran alrededor del Sol, y nosotros le hemos prestado nuestra aquiescencia. En seguida se nos ha presentado esta otra: la Tierra es un planeta, y le hemos prestado nuestra aquiescencia también. Si, otorgada la verdad de estas dos proposiciones, pretendiera alguien hacernos creer que la Tierra no gira alrededor del Sol, responderíamos que, á menos de abandonar alguna, por lo menos, de las otras dos aserciones, nos sería imposible creerlo, porque, una vez que ha afirmado que los planetas giran alrededor del Sol y que la Tierra es un planeta, nuestro pensamiento se siente invenciblemente obligado á creer que la Tierra, por el hecho de ser un planeta, gira alrededor del Sol.

Supongamos que hemos afirmado que todos los ácidos contienen hidrógeno, y que el anhídrido carbónico no contiene hidrógeno; la necesidad de mantenerse de acuerdo consigo mismo obliga á nuestro pensamiento á afirmar que el anhídrido carbónico no es un ácido, pues, si lo fuera, habría un ácido que no contendría hidrógeno, lo que estaría en contradicción con lo que habíamos empezado por afirmar.

Por estos ejemplos se ve que, en ciertos casos, cuando se admite la verdad de dos proposiciones, es necesario admitir la verdad de una tercera que se desprende necesariamente de ellas. Un conjunto de tres proposiciones que se encuentren en este caso, es lo que se llama *silogismo*.

El silogismo es la forma principal y casi única que toma el razonamiento deductivo. Su invención se debe á Aristóteles, quien ha dado á sus reglas una precisión tal que muy poco ha podido agregarse desde entonces, en este punto, á lo que nos enseñó el filósofo griego.

§ 34. **Elementos del silogismo** — Todo silogismo, hemos dicho, se compone de tres proposiciones: dos que se toman como verdaderas, y que sirven de base al razonamiento, y una tercera que se deduce de ellas. Las dos primeras se llaman *premisas*; la última, *conclusión*.

Los dos términos que desempeñan el papel de sujeto y de atributo

de la conclusión, se llaman, respectivamente, *término menor* y *término mayor* del silogismo.

Ahora bien: si el estudiante examina con cuidado los ejemplos de silogismos que hemos puesto más arriba, verá que el proceso de la inferencia es en ellos el siguiente: no percibiendo el espíritu, ó no considerándose autorizado para afirmar directamente la relación que existe entre un sujeto y un atributo, busca un tercer término con el cual compara sucesivamente los otros dos, y si de esta comparación resulta, por ejemplo, que ambos están relacionados con ese tercer término, deduce que ambos están relacionados entre sí. La función de las dos premisas consiste en comparar separadamente el término mayor y el término menor con este tercer término, al cual se llama *término medio*. (1) Todo silogismo contiene, pues:

1.º Una proposición en que se establece la relación (ó la ausencia de relación) que existe entre el término medio y el atributo de la conclusión ó término mayor. Esta proposición se llama *premisa mayor*.

2.º Una proposición en que se establece la relación (ó la ausencia de relación) entre el término medio y el sujeto de la conclusión ó término menor. Esta proposición se llama *premisa menor*.

3.º Una proposición que establece la relación (ó ausencia de relación) entre el término menor y el término mayor. Es la conclusión del silogismo.

Todo esto está resumido en las dos reglas siguientes:

Todo silogismo consta de tres términos: el medio, el mayor y el menor.

La conclusión no debe contener nunca el término medio.

Estas reglas se desprenden de la naturaleza misma del silogismo, y podrían formar parte de su definición.

Ejemplos prácticos

Tomemos como ejemplos los dos silogismos que nos han servido ya. El primero era el siguiente:

Premisas: { Todos los planetas giran alrededor del Sol
 { La Tierra es un planeta
Conclusión: La Tierra gira alrededor del Sol

(1) Cuando, en vez de un solo término de comparación, se busca más de uno, resulta la forma de razonamiento llamada *sortes*. Ejemplo:

Los tigres son felinos
 Los felinos son carnívoros
 Los carnívoros son mamíferos
 Los mamíferos son vertebrados
 Los tigres son vertebrados

El término menor de este silogismo es el sujeto de la conclusión, ó sea *la Tierra*; el término mayor es el atributo de la conclusión, esto es: *cosa ú objeto que gira alrededor del Sol*.

Para probar la relación que existe entre estos dos términos, busquemos un tercero con el cual estén ambos relacionados; este tercer término es *planeta*, que es el medio.

En seguida relacionamos con el medio el término mayor, en la proposición *todos los planetas giran alrededor del Sol*, que es la premisa mayor.

Después relacionamos el menor con el medio, en la premisa menor: *la Tierra es un planeta*.

Y de aquí inferimos la relación que existe entre el menor y el mayor, relación que está expresada en la conclusión.

En este otro silogismo;

Premisas: { Todos los ácidos contienen hidrógeno
 { El anhídrido carbónico no contiene hidrógeno.
 Conclusión: El anhídrido carbónico no es un ácido

el término medio es *cuerpo que contiene hidrógeno*. La primera premisa es la mayor, porque en ella se encuentra el término mayor *ácido*. La segunda es la menor, por contener el término menor *anhídrido carbónico*.

§ 35. **Reglas del silogismo**—A las dos reglas que hemos dado más arriba, y que expresan la naturaleza misma del silogismo, es necesario agregar otras seis, que completan su teoría, y cuya explicación requiere la de dos principios preliminares.

Estos dos principios son los siguientes:

- 1.º *El atributo de las proposiciones afirmativas es siempre particular.*
- 2.º *El atributo de las proposiciones negativas es siempre universal.*

En efecto: cuando yo afirmo que todos los mamíferos son vertebrados, no entiendo afirmar que sean todos los vertebrados, sino, simplemente, algunos de ellos; precisamente por esto, si yo deseara convertir esa proposición, no diría *todos los vertebrados son mamíferos*, proposición que contendría más que la primera, sino *algunos vertebrados son mamíferos*. Lo mismo sucede, y esto es más evidente todavía, cuando la proposición es particular: el que afirma que algunas sales son cuerpos venenosos, no afirma por esto que las sales sean todos los cuerpos venenosos, sino, simplemente, algunos de ellos. Luego, el atributo de las proposiciones afirmativas, sean universales ó particulares, es siempre particular.

Entretanto, el que afirma que ningún planeta tiene luz propia, afirma que ningún planeta es ningún cuerpo que tiene luz propia, y, si desea convertir la proposición, deberá sustituirla por esta otra: *nin-*

gún cuerpo que tiene luz propia es planeta, en la cual el sujeto, que era el atributo primitivo, está tomado universalmente. Y, si la proposición negativa fuese particular, es indudable que su atributo sería todavía universal: el que afirma que algunos delincuentes (p. ej.: los delincuentes políticos) no son seres despreciables, quiere decir que un delincuente político no es *ningún* ser despreciable. El atributo de las proposiciones negativas, sean particulares ó universales, debe, por consiguiente, ser considerado como universal.

He aquí, ahora, la seis reglas del silogismo:

1.^a *El término medio debe tomarse una vez, por lo menos, universalmente.*

2.^a *Ningún término puede ser más extenso en la conclusión que en las premisas.*

3.^a *De dos premisas negativas no se concluye nada.*

4.^a *De dos afirmativas no se puede concluir negativamente.*

5.^a *Si una de las premisas es negativa, la conclusión debe serlo también; y si una de las premisas es particular, la conclusión debe ser, también, particular.* Esta doble regla suele expresarse diciendo que *la conclusión sigue siempre á la parte más débil.*

6.^a *De dos premisas particulares no se concluye nada.*

Nos abstendremos de dar la demostración abstracta de las reglas anteriores; pero los siguientes ejemplos, al mismo tiempo que enseñarán á aplicarlas en el examen de los silogismos, podrán servir para comprender el fundamento de las principales.

Ejemplos prácticos

Supongamos el siguiente silogismo:

El instinto es un fenómeno psicológico
La voluntad es un fenómeno psicológico
La voluntad es el instinto

La conclusión es falsa, lo cual, siendo verdaderas las premisas, es señal de que el silogismo no es correcto. ¿Dónde estará la falta?

Para encontrarla, podría el estudiante tratar de aplicarle una por una las diversas reglas, para ver si alguna de ellas ha sido violada. Supongamos que lo hace, recordándolas en un orden cualquiera.

Una de ellas dice que de dos proposiciones particulares no se concluye nada; pero es evidente que esta regla nada tiene que ver con nuestro silogismo, porque sus dos premisas son universales; sus sujetos respectivos, *el instinto* y *la voluntad*, están tomados en toda su extensión.

Tampoco podrá invocarse la regla que dice que de dos proposiciones negativas no se concluye nada, ni la que dice que de dos proposiciones afirmativas no se puede concluir negativamente: la primera, porque las dos premisas de nuestro silogismo son afirmativas, y la segunda, porque es también afirmativa la conclusión.

Según otra regla, la conclusión sigue siempre á la parte más débil, debiendo ser negativa si hay en las premisas alguna proposición negativa; particular, si hay en las premisas alguna proposición particular. Pero, en nuestro silogismo, ambas premisas son, al mismo tiempo, afirmativas y universales.

Enseña otra regla que ningún término debe ser más extenso en la conclusión que en las premisas, y es evidente que, para cerciorarnos de que se ha observado esta regla, debemos fijarnos en los dos términos que están á la vez en las premisas y en la conclusión, esto es: en el menor y en el mayor; en nuestro caso, *la voluntad* y *el instinto*, respectivamente.

Empecemos por el término menor. ¿Cómo está tomada la voluntad en la premisa en que figura como término? Universalmente, sin duda, pues el que afirma que la voluntad es un fenómeno psicológico, entiende referirse á toda la voluntad, y no á una parte de ella. Y ¿cómo está tomado este término en la conclusión? Universalmente también, por una razón semejante. Luego, no se ha violado la regla en cuanto al término menor.

Fijémonos ahora en el término mayor: *el instinto*. ¿Cómo está tomado en la premisa en que se halla? Universalmente, por las razones ya indicadas. Entretanto, en la conclusión está tomado particularmente *por ser atributo de una proposición afirmativa*. Este término no ha sido tomado, pues, con más extensión, sino con menos extensión en la conclusión que en las premisas, y aquí tampoco la regla ha sido violada.

Queda una última regla: la referente al término medio, el cual debe tomarse, una vez por lo menos, universalmente. El término medio es *fenómeno psicológico*. En la premisa mayor, desempeña dicho término el papel de atributo, y, como esta premisa es afirmativa, su atributo, por un principio anterior, es particular. Exactamente lo mismo sucede en la menor: su atributo, que es el término medio, es también particular.

El término medio no ha sido tomado, pues, ninguna vez universalmente, y la regla resulta violada. Por el mismo ejemplo puede comprenderse el fundamento de ésta: de que los fenómenos instintivos sean fenómenos psicológicos y de que las voliciones sean también fenómenos psicológicos, no puede concluirse que los fenómenos instintivos sean voliciones, porque los actos instintivos podrían ser ciertos fenómenos psicológicos, y las voliciones ser, como son efectivamente, otros fenómenos psicológicos distintos de los primeros.

Examinemos otro ejemplo :

Todos los uruguayos son americanos
Ningún brasileño es uruguayo
Ningún brasileño es americano

No tienen aplicación ni la regla de las dos premisas particulares, ni la de las dos negativas, ni la de las dos afirmativas, porque el silogismo no se encuentra en ninguno de estos casos.

El término medio *uruguayo* está tomado universalmente en la mayor, y también en la menor (atributo de proposición negativa).

La conclusión sigue á la parte más débil : es negativa por serlo una de las premisas.

Queda una sola regla : ningún término puede ser más extenso en la conclusión que en las premisas.

El término menor *brasileño*, está tomado, en la conclusión, universalmente, y, en la premisa en que se halla, está tomado también en toda su extensión. No se ha violado la regla en cuanto á él.

Pero el término mayor *americano*, está tomado en la conclusión universalmente (atributo de proposición negativa), en tanto que en la premisa mayor es particular (atributo de proposición afirmativa). La violación de esta regla es, pues, la causa del vicio del silogismo, y se comprende la razón, porque el que afirma que todos los uruguayos son americanos, no quiere decir que sean todos los americanos, sino algunos ; puede haber otros americanos, además de los uruguayos, y entre ellos pueden perfectamente estar los brasileños, á pesar de no ser uruguayos. (*)

§ 36. **Figuras y modos del silogismo** — El término medio, término que, como se ha visto, debe estar en las dos premisas, puede ocupar en ellas posiciones diversas. Las distintas formas de silogismo que resultan de estas diferentes posiciones del término medio se llaman *figuras*.

Son cuatro las combinaciones posibles. El término medio puede ser :

- 1.^a *Figura* : sujeto en la premisa mayor y atributo en la menor.
- 2.^a *Figura* : atributo en ambas premisas.
- 3.^a *Figura* : sujeto en ambas premisas.
- 4.^a *Figura* : atributo en la mayor y sujeto en la menor.

(*) Aquí debe el profesor proponer muchos ejercicios análogos, que servirán á los estudiantes para darse cuenta cabal del manejo de las reglas y de su razón. Todo este estudio se hace, en la mayor parte de los textos y de las cátedras, por un procedimiento abstracto, árido y difícil, que conviene evitar en lo posible.

Un ejercicio que conviene emplear á menudo para evitar que el estudiante, á fuerza de manejar reglas abstractas, pierda el sentido del razonamiento concreto, es el de dar dos premisas para que aquél saque de ellas la conclusión.

Esta última figura expresa una forma de raciocinio poco natural, y la mayor parte de los lógicos la rechazan.

Cada una de estas figuras puede tener diversos *modos*, que dependen de la cantidad y calidad de las tres proposiciones del silogismo. Combinando las figuras con los modos, resultaría una cantidad muy grande de silogismos posibles; pero, como es necesario que en estos silogismos se cumplan todas las reglas, hay muchos excluidos, y el número de silogismos correctos es, relativamente, reducido. Para auxiliar la memoria en este punto, se servían los antiguos lógicos de las siguientes palabras mnemotécnicas, que es útil retener.

La primera figura tiene los siguientes modos legítimos:

BARBARA — CELARENT — DARII — FERIO

La segunda:

CESARE — CAMESTRES — FESTINO — BAROKO

La tercera:

DARAPTI — DISAMIS — DATISI — FELAPTON — BOKARDO — FERISO

La cuarta, si se quiere aceptar esta figura:

BRAMANTIP — CAMENES — DIMARIS — FESAPO — FRESISON (1)

Las tres letras vocales de cada una de estas palabras indican la cantidad y calidad de las tres proposiciones del silogismo, correspondiendo, por su orden, á la mayor, á la menor y á la conclusión. (Véase § 27). Así, un silogismo en *Barbara*, es un silogismo de la primera figura, cuyas tres proposiciones son universales afirmativas. Un silogismo en *Feriso* es un silogismo de la tercera figura, que tiene la mayor universal negativa, la menor particular afirmativa y la conclusión particular negativa.

(1) *Barbara, Celarent, Darí, Farioque prioris. Cesare, Camestres, Festino, Baroko secundæ. Tertio, Darapti, Disamis, Datsi, Felapton, Bokardo, Feriso habet; quarta insuper addit: Bramantip, Camenes, Dimaris, Fesapo, Frestison.*

Ejercicios prácticos

Reconocer la figura y el modo de un silogismo—Sea el siguiente silogismo :

Los quirópteros vuelan
Los quirópteros son mamíferos
Algunos mamíferos vuelan

Busquemos ante todo la figura. Ya hemos dicho que ésta depende de la colocación del término medio. El medio es aquí *los quirópteros*, y, como este término es sujeto en ambas premisas, el silogismo pertenece á la tercera figura.

Busquemos ahora el modo. La premisa mayor (la de arriba) es universal afirmativa, y debe representarse por una A. La menor es también universal afirmativa, y le corresponde la misma letra. La conclusión es particular afirmativa, y se simboliza por una I.

Sólo resta ahora buscar, entre las palabras que corresponden á los silogismos de la tercera figura, alguna cuyas vocales sean A, A, I. La palabra *Darapti* se encuentra en esas condiciones, y el silogismo es, pues, un silogismo en *Darapti*.

Analicemos otro silogismo :

Ningún mamífero es pez
Algunos animales acuáticos son mamíferos
Algunos animales acuáticos no son peces

El término medio *mamífero* es sujeto en la premisa mayor y atributo en la menor ; luego el silogismo es de la primera figura.

La premisa mayor es universal negativa ; la menor, particular afirmativa ; la conclusión, particular negativa. La palabra que simbolice este silogismo debe tener por vocales una E, una I y una O, respectivamente, y la que se encuentra en este caso, entre las de la primera figura, es *Ferio*.

Construir un silogismo en una figura y un modo determinados—El estudiante puede seguir para ello el siguiente procedimiento, que, si no es el más corto, es, al principio, el más seguro.

Supongamos que se trata de construir un silogismo en *Barbara*, ó, lo que es lo mismo, un silogismo de la primera figura cuya mayor, cuya menor y cuya conclusión sean todas universales afirmativas.

Escribamos á la izquierda, verticalmente y de arriba abajo, las tres letras que simbolizan la cantidad y calidad de las proposiciones, así :

A
A
A

y, empezando por la conclusión, escribamos, á la derecha de la A de abajo, una proposición que sea A, esto es: afirmativa universal.

A
A
A El duelo es condenable

En seguida buscaremos la mayor, que debe contener, 1.º el término mayor, por definición, y 2.º el término medio, porque éste ha de encontrarse en las dos premisas. El medio debe ser el sujeto, por ser de la primera figura el silogismo, y, por consecuencia, el mayor debe ser el atributo. Escribamos, pues, como mayor (*), una proposición afirmativa universal, que tenga por sujeto el término medio, que representaremos momentáneamente por la letra X, y por atributo el atributo de la conclusión :

A Todos los X son condenables
A
A El duelo es condenable

Construyamos la menor por el mismo procedimiento. Su atributo ha de ser el medio; su sujeto, el menor.

A Todos los X son condenables
A El duelo es X
A El duelo es condenable

Resta hallar ahora un término que pueda sustituir la X, el cual podría ser *delito*. En efecto : como todos los delitos son condenables, y como el duelo es un delito, el silogismo podría quedar completo de esta manera :

(*) En los silogismos formados de esta manera, la mayor es siempre la primera proposición, y lo mismo pasa en casi todos los ejemplos que el estudiante puede tener ocasión de ver. Conviene que el profesor ponga, de cuando en cuando, algún ejemplo en que esto no suceda.

BARBARA

- A Todos los delitos son condenables
- A El duelo es un delito
- A El duelo es condenable

Construyamos, por el mismo procedimiento, un silogismo en *Festino* :

- E
- I
- O

La conclusión será cualquier proposición negativa particular :

- E
- I
- O Algunos seres no son hombres

Construyamos las dos premisas, teniendo en cuenta su cantidad y calidad, y también que, en la segunda figura, á la cual pertenece el silogismo en *Festino*, el término medio debe ser atributo en las dos premisas :

- E Ningún hombre es X
- I Algunos seres son X
- O Algunos seres no son hombres

después de lo cual completaremos el silogismo sustituyendo X por un término que venga bien, por ejemplo : *seres que vuelan* :

FESTINO

- E Ningún hombre vuela
- I Algunos seres vuelan
- O Algunos seres no son hombres

§ 37. **Relaciones de las figuras** — Los antiguos lógicos inventaron ciertos procedimientos para reducir á la primera los silogismos de las tres últimas figuras. Por eso, en las palabras mnemotécnicas que hemos aprendido, no solamente tienen significación las letras

vocales, que sirven para representar el modo, sino que la tienen también las consonantes, cuyo fin es, precisamente, indicar las alteraciones que deben hacerse en un silogismo para sustituirlo por uno equivalente de la primera figura.

Ante todo, se habrá notado que todas las palabras empiezan por una de las cuatro primeras consonantes del alfabeto: B, C, D y F, que son, respectivamente, las iniciales de las cuatro palabras de la primera. Estas consonantes sirven para indicar el modo de la primera figura á que puede reducirse un silogismo dado. Así *Felapton*, por empezar con F, se reducirá á *Ferio*; *Camestres*, á *Celarent*, etc.

En cuanto á las consonantes minúsculas, hay algunas que no tienen significación; pero cuatro de ellas, la *m*, la *s*, la *p* y la *k*, indican los procedimientos que deben emplearse para la sustitución.

La *m* indica *trasposición* de las premisas, esto es: que la que ocupa el segundo lugar debe pasar al primero, y al contrario.

La *s* indica *conversión simple*, y la *p* *conversión con limitación* de la premisa representada por la vocal inmediatamente anterior.

Finalmente, la *k*, que no se halla más que en dos modos: *Bokardo* y *Baroko*, indica que el silogismo no puede propiamente ser reducido á la primera figura, pero puede ser demostrado por ella en virtud de un artificio análogo á la reducción al absurdo de los matemáticos.

Los siguientes ejemplos aclararán todo esto suficientemente.

Ejemplos prácticos

Supongamos el siguiente silogismo:

Todos los árboles son vegetales
El coral no es vegetal
El coral no es árbol

que es un silogismo en *Camestres*.

La C inicial nos indica que este silogismo puede sustituirse por uno equivalente en *Celarent*. Para operar esta sustitución, empezamos por trasponer las premisas, escribiendo la segunda en primer lugar, y la primera debajo de ella; y, al hacer este cambio, debemos tener en cuenta que la segunda E de la palabra *Camestres*, va seguida de una *s*, lo cual indica que la segunda proposición del silogismo dado debe ser convertida en sus propios términos. Hay todavía otra *s*, en la palabra *Camestres*, y esta letra, colocada después de la última vocal, indica que la conclusión debe sufrir también una conversión. Hechos todos estos cambios, resulta el siguiente silogismo:

Ningún vegetal es coral
Todos los árboles son vegetales
Ningún árbol es coral

que es, efectivamente, un silogismo en *Celarent*.

Examinemos este otro silogismo en *Felapton* :

Ningún mamífero es pez
Todos los mamíferos son vertebrados
Algunos vertebrados no son peces

Para reducir á *Ferio* el silogismo en *Felapton*, haremos la operación indicada por la *p*, única consonante significativa que hay en la palabra *Felapton*. Como esa operación es una conversión con limitación de la premisa menor (representada por la *A*, inmediatamente anterior á la *s*), el silogismo equivalente será este :

Ningún mamífero es pez
Algunos vertebrados son mamíferos
Algunos vertebrados no son peces

que es un silogismo en *Ferio*.

He aquí ahora el procedimiento de reducción al absurdo, que estudiaremos en el siguiente silogismo en *Baroko* :

Todos los fenómenos psicológicos son conscientes
Algunos hechos no son conscientes
Algunos hechos no son fenómenos psicológicos

Nuestro objeto es demostrar que este silogismo es válido, esto es : que, si las premisas son verdaderas, la conclusión debe ser verdadera también. Para demostrar por absurdo, supongamos que no lo fuera.

Si la conclusión : *algunos hechos no son fenómenos psicológicos* fuera falsa, debería ser verdadera, en virtud de la ley de oposición de las contradictorias (§ 29) esta otra proposición : *todos los hechos son fenómenos psicológicos*.

Ahora bien : combinando esta proposición con la mayor del silogismo dado, la cual, como toda premisa, es verdadera por hipótesis, podría yo formar las dos premisas del siguiente silogismo en *Barbara* :

Todos los fenómenos psicológicos son conscientes
Todos los hechos son fenómenos psicológicos
Todos los hechos son conscientes

Pero esta aserción contradice la menor del silogismo primitivo, que es verdadera por hipótesis, y que afirma que algunos hechos no son conscientes; por consiguiente, como el silogismo que nosotros hemos construído es correcto, alguna de sus premisas, por lo menos, debe ser falsa. Y, como no puede serlo la mayor, que era una de las premisas del primer silogismo, debe serlo la menor: *todos los hechos son fenómenos psicológicos*, siendo, por consiguiente, verdadera la contradictoria, que es, precisamente, la conclusión del silogismo primitivo.

El estudiante puede ejercitarse en adaptar esta demostración al silogismo en *Bokardo*.

CAPÍTULO V

AXIOMA DEL SILOGISMO

§ 38. **Naturaleza del problema**—Supongamos que, con el fin de comparar la longitud de dos objetos, les aplico sucesivamente una vara de medir; si, de esta operación, resulta que ambos objetos miden un metro, yo diré que son dos objetos iguales. Y, si se examina la operación intelectual que me ha llevado á esa afirmación, se verá claramente que ella implica una especie de axioma ó postulado, á saber: que dos cosas iguales á una tercera, son iguales entre sí. Este axioma no lo hemos pensado, probablemente, de una manera expresa y precisa; pero lo hemos supuesto tácitamente. Nuestra conclusión no sale del axioma; pero implica el axioma y saca de él su autoridad.

Ahora bien: el razonamiento silogístico implica también un axioma, de cuya autoridad saca su propia validez; un postulado tácito, cuya existencia se admite por unánime acuerdo, pero cuya naturaleza es objeto de discusión entre los lógicos. De esta discusión vamos á tratar en este capítulo.

§ 39. **El axioma clásico del silogismo**—Sea un silogismo cualquiera:

Los vertebrados son animales
El hombre es vertebrado
El hombre es animal

Y busquemos, á imitación de los lógicos clásicos, el axioma que sirve de base á este raciocinio.

La premisa mayor afirma que la clase de los vertebrados tiene ciertas propiedades: las que constituyen la animalidad.

La premisa menor afirma que el hombre es un vertebrado, esto es: que forma parte de la clase de los vertebrados.

Y de aquí concluimos nosotros que el hombre tiene las propiedades que constituyen la animalidad, porque esas propiedades las habíamos afirmado de la clase de los vertebrados, y acabamos de admitir que el hombre pertenece á esa clase. ¿Cuál es, entonces, la base de este raciocinio? ¿el postulado cuya verdad hemos supuesto tácitamente? Evi-

dentemente, éste: *lo que se afirma (ó niega) de una clase, se afirma (ó niega) de los individuos que pertenecen á esa clase*. Este principio era considerado por los lógicos clásicos como el axioma fundamental del silogismo. (1) Así, según ellos, la mayor de un silogismo afirma (ó niega) algo de una clase; la menor constata que un sujeto pertenece á esa clase; y la conclusión infiere que este sujeto posee (ó no posee) los atributos que se han afirmado (ó negado) de la clase á que pertenece.

Es muy difícil, hoy, admitir el axioma en esta forma. Mill ha hecho observar que el *dictum de omni et nullo* debe considerarse como una consecuencia del antiguo realismo, y que se reduce á una tautología, á una repetición infecunda, si se le separa de aquella teoría ya abandonada. En efecto, escribe: decir que lo que se afirma ó niega de una clase puede afirmarse ó negarse de cada uno de los seres que forman parte de esa clase, es una proposición que pudo tener importancia, que pudo ser verdaderamente fecunda cuando se creía que las clases eran algo más que la suma de los individuos; cuando se admitía que las clases tenían una existencia especial y propia. Pero hoy esta creencia ha desaparecido; los lógicos admiten que las clases no son otra cosa que la suma ó colección de los individuos que las componen, y, siendo así, decir que lo que se afirma ó niega de una clase se puede afirmar ó negar de cada uno de los individuos que la componen, equivale á decir que lo que se afirma ó niega de varios individuos se puede afirmar ó negar de cada uno de ellos, lo que es, evidentemente, una estéril tautología.

También puede hacerse al *dictum de omni et nullo* otra objeción muy importante, y es que, por este principio, se admite que el espíritu piensa una parte del silogismo en comprensión y la otra en extensión, lo que sería poco natural. En efecto: si la mayor sirve para afirmar ó negar algo, esto es: algún ó algunos atributos, de una clase, es evidente que esta premisa la pensamos en comprensión. Si la menor afirma que cierto sujeto pertenece á la clase en cuestión, esta premisa se piensa en extensión. Y si la conclusión sirve para afirmar ó negar de este sujeto el atributo ó los atributos que se habían afirmado ó negado de la clase, resulta que, al concluir, volvemos á pensar de nuevo en comprensión. Esta inconsecuencia resulta de que, para buscar el axioma, no se ha partido de una teoría de la significación de las proposiciones, lo que es indispensable, por estar compuesto de proposiciones el silogismo.

§ 40. **Otros axiomas posibles** — Según la teoría que se admite sobre la significación de las proposiciones, resultan distintos

(1) Lo llamaban el *dictum de omni et nullo*.

axiomas, según podrá verse aplicando algunas de ellas al silogismo que nos ha servido de ejemplo.

Los vertebrados son animales
Los hombres son vertebrados
Los hombres son animales

Si se admitiera, por ejemplo, la teoría de Hobbes, la primera proposición significaría que el término vertebrado y el término animal son nombres de un mismo ser; la segunda, que el término hombre y el término vertebrado son nombres de un mismo ser; y de aquí concluimos que el término hombre y el término animal son nombres de un mismo ser, basándonos en que *dos términos que son nombres de una cosa de que es nombre un tercero, son nombres de una misma cosa*. Este sería el axioma del silogismo para el nominalismo radical.

Admitamos la teoría de la clasificación. La mayor quiere decir ahora que la clase de los vertebrados está contenida en la clase de los animales; la menor, que la clase hombres está contenida en la clase de los vertebrados; y de aquí deducimos que la clase de los hombres está contenida en la clase de los animales, porque una cosa que está contenida en otra que está á su vez contenida en una tercera, debe estar contenida en ésta, ó, más brevemente aún, porque *lo que está en el contenido está en el continente*. Este es el axioma del silogismo en extensión.

El estudiante puede ejercitarse en aplicar al silogismo otras teorías de la proposición.

§ 41. **Axioma del silogismo en comprensión** — Puede hallarse aplicando al silogismo la teoría de Mill sobre la significación de las proposiciones (§ 19). En el silogismo que nos ha servido como ejemplo, la mayor: *los vertebrados son animales*, quiere decir que el atributo de tener vértebras guarda una relación constante ó definida con los atributos de la animalidad; la menor: *los hombres son vertebrados*, significa que los atributos de los hombres, ó sea los atributos que constituyen la humanidad, guardan una relación constante ó definida con el atributo de tener vértebras; y de aquí concluimos que los atributos de la humanidad y los atributos de la animalidad, que guardan con un tercer atributo una relación constante ó definida, deben guardar entre sí una relación de la misma naturaleza; esto es: que *los hombres son animales*. El axioma sería, pues, este: *dos cosas (atributos ó grupos de atributos) que guardan con una tercera una relación constante ó definida, guardan entre sí una relación constante ó definida* (1).

(1) La relación de atributos que expresan las proposiciones no es siempre de coexistencia, como en este ejemplo; puede ser también de semejanza, etc. Por eso es mejor decir relación *definida* que relación *constante*, porque este último adjetivo implica la idea de tiempo.

§ 42. **Teoría de Spencer sobre el raciocinio** — Spencer niega la distinción corriente entre la deducción y la inducción como dos formas distintas de raciocinio; éste tiene, para él, una sola forma, que guarda ciertas semejanzas con la regla de tres de los matemáticos: consiste en asimilar relaciones de atributos.

Supongamos una cuerda de que yo veo sólo una extremidad; para concluir que tiene otra, mi raciocinio será este: en las otras cuerdas que he visto, á una extremidad libre correspondía siempre otra; luego, en esta cuerda, á la única extremidad que veo debe corresponder también otra extremidad. Una extremidad de las cuerdas que he visto era á la otra extremidad, como la extremidad que veo de esta cuerda es á otra extremidad que no veo, pero que debe existir.

Spencer trata de reducir á esta fórmula, hallada en uno de los raciocinios más simples que puedan concebirse, todos los raciocinios, por complejos que sean. Lo que nos interesa aquí es hacer notar que esta teoría conduce á rechazar la teoría común del silogismo, con todos los axiomas que se han propuesto para explicarlo; en efecto: considerado como un caso particular del raciocinio, en esta teoría, el silogismo no tiene ya tres términos, sino cuatro, y se analizaría así: la propiedad de los vertebrados de tener vértebras es á su animalidad, como la propiedad del hombre de tener vértebras es á su animalidad. La animalidad no es la misma cosa considerada en los vertebrados y considerada en el hombre; de aquí el nuevo término.

CAPÍTULO VI

FUNCIÓN Y VALOR LÓGICO DEL SILOGISMO

§ 43. **Objeción contra el silogismo** — En la antigüedad considerábase el silogismo, no solamente como una forma importante y útil de inferencia, sino como su forma única. Era el tipo ideal del raciocinio; el raciocinio por excelencia. Sin embargo, el filósofo griego Sexto Empírico había formulado ya una objeción contra el silogismo que ha sido desarrollada por Stuart Mill y otros lógicos modernos y que tiende á demostrar que todo silogismo contiene una petición de principios, y constituye, por tanto, un razonamiento vicioso. No estará demás advertir aquí al estudiante que la petición de principios, sofisma que estudiaremos más adelante, consiste en demostrar una cosa por otra que la implica ó presupone.

Sea un silogismo cualquiera:

Todos los hombres son mortales
El Papa es hombre
El Papa es mortal

Las dos premisas del silogismo sirven para probar la conclusión. Ahora bien: si, como la menor lo afirma, el Papa es hombre, es claro que la mayor: *todos los hombres son mortales* contiene la conclusión: *el Papa es mortal*, hecho que los mismos partidarios del silogismo se encargan, por lo demás, de poner de manifiesto cuando nos dicen que la mayor del silogismo debe contener la conclusión y la menor debe hacer notar que la contiene. Pero, si esto es así, probar la conclusión por la mayor es probar una cosa por otra que la supone. ¿Con qué derecho admitimos nosotros que todos los hombres son mortales, cuando no está probado todavía que el Papa, que es uno de esos hombres, sea mortal?

Partiendo de esta objeción, los adversarios de la lógica clásica se fueron al extremo opuesto. El silogismo contiene una petición de principios; es, por consiguiente, un raciocinio vicioso, y debe ser completamente rechazado.

§ 44. **Teoría de Mill sobre el silogismo** — Stuart Mill

adopta una especie de opinión intermedia. Admite, ante todo, la objeción de la petición de principios, que él mismo ha contribuido á desarrollar, y concluye que el silogismo no tiene valor *como procedimiento de inferencia*. Pero, hecha esta concesión á los adversarios del silogismo, hace una importante reserva: si el silogismo, dice, no tiene valor como procedimiento de raciocinio, tiene, considerado desde otro punto de vista, una función importantísima que se comprenderá por un ejemplo.

Supongamos por un momento que no existe el procedimiento silogístico, y examinemos cómo llegaríamos á una verdad cualquiera, por ejemplo, á la mortalidad del Papa.

Veríamos un hombre, es decir, un ser que poseyera ciertos atributos como la animalidad, la racionalidad, la forma que llamamos humana, etc., y veríamos que ese hombre, que llamaremos A, moría. Veríamos después que otro hombre, B, moría también, y así sucesivamente con otros hombres C, D, etc. A estos casos particulares, comprobados directamente por nosotros, se unirían los que se basan en el testimonio de los hombres, como la muerte de los personajes históricos M, N, etc.

Una vez en posesión de todos estos casos particulares, cuando nos encontráramos con un nuevo hombre; esto es: con un ser que poseyera la racionalidad, la forma humana, etc., como sucede, por ejemplo con el Papa, nos diríamos:

A era mortal; B era mortal; M era mortal; etc.; luego el Papa, que se parece á A, á B, á M, debe ser mortal también.

Esta forma de inferencia, dice Mill, es perfectamente legítima, y, en realidad, es la que usamos casi constantemente en la vida práctica. Si nos fijamos en ella, veremos sin trabajo que consiste en un razonamiento *de lo particular á lo particular*, el cual es, para Mill, la forma primordial y fundamental del raciocinio.

Pero este procedimiento, aunque perfectamente legítimo, tiene un gran inconveniente: el de ser demasiado largo. Si, después de haber probado por él la mortalidad del Papa, quisiéramos probar la de otro hombre cualquiera, por ejemplo, la de Pedro, tendríamos que empezar de nuevo, enumerando otra vez el caso de A, el de B, el de M, y todos los otros, y lo mismo sucedería en cada nuevo caso que se presentara.

¿Qué medio habrá para ahorrarnos este largo y repetido trabajo? El medio es el siguiente: una vez que hemos comprobado que el hombre A, el hombre B, el hombre M, etc., eran mortales, *generalizamos* estos hechos, y, por medio de una *inducción*, concluimos que todos los seres que se parezcan á ellos, esto es: que todos los hombres serán mortales. Y, una vez en posesión de esta verdad general, cuando se presente un nuevo *hombre*, no tendremos sino aplicarle la inducción que ya hemos hecho una vez por todas, diciendo: este ser, por tener tales propiedades, es uno de aquellos seres cuya mortalidad hemos inducido.

Lo que hacemos es, pues, afirmar que el nuevo caso particular que se nos presenta está comprendido en una conclusión general que ya poseemos. Esto equivale á interpretar esa proposición general, y el silogismo no es, entonces, sino un *procedimiento de interpretación*.

Cuando hemos afirmado que *todos los hombres son mortales*, el raciocinio entero estuvo ya hecho. Lo que sigue después no es más que una interpretación del resultado de ese raciocinio, y la utilidad del silogismo^o consiste en evitarnos el trabajo de inducir de nuevo en cada caso que se presente, puesto que la inducción la hemos hecho una vez por todas y la hemos resumido en la proposición que sirve de mayor. Esta proposición se compone de dos grupos de casos: los casos observados (A, B, M, N, etc.) y los casos inducidos (el Papa, Pedro, X, etc.). La conclusión está contenida en los segundos, en tanto que los que prueban esta conclusión son los primeros, y no hay así petición de principios. En cuanto á la menor, su papel es, simplemente, el de hacer ver que el caso particular de que se trata está efectivamente comprendido entre los casos que han sido objeto de la inducción que resume la mayor.

§ 45. **Teoría neo-clásica del silogismo** — Algunos lógicos modernos (Brochard, Janet, Rabier), para escapar á la objeción de la petición de principios, han renovado la teoría del silogismo dándole una forma que podemos llamar neo-clásica. Consiste en sostener que ninguna de las dos premisas del silogismo contiene la conclusión, y que no hay, por consiguiente, inconsecuencia en admitir separadamente cualquiera de ellas (por ejemplo: la mayor) cuando se duda todavía de la conclusión. Prueban, para esto: 1.º que la mayor, considerada aisladamente, no contiene la conclusión; 2.º que la menor no la contiene tampoco.

La mayor no contiene la conclusión. En efecto: si bien es cierto que *en la realidad, en el mundo objetivo*, la proposición *todos los hombres son mortales* contiene la proposición *el Papa es mortal*, puesto que el Papa es realmente un hombre, *en mi espíritu, subjetivamente*, no la contiene, *mientras yo no sepa que el Papa es un hombre*; luego, si no he pensado todavía la menor, puedo legítimamente admitir la mayor cuando todavía dudo de la conclusión y necesito demostrarla.

Más evidente es, todavía, que la conclusión no está contenida en la menor aislada. La proposición: *el Papa es hombre* no contiene la conclusión: *el Papa es mortal* sino para el que sepa y tenga presente que los hombres son mortales.

Esta demostración, continúan los neo-clásicos, puede hacerse aún más evidente suponiendo el caso de una persona que posea solamente la mayor de un silogismo, y de otra que posea solamente la menor; ninguna de las dos llegará por sí sola á la conclusión. Imaginemos dos estudiantes de mineralogía que salen al campo, recogiendo del suelo

un cuerpo y se preguntan si ese cuerpo rayará el yeso. Suponiendo que el cuerpo sea un trozo de fosforita, el silogismo sería el siguiente:

La fosforita raya el yeso
Este cuerpo es fosforita
Este cuerpo raya el yeso

Si uno de los estudiantes tiene conocimientos puramente teóricos, sabrá que la fosforita raya el yeso; pero no reconocerá que el cuerpo que ha recogido es fosforita; en estas circunstancias, en posesión de la mayor solamente, no podrá saber nunca si el cuerpo raya el yeso, puesto que no sabe que es fosforita; luego la mayor sola no contiene la conclusión.

En cuanto al otro, que suponemos ha hecho estudios puramente prácticos, reconocerá la fosforita; pero, como no sabe que la fosforita raya el yeso, no llegará tampoco á la conclusión; luego la menor sola no la contiene tampoco.

Para que la conclusión surja, es necesario, pues, que estén en el espíritu ambas premisas, y aún es necesario algo más: que se combinen ó sinteticen. En rigor, puede decirse que, no solamente ninguna de las premisas contiene aisladamente la conclusión, sino que las dos tampoco la contienen, á menos que el espíritu no las reuna. Si el pensamiento, una vez en posesión de las premisas, permaneciera inactivo, quedarían ambas separadas, sin engendrar la conclusión.

LÓGICA APLICADA

IDEAS PRELIMINARES

§ 46. **Naturaleza de la Lógica aplicada** — Las reglas que hemos estudiado, derivadas de la naturaleza del pensamiento, se refieren tan sólo á su forma, no á su materia ó contenido. La correcta aplicación de esas reglas elimina del espíritu la contradicción; pero, según sabemos, esta eliminación no es más que un trabajo preliminar en el proceso de la investigación de la verdad. Cuando se sabe poner el pensamiento de acuerdo consigo mismo, es necesario aún aprender á ponerlo de acuerdo con la realidad.

Se comprende que las reglas necesarias para ello deben tener un carácter variable y relativo que dependerá de la naturaleza de los hechos ó seres á que se apliquen, pues, siendo su objeto poner el pensamiento de acuerdo con la realidad, dependen de la naturaleza de ésta tanto como de la de aquél.

Estas reglas se llaman métodos, y la parte de la lógica que los investiga y enseña es la *Lógica aplicada ó Metodología*.

Sobre su utilidad se ha discutido mucho. Sostienen algunos que las reglas hechas y los preceptos teóricos son inútiles, y aún pueden servir de estorbo al pensamiento original, opinión que tiene un fondo importante de verdad, pero que es inexacta en esta forma extrema. Los métodos no suplen ninguna de las cualidades del investigador; pero, dadas éstas, contribuyen algo, sin duda, á orientar y á dar eficacia á su ejercicio.

§ 47. **Su principio** — Así como la Lógica formal hace uso continuamente del principio de identidad, del cual es en todas sus partes un corolario, la Lógica aplicada hace uso del principio que rige la realidad: el principio de causalidad ó determinismo.

MÉTODOS GENERALES

§ 48. **Síntesis y análisis** — Dos procedimientos pueden seguirse en la investigación de la verdad. El primero consiste en pasar de los

principios á las consecuencias; de las causas á los efectos: esta marcha progresiva toma el nombre de *síntesis*. El otro procedimiento consiste en partir de las consecuencias para remontarse á los principios de que derivan; en elevarse de los efectos á las causas, procedimiento regresivo que toma el nombre de *análisis*.

En la práctica sucede á veces que conocemos las causas ó los principios, y queremos conocer los efectos ó las consecuencias, en tanto que otras veces sucede lo contrario. De aquí se desprende que ambos métodos son necesarios, y, según las condiciones especiales de cada caso, hay uno de ellos que se impone.

La deducción, procedimiento de inferencia por el cual se pasa de lo más á lo menos general, esto es: de los principios á las consecuencias, podría considerarse como un caso de *síntesis*; la inducción, como un caso de *análisis*.

§ 49. **Sentido usual de los términos “síntesis” y “análisis”**—En el uso corriente, estos términos tienen un uso mucho más restringido: análisis quiere decir descomposición; síntesis, recomposición; hacer el análisis del agua es descomponerla en sus dos elementos O y H; hacer su síntesis es producirla por la combinación de estos dos elementos.

Pero, en realidad, el análisis y la síntesis, considerados como métodos de descomposición y de recomposición, son, respectivamente, casos particulares del análisis y la síntesis considerados como métodos de regresión y de progresión. El O y el H, ó las propiedades de estos cuerpos, pueden considerarse como las causas del agua ó de sus propiedades. El paso de los componentes al compuesto es, pues, síntesis en el sentido lógico (de las causas al efecto), y análisis la marcha inversa.

CAPÍTULO I

LA INDUCCION—SU NATURALEZA Y FUNDAMENTO

§ 50. **La inducción. Problema que suscita**—La inducción es un procedimiento de inferencia por el cual el pensamiento se eleva de lo menos á lo más general.

Supongamos que yo diseco un mamífero y observo que tiene un cerebro; diseco otro, y constato en él también la existencia del cerebro; hago lo mismo en un tercero, en un cuarto caso, etc. Al cabo de cierto número de observaciones, me creo autorizado á afirmar que todos los mamíferos tienen cerebro.

En este caso, de la aserción, verificada por mí, de que uno, dos, diez, cien mamíferos tienen cerebro, me elevo á la aserción más general de que todos los mamíferos tienen cerebro. Este es un caso de inducción.

Fácilmente se ve que, para explicar la inducción, no puede ser bastante el acuerdo del pensamiento consigo mismo, porque dicho procedimiento de inferencia va más allá del principio de identidad. (1) Cuando yo, después de haber afirmado que algunos mamíferos tienen cerebro, afirmo que *todos* los mamíferos tienen cerebro, no me limito á afirmar otra vez lo que he afirmado antes: mi segunda aserción, en parte al menos, es una aserción nueva. El que admite que algunos mamíferos tienen cerebro, no está por esto obligado á admitir que todos los mamíferos tienen cerebro, y podría negarlo sin incurrir en contradicción.

Ahora bien: si el principio de identidad no puede servirnos para explicar la inducción, ¿á qué otro principio podremos recurrir, ó qué base debemos dar á este procedimiento de inferencia? ¿Con qué derecho pasamos de una aserción menos extensa á una más extensa, de la parte al todo? Tal es el problema teórico de la inducción.

§ 51. **Pretendidos principios de inducción**—Muchas escuelas han pretendido basar la inducción en un principio especial; este principio, presentado en formas muy diversas, es casi siempre, en sustancia, el principio de la uniformidad ó estabilidad de las leyes na-

(1) Por eso no es correcto estudiar la teoría de la inducción en la Lógica formal, como algunos textos lo hacen.

turales. Es indudable que sin este principio toda inducción sería imposible: si todo cambiara en la naturaleza sin orden alguno, si todo fuera en ella caótico é irregular, la suposición de que lo que pasa en ciertos casos debe pasar en todos, carecería completamente de fundamento. Pero si de este principio, especie de postulado tácito de las inducciones, se quiere hacer su base lógica, su fundamento primordial, se elevarán contra tal teoría dos objeciones de gran fuerza. En primer lugar, se ha dicho á sus partidarios, explicar la inducción por el principio de la universalidad y constancia de las leyes naturales es una petición de principios, porque dicho principio es precisamente una inducción. En segundo lugar, este principio es infecundo y no puede explicar nada.

El principio es ya una inducción. En efecto: veamos cómo llega el hombre á creer que las leyes de la naturaleza son constantes y universales, ó, simplemente, que la naturaleza está sometida á leyes, pues la idea de ley comprende la constancia y la universalidad. El hombre ve por primera vez fuego, aproxima á él su mano y se quema; sucede esto un cierto número de veces, al cabo de las cuales el hombre acabará por inducir que el fuego quema; abandona un cuerpo á sí mismo, y el cuerpo cae; lo hace otra y otra vez, hasta que llega á inducir que los cuerpos abandonados á sí mismos caen. De la misma manera va haciendo muchas inducciones semejantes, con respecto á otros fenómenos distintos, y, después de haber hecho estas inducciones parciales, le queda todavía una mucho más general y vasta, que se basa en todas ellas, y que es la siguiente: los fenómenos producidos por el fuego están sometidos á una ley; los fenómenos de la caída de los cuerpos están sometidos á una ley; otros muchos fenómenos están sometidos á leyes; luego, *todos* los fenómenos están sometidos á leyes, y lo está, por consiguiente, la naturaleza entera. El principio de las leyes es, pues, se dice, una inducción, y una inducción bien larga y difícil; luego, al hacer de él la base lógica de la inducción se comete una evidente petición de principios.

Además, se agrega, el principio, por sí solo, no explica nada. Supongamos que queremos explicar por él la inducción que más arriba nos ha servido de ejemplo. Si, cuando he observado que algunos mamíferos tienen cerebro, quiero concluir que todos los mamíferos tienen cerebro, de nada me servirá saber que la naturaleza está sometida á leyes, porque ignoro si la coincidencia que he constatado es la manifestación de una de esas leyes ó una simple coincidencia fortuita de fenómenos, y, como la cuestión consiste precisamente en saber si dicha coincidencia es una ley, de nada me servirá saber que las leyes naturales son universales y constantes.

§ 52. **El principio de casualidad como base de la inducción** — De todos estos principios, el de casualidad es el único

que puede suministrar á la inducción una base indiscutiblemente sólida, por lo menos dentro de las teorías idealistas. El lógico que las admita puede, en efecto, escapar á una objeción semejante á la primera de las anteriores, diciendo que para él el principio de causalidad, como los otros juicios primeros, no es una inducción, sino que tiene un origen superior á la experiencia; y, en seguida, responderá á la segunda objeción, basada en la imposibilidad de saber si un caso particular determinado es ó no uno de los casos á que se aplica el principio, de la siguiente manera :

Supongamos que yo observo en un caso una relación cualquiera de fenómenos ; por ejemplo: que la introducción del arsénico en el organismo produce la muerte. Dos cosas pueden suceder : ó la coincidencia de ambos fenómenos se debe puramente al azar, ó el segundo fenómeno ha sido un efecto del primero : ó se trata de un hecho de casualidad, ó bien de un hecho de causalidad.

Supongamos que yo repito la observación en un caso nuevo, y me da el mismo resultado : introduzco ó veo introducir el arsénico en un organismo, y se produce otra vez la muerte. Son posibles las mismas hipótesis del primer caso ; pero hay una de ellas cuya probabilidad ha aumentado, y otra cuya probabilidad ha disminuído ; la segunda, según la cual la coincidencia es un hecho causal, se ha hecho más probable ; la primera, según la cual la coincidencia era puramente fortuita, se ha hecho menos probable. Ahora bien : si las experiencias se repiten, llegará un momento en que la verosimilitud de una hipótesis se confundirá prácticamente con la certeza, y en que la otra hipótesis se haya hecho tan poco probable que pueda sin peligro prescindirse de ella. Llegado este momento, que requerirá un número de experiencias muy variable según la naturaleza de los hechos y otras circunstancias, afirmaremos al fin que se trata de un hecho causal, y entonces, teniendo en cuenta el axioma de que las mismas causas tienden á producir los mismos efectos, podremos afirmar que el arsénico, introducido en el organismo, en todos los casos produce ó tiende á producir la muerte.

Contra esta explicación puede decirse que, *teóricamente*, nuestra convicción de que la coincidencia de los fenómenos es un hecho causal, no igualará nunca á la certeza, pues, por más veces que dicha coincidencia se haya repetido, la posibilidad de que sea debida al azar existe siempre. La teoría no contesta esta objeción ; pero puede adelantarse que ninguna otra lo ha hecho de una manera concluyente, y que para todas ellas, forzosamente, la inducción es un procedimiento que da una probabilidad inmensa, la cual puede confundirse prácticamente con la certeza, pero no la alcanza nunca teóricamente.

§ 53. **Teoría empirista de la inducción** — Dentro de las teorías idealistas, para las cuales tiene el principio de causalidad una

autoridad superior á la de la experiencia, puede aceptarse la teoría anterior sin tropezar con otra dificultad que la última que hemos señalado; pero los empiristas no podrían, sin petición de principios, basar sin mayores explicaciones la inducción en el principio de causalidad. Se necesita, pues, una teoría empirista de la inducción; he aquí la forma más perfecta que puede dársele:

La inducción se explica psicológicamente por la asociación.

Cuando un fenómeno se produce conjuntamente con otro, por ejemplo cuando el dolor de la quemadura sigue al contacto del fuego, la representación de la quemadura tiende á asociarse á la idea del fuego, porque estos dos estados de conciencia han estado juntos en el espíritu (ley de contigüidad). Al representarnos el fuego tenemos una tendencia á representarnos la quemadura; y de aquí la tendencia á creer que el fuego quemará.

Tal es la naturaleza esencial del procedimiento inductivo; pero esta explicación, considerada aisladamente, no puede dar cuenta de un hecho muy notable, cuya interpretación constituye la dificultad más grande con que tropiezan las teorías de la inducción. El hecho es este: en ciertos casos, la observación de muy pocos hechos, y aún de uno solo, nos basta para fundar una inducción de gran solidez; entretanto, en otros casos, centenares y miles de observaciones no suministran base bastante á una inducción satisfactoria. Por ejemplo: si yo diseco un cisne y veo que tiene cuatro cavidades en el corazón, afirmaré, casi sin temor de equivocarme, que el corazón de todos los cisnes tiene cuatro cavidades; y si, á esta observación, agrego dos á tres más, mi inducción tendrá todo el carácter de certeza que puede tener este procedimiento de inferencia. Entretanto, aunque yo observe centenares ó millares de cisnes y constate que todos ellos son blancos, no me atreveré todavía á afirmar con seguridad que todos los cisnes son blancos, y procederé con prudencia, porque se conocen cisnes negros. Ahora bien: si la inducción se explica por la asociación, las cosas no deberían pasar así. La fuerza de la asociación se fortifica con la repetición, y, por consiguiente, la fuerza de nuestra creencia debiera ser proporcional al número de casos observados: nula ó muy débil cuando se basa en un solo caso, ó en pocos; más y más enérgica, á medida que el número de casos se hace mayor.

Para salvar esta grave dificultad, Mill señala un hecho que los empiristas no tienen en cuenta ordinariamente: el papel de la deducción en la inducción. Comparemos la inducción referente á la estructura del corazón de los cisnes, que supondremos basada en una observación, con la referente al color de los cisnes, basada en mil.

Si después que la asociación me ha dado la impulsión necesaria para pensar que los cisnes poseen la propiedad de tener cuatro cavidades en el corazón, permaneciera inactivo mi espíritu, la inducción no ten-

dría ninguna solidez ; pero, á esa inducción, yo le aplico el raciocinio : la propiedad de tener cuatro cavidades en el corazón, es, me digo, una propiedad anatómica ; las propiedades anatómicas, salvo anomalías poco probables, son constantes en los géneros según la experiencia me ha enseñado ; y (esto es un verdadero silogismo) la propiedad de tener cuatro cavidades en el corazón debe ser constante en este género. ¿ Qué es lo que he hecho ? *Relacionar por deducción la inducción que se ofrece á mi pensamiento con otra inducción anterior* de que ya me hallaba en posesión ; y, una vez hecho esto, la inducción no se basa ya en un solo caso, sino en todos los casos en que se basaba la inducción con la cual ha sido deductivamente unida, y que pueden ser, como en nuestro ejemplo, innumerables.

Entretanto, con la otra inducción, que me inclina á creer que todos los cisnes son blancos, no puedo hacer lo mismo, porque la experiencia, lejos de haberme enseñado que la coloración de los géneros animales es constante, me ha enseñado, al contrario, que suele ser muy variable. Esta última inducción queda, pues, reducida á los mil casos primitivos ; en tanto que la otra, basada aparentemente en uno, se basa en realidad en un número inmenso ; en toda la experiencia de los naturalistas y anatomistas.

La teoría empirista de la inducción se resume, pues, así : La asociación, originada por la experiencia, nos da el impulso para formar las generalizaciones ; y, una vez formadas éstas, tratamos de relacionarlas por deducción con otras generalizaciones ó inducciones anteriores, con lo que conseguimos comunicarles toda la autoridad de éstas.

Se comprende que si, entre todas nuestras inducciones, hubiera una basada en una experiencia tan uniforme, tan frecuente, tan repetida que tuviera una autoridad incóntestable, sería un excelente procedimiento para dar solidez á las inducciones el relacionarlas con esa inducción fundamental. En este caso se encuentra precisamente el principio de causalidad. Luego, cuando, por cualquier procedimiento, pueda relacionarse una inducción con este principio, probando que una relación determinada de fenómenos debe considerarse como un hecho de causalidad, se habrá dado á esa inducción toda la autoridad que puede tener, porque se la habrá basado en la inducción que se apoya en más hechos, en una experiencia más constante y uniforme. En este sentido, y sin exponerse al reproche de caer en petición de principios, basan los empiristas la inducción en el principio de causalidad.

Por aquí entro en escena la
Individua para amargar la vida del
Individuo

CAPÍTULO II

EL MÉTODO INDUCTIVO

§ 54. **Naturaleza del método inductivo** — La inducción es una generalización de la experiencia, y comprende, por consiguiente, dos momentos: la constatación de la experiencia, trabajo preliminar, preparatorio, que se hace por la observación y la experimentación, y la generalización de la experiencia, que es la inducción propiamente dicha. El método inductivo consta de estos dos momentos, y de un tercero, que es la comprobación ó verificación experimental.

I. CONSTATACIÓN DE LA EXPERIENCIA

§ 55. **La observación** — El medio más natural y común de constatar los hechos es observarlos, esto es: percibirlos, prestarles atención y notar sus detalles y manifestaciones en cuanto sea posible.

La observación se hace por medio de los sentidos, á los que prestan auxilio á menudo los diversos instrumentos que aumentan su poder, ó lo adaptan á las diferentes circunstancias en que los fenómenos suelen presentarse. El ingenio humano ha dado á estos instrumentos una variedad y una utilidad inmensas; pero, más todavía que ellos, contribuyen á hacer fecunda la observación las cualidades mismas del observador.

§ 56. **Cualidades del observador** — La primera cualidad del observador (y, en general, del hombre de ciencia), la fundamental, la esencialísima, es la *curiosidad*, que hace, al que la posee, capaz de sorprenderse y de dirigir su atención hacia lo que hay de inexplicable en los fenómenos. De todas las diferencias que separan el espíritu vulgar del espíritu científico, es ésta, seguramente, la más importante; mejor dicho: es el resumen, la síntesis de todas ellas. Al hombre vulgar, todos los hechos le parecen naturales, nada lo admira, nada lo sorprende; por lo mismo que no está acostumbrado á explicarse los fenómenos explicables, no experimenta jamás la necesidad de explicarse los inexplicables. Entretanto, para el espíritu acostumbrado á comprender, todo hecho nuevo é inexplicable representa una solución de continui-

dad, una anomalía, un choque que despierta la atención. La anécdota de la manzana de Newton, sea ó no verdadera históricamente, lo es psicológicamente: la mayor parte de los descubrimientos han nacido de la sorpresa despertada en el espíritu curioso de un investigador por hechos vulgares, cuya significación había pasado inadvertida para los demás hombres.

Otra cualidad del observador, estrechísimamente ligada con la anterior, es la *sagacidad*, que permite percibir, en los fenómenos, hechos ó relaciones difíciles de descubrir. Muchos habían visto cráneos antes de que los viera Oken, objetos colgantes antes de que los viera Galileo, sin que nadie notara la semejanza de estructura con las vértebras ó el isocronismo de las oscilaciones.

Es también altamente importante la *sinceridad*. Las observaciones ponen de manifiesto á menudo hechos contrarios á las convicciones ó suposiciones del que las hace, y es necesario, no sólo no omitir estos hechos, sino prestarles tanta atención, más atención que á los otros; buscarlos, si es posible, para neutralizar esa tendencia inconsciente que nos conduce siempre, por grande que sea nuestra imparcialidad, á dejarlos pasar sin concederles la importancia merecida.

Otra cualidad importante es la *paciencia*. Se comprende cuánta constancia, atención y trabajo requiere, por ejemplo, el estudio de las variaciones termométricas ó barométricas de un lugar, el de las costumbres de una especie animal, el de los cambios de las manchas solares ú otro semejante.

Cualidad del buen observador, muy valiosa y fecunda, es también cierto *desinterés* que le permite consagrar toda su atención al estudio de hechos cuya utilidad inmediata no se ve todavía. Las grandes generalizaciones científicas necesitan, como materia, un vasto conjunto de observaciones parciales que puedan servirles de fundamento. La abundancia de estos estudios parciales, de las observaciones minuciosas, de las monografías, da en nuestra época á muchas ciencias un aspecto, digámoslo así, inorgánico y pulverulento, que se justifica para el que comprende hasta qué punto es fecunda esa riqueza de detalles en sugerencias, en hipótesis é ideas de todo género, en teorías á las que los hechos observados sirven al mismo tiempo de causa ocasional y de comprobación. Raro valor se necesita para entregarse así al estudio de hechos cuya utilidad práctica no se ve todavía; pero esta utilidad, no por ser indirecta, es menos grande. Como un escritor ha hecho notar muy bien, si unos cuantos teóricos no se hubieran entregado al estudio, entonces completamente inútil, de las secciones cónicas, del movimiento de los astros, de las propiedades de las cantidades infinitesimales, no hubiera nacido nunca la astronomía moderna, y, con ella, la navegación científica, los descubrimientos, el comercio interoceánico, y, por consiguiente, todo lo que constituye nuestra vida moderna.

§ 57. **Reglas de la observación**—Debe, en lo posible, ser *exacta* (constatación de todos los hechos, sin agregar ni omitir ninguno); *precisa* (evaluación numérica de los hechos); *metódica* (marcha regular de unos hechos á otros).

§ 58. **Los hechos**—Bacon estableció una clasificación de los hechos, en la cual enumeraba, entre otros: *los hechos ostensibles*, que ponen de manifiesto claramente una propiedad (la razón en el hombre; el instinto en el animal); *los hechos clandestinos*, en que, al contrario, se muestra la propiedad en su grado más bajo (cohesión en los fluidos); *los hechos limitrofes*, que ponen de manifiesto las transiciones que existen en la naturaleza entre unos hechos ó seres y otros vecinos (propiedades de los quirópteros, monotremados, etc.); *los hechos irregulares y aberrantes*, que constituyen respectivamente las anormalidades de las especies y de los individuos; *los hechos emigrantes*, en que la propiedad aparece y desaparece ó bien aumenta y disminuye; *los hechos cruciales*, que permiten decidir entre dos teorías opuestas, y que Bacon llamaba así por su analogía con esos postes en forma de cruz que indican al viajero, en la bifurcación de un camino, cuál es la ruta que debe tomar; así, el fenómeno de las interferencias, explicable en la teoría de las ondulaciones, y no en la de la emisión, vino á resolver el debate en favor de la primera.

§ 59. **La experimentación**—En la observación propiamente dicha, el investigador se limita á estudiar los fenómenos tales como se presentan en la naturaleza; pero hay otra forma de constatación de la experiencia en que el investigador, desempeñando un papel más activo, modifica esos fenómenos, y aun los produce artificialmente. Esta observación activa, en que el observador *interviene en la producción de los fenómenos*, toma el nombre de experimentación.

La intervención del observador en la producción de los fenómenos se hace algunas veces al azar, para ver qué hechos se producen; pero, ordinariamente, va dirigida por alguna idea, por alguna hipótesis cuya verificación se va buscando.

§ 60. **Ventajas de la experimentación**—El campo de la experimentación es, necesariamente, más estrecho que el de la observación: no siempre es posible producir ó modificar los fenómenos, y hay ciencias enteras, como la Astronomía, cuyos hechos no son, de una manera general, accesibles á la experimentación. Pero, allí donde ésta es posible, tiene sobre la simple observación importantísimas ventajas. He aquí las principales:

La experimentación aísla los fenómenos. Supongamos á una persona que observa el rayo durante una tormenta. El fenómeno se presenta confundido con los innumerables fenómenos eléctricos, magnéticos, etc., que se producen, y es, por esto, muy difícil darse cuenta de su naturaleza y sus causas. Al contrario, el experimentador puede, en su

gabinete y por medio de una máquina especial, producir aisladamente la chispa eléctrica, y estudiarla así con una precisión mucho mayor.

La experimentación adapta, además, los fenómenos á nuestros medios de observación, produciéndolos en una escala apropiada. La naturaleza produce muy á menudo los fenómenos en gran escala, y la experimentación los reduce, como en el mismo caso de la chispa eléctrica. Otras veces, al contrario, le conviene amplificarlos. Esta reducción á una escala apropiada no tiene lugar solamente en el espacio, sino también en el tiempo: por ejemplo: la máquina de Atwood hace más lenta la caída de los cuerpos, para facilitar su estudio.

La experimentación tiene una nueva ventaja: produce los fenómenos cuando estamos preparados para estudiarlos. El físico puede producir la chispa eléctrica en el momento preciso en que lo desea, mientras que, para estudiarla en la naturaleza, tendría que esperar una tempestad, y, producida ésta, á que estallaran los rayos, lo que tiene lugar de una manera caprichosa y variable.

Más aún: por la experimentación se repiten indefinidamente los fenómenos: el experimentador de nuestro ejemplo podría, si tuviera interés en ello, producir millares de chispas en su máquina.

Además, el experimentador puede producir fenómenos nuevos, en condiciones que la naturaleza no presenta nunca: fenómenos en el vacío; propiedades de cuerpos nuevos obtenidos en el laboratorio, etc.

Y, por fin, los hechos experimentales tienen, ordinariamente, un gran valor probatorio, que resulta de la circunstancia de que son, precisamente, los hechos que el mismo experimentador buscaba con el fin de comprobar alguna idea preconcebida.

II. LA INTERPRETACIÓN DE LA EXPERIENCIA

§ 61. Las tablas de Bacon y los métodos inductivos —

Bacon había indicado ya en su época la utilidad que tendría para la ciencia la formación de tablas en que se hicieran constar las relaciones de fenómenos, y que serían de tres clases: *tablas de presencia*, en que se enumerarían los casos en que tiene lugar un fenómeno; *de ausencia*, para los casos en que falta; *de variaciones*, para los casos en que varía. Estas tablas se utilizarían, después, como base de las inducciones.

Stuart Mill ha desarrollado, en los tiempos modernos, el pensamiento esbozado por Bacon, dándonos la teoría completa de los métodos inductivos. El lógico inglés distingue cuatro. Los tres primeros, que él llama: *método de concordancia*, *método de diferencia* y *método de las variaciones concomitantes*, corresponden á las tres tablas de Bacon, ó, mejor todavía, representan la manera de emplearlas. Al cuarto le da el nombre de *método de los residuos*.

§ 62. **Método de concordancia** — Supongamos que un enfermo se queja á su médico de no haber dormido la noche anterior; interrogado sobre las sustancias que ha tomado, responde que han sido te, vino y café. Otra noche, el mismo fenómeno se produce, habiendo tomado antes de acostarse el enfermo cerveza y café. Finalmente, antes de un tercera noche de insomnio, las sustancias introducidas en el estómago fueron café y cognac.

Si se comparan estos tres casos, en los cuales se ha producido un fenómeno, el insomnio, se advertirá que son casos que difieren en todo, excepto en la presencia de una circunstancia: la ingestión del café. Sentado esto, veamos cómo razonará el médico para descubrir la causa del insomnio.

La causa en cuestión, se dirá, no puede ser el vino, puesto que, si lo fuera, el insomnio no se hubiera producido sino en el primer caso, y no en los otros dos, en los cuales el enfermo no tomó vino. No puede ser el te, por una razón idéntica. No puede ser la cerveza, que el enfermo no tomó en el primero y en el tercer caso, ni el cognac, que no tomó en los dos primeros. Luego, esta causa tiene que ser forzosamente la ingestión del café, única circunstancia que se halla presente en los tres casos en que se ha producido el fenómeno cuya causa se busca.

Supongamos un caso inverso. El médico no busca la causa de un efecto determinado, sino el efecto de una causa determinada; por ejemplo: de la ingestión del café. Para esto, podrá administrar el café á varias personas. Supongamos que, después de tomarlo, una de estas personas tiene palpitaciones, exaltación de la inteligencia é insomnio; otra, inapetencia é insomnio; otra, insomnio solamente.

Estos tres casos, en que está presente un fenómeno, se caracterizaron también por la presencia de una sola circunstancia, siendo distintas todas las demás.

El médico puede razonar así: el efecto del café no será la exaltación de la inteligencia, porque este fenómeno no se produjo sino en el primer caso y no en los otros dos. Lo mismo sucede con las palpitaciones. No será tampoco la inapetencia, que no se produjo en el primer caso, ni en el tercero. Pero debe ser un efecto del café el insomnio que, en todos los casos, ha seguido á la introducción de aquel líquido en el organismo.

Si quisiéramos expresar el procedimiento lógico que emplea nuestro espíritu para razonar en estos dos casos, y en todos los casos semejantes que se presentan en la práctica, podríamos resumirlo en la siguiente regla: *Cuando dos ó más casos en que se presenta un fenómeno, difieren en todo menos en la presencia de una circunstancia, esta circunstancia está ligada al fenómeno por una relación de causalidad.* (Regla ó canon del método de concordancia).

Los casos á que se aplica este método podrían representarse de una manera abstracta, como sigue :

1.^{er} caso: A, B, C a, b, c

2.^o caso: A, M, N a, m, n

3.^{er} caso: A, O, P a, o, p

Las letras mayúsculas representan los antecedentes ; las minúsculas, los consiguientes. Por los razonamientos explicados más arriba, *a* debe ser el efecto de A; A, recíprocamente, la causa de *a*.

§ 63. **Método de diferencia** — Una persona sufre de insomnios continuos ; manteniendo el resto de su régimen diario, suprime un día el café y los insomnios desaparecen.

El caso de esta persona antes de la supresión del café y el de la misma persona después de la supresión del café difieren en que, en el primero, se halla presente el fenómeno insomnio, y en el segundo falta este fenómeno, y en que, en el primero, está presente una circunstancia : ingestión del café, que falta en el segundo ; en todo lo demás, ambos casos son idénticos. He aquí cómo se razonará sobre ellos :

La causa del insomnio no puede ser, por ejemplo, el vino que el enfermo toma todos los días, porque, en el segundo caso, esta circunstancia persiste sin que se produzca su pretendido efecto. En el mismo caso están todos los otros detalles del régimen del enfermo, que, por hipótesis, no han cambiado. Luego, la causa del insomnio era seguramente el café.

El mismo razonamiento serviría para pasar de la causa al efecto, si, deseando averiguar, por ejemplo, las consecuencias de la ingestión del café, se introdujera éste en el régimen de una persona, in variarlo en nada más, y se viera sobrevenir el insomnio.

Regla ó canon del método de diferencia : *Cuando un caso en que se presenta un fenómeno y otro caso en que falta (1) se asemejan en todo, menos en la presencia y ausencia, respectivamente, de una circunstancia determinada, hay, entre esta circunstancia y el fenómeno, una relación de causalidad.*

En estos dos casos :

1.^{er} caso: A B C a, b, c,

2.^o caso: B C b, c,

(1) El caso negativo puede ser posterior ó anterior al positivo. Las experiencias que sirven para este método pueden hacerse, ya agregando, ya suprimiendo fenómenos.

en que las mayúsculas representan, como antes, los antecedentes, y las minúsculas los consiguientes, *a* debe ser, por fuerza, el efecto de *A*; *A*, recíprocamente, la causa de *a*.

§ 64. **Valor de estos dos métodos** — Una diferencia fácil de notar entre ambos métodos es la siguiente: para obtener dos casos como los que exige el método de diferencia, semejantes en todo menos en una sola circunstancia, basta producir ó suprimir un fenómeno dejando intacto el resto; entretanto, casos como los que requiere el método de concordancia, diferentes en todo menos en una sola circunstancia, son muy difíciles de producir experimentalmente, y es necesario esperar á que la misma naturaleza los presente. Debido á esto, el método de concordancia es, más bien, un método de observación, y bastante incierto, porque nunca puede asegurarse que, además de la circunstancia notada, no tienen los dos casos en común alguna otra ó algunas otras que han escapado á la observación. Entretanto, el método de diferencia es un método rigurosamente experimental, y de gran precisión, porque cuando, dejando intactos los demás fenómenos, agregamos ó suprimimos uno nosotros mismos, podemos casi asegurar que este es el único cambio que se ha producido en ese momento, y razonar en consecuencia.

El método de concordancia tiene una nueva inferioridad. La que acabamos de poner de manifiesto es de índole práctica, pues consiste en la imposibilidad de cerciorarse de si los casos á que lo aplicamos se hallan realmente en las condiciones requeridas. Pero el nuevo defecto del método es de orden teórico: aún suponiendo, lo que nunca puede afirmarse con certeza, que varios casos dados reúnan todas las condiciones exigidas por el canon del método, éste no podría conducir á conclusiones seguras porque el razonamiento que le sirve de base no es rigurosamente exacto.

Recordemos el razonamiento del médico para investigar por el método de concordancia las causas del insomnio de su enfermo (§ 62); este raciocinio es defectuoso; en efecto: el insomnio de la noche en que el enfermo tomó te, vino y café, podría haber sido producido por el vino; el de la noche en que tomó cerveza y café, por la cerveza, y el de la noche en que tomó café y cognac, por este último líquido, sin que el café hubiera tenido parte en la producción de dicho insomnio, porque *un mismo efecto puede ser producido por diversas causas*. El defecto teórico del método de concordancia consiste, pues, en que puede ser invalidado por un hecho que no es muy raro: la pluralidad de las causas.

Este vicio lógico no afecta al método de diferencia. Cuando, sin cambiar en nada más el régimen de una persona, veo yo que el insomnio desaparece en ella con la supresión del café, ó que, al contrario, sobreviene en cuanto toma este líquido, puedo afirmar que si, al mismo tiempo que el cambio introducido por mí, no ha sobrevenido sin mi conocimiento algún otro, el café es, seguramente, la causa del insomnio.

Por esto, por la gran facilidad de su aplicación, por la rigurosa seguridad de sus resultados en la teoría, y por no estar expuesto en la práctica sino á las contingencias inevitables de toda experimentación, el método de diferencia es considerado como el más riguroso método de comprobación. El de concordancia no lo es en manera alguna, y las conclusiones á que conduce no son más que sugerencias, suposiciones, hipótesis, que el método de diferencia ó alguno de los otros debe comprobar.

§ 65. **Método de las variaciones concomitantes. Su valor y aplicaciones** — El método de diferencia, hemos dicho, se aplica produciendo ó suprimiendo fenómenos; pero hay fenómenos que el hombre no puede producir ni suprimir porque son permanentes. En este caso se encuentran las grandes fuerzas naturales, atracción, calor, etc., por su carácter de universalidad y permanencia.

Pero, si no podemos suprimir esos fenómenos, podemos, en muchos casos, variarlos, aumentándolos ó disminuyéndolos. Yo no puedo suprimir la atracción de la tierra; pero puedo aumentarla acercándome al polo ó disminuirla aproximándome al Ecuador; me es imposible suprimir el calor de un cuerpo; pero puedo acrecentarlo por el fuego ó atenuarlo por la congelación. Supongamos, entonces, que yo hago variar el calor de un cuerpo, sin hacer variar ninguna de sus otras propiedades, y veo que el volumen de este cuerpo sigue las variaciones de la temperatura, aumentando y disminuyendo con ella. De aquí puedo concluir, por un razonamiento semejante á los que ya conocemos, que la temperatura de los cuerpos es causa de sus cambios de volumen.

El razonamiento que sirve de base á éste método es muy riguroso, lo que se explica teniendo en cuenta que el método de las variaciones concomitantes puede considerarse como un caso del método de diferencia. En efecto: aumentar un fenómeno es agregarle algo; disminuir un fenómeno es quitarle algo, y nada nos impide considerar esa parte de fenómeno que se agrega ó se quita como un fenómeno nuevo que hemos producido ó suprimido. En estos dos casos:

1.^{er} caso A, B, C a, b, c

2.^o caso A², B, C a², b, c

en los cuales puede demostrarse por el método de las variaciones concomitantes que A debe ser la causa de a, ó a el efecto de A, podríamos decir que la *diferencia* consiste en que la segunda A y la segunda a se hallan en el segundo caso y faltan en el primero, siendo idénticos ambos casos en todo lo demás (1).

(1) Recíprocamente, para explicar el método de diferencia como un caso del de variaciones concomitantes, consideraríamos la ausencia de un fenómeno como el valor cero de su variación.

Regla 6 canon de este método: *cuando en varios casos en que se presenta un fenómeno, se observa que las variaciones de éste van acompañadas por variaciones concomitantes de una circunstancia determinada, sin que varíe el resto, el fenómeno está ligado á esta circunstancia por una relación de causalidad.*

§ 66. **Método de los residuos. Su importancia y aplicaciones**—Cuando se estudian los fenómenos para referirlos á las causas que los producen, suele hallarse muy á menudo un residuo inexplicado. Si, entonces, se investiga la naturaleza de este residuo, se acabará por encontrar algún hecho nuevo: tal ha sido el origen de una gran cantidad de descubrimientos.

Un ejemplo de esta clase de descubrimientos es el del planeta Neptuno. Descubierto Urano, y estudiados todos sus elementos, quedaban sin explicar algunas perturbaciones que no podían atribuirse á ninguna de las causas conocidas. Esto hizo suponer la existencia de un centro de atracción, que no podía ser otro que un nuevo planeta más lejano.

En efecto: *cuando, en un conjunto de antecedentes y consiguientes, se sabe que ciertos consiguientes son efecto de ciertos antecedentes, los consiguientes restantes son efecto de los otros antecedentes, hasta entonces no tenidos en cuenta.* Si en un caso como este:

A, B, C, D a, b, c, d

se sabe que *b* es producido por B, *c* por C y *d* por D, el residuo *a*, que no se debe á ninguna de estas causas, debe ser producido por A.

Este método es fecundísimo; muchísimos descubrimientos astronómicos, como la precesión de los equinoccios, motivada por un residuo inexplicado de los movimientos de la Tierra; como el movimiento del Sol en el espacio, ocasionado por un detalle inexplicado del aspecto del cielo; muchísimos descubrimientos químicos y físicos, como el hallazgo de esos cuerpos que, en pequeñas cantidades, alteran el peso ó cualquier propiedad de otros cuerpos, son ejemplos de su importancia.

El investigador perspicaz presta su atención á esos residuos que dejan siempre todas las explicaciones y así van éstas completándose y estrechando cada vez de más cerca los fenómenos. Y hasta puede decirse que todos los otros métodos implican y necesitan una aplicación preliminar de él. El que empleando, por ejemplo, el método de diferencia, concluye que la muerte de una persona que ha recibido un tiro se debe á la introducción de la bala, basándose en que el caso de a persona muerta y el de la persona viva se asemejan en todo menos en la presencia y la ausencia, respectivamente, de la bala en el organismo, empieza por aplicar el método de los residuos, excluyendo una cantidad infinita de antecedentes, porque, en efecto, ni la posi-

ción de los astros, ni la situación de los glóbulos de la sangre en el torrente circulatorio, ni otros miles y miles de hechos eran idénticos en ambos casos; sólo que sabemos ya que esos hechos no pueden tener parte en la producción del fenómeno.

III. COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL]

§ 67. **La hipótesis en la experimentación** -- Los cuatro métodos que acabamos de estudiar son, al mismo tiempo, métodos de constatación é interpretación de la experiencia y métodos de comprobación experimental; hubiera sido difícil, sin embargo, estudiarlos separadamente desde estos dos puntos de vista, porque los tres momentos del método inductivo se distinguen mucho menos en la práctica que en la teoría. Puede decirse, á pesar de esto, que el método de concordancia es, esencialmente, un método de constatación de la experiencia, que conduce al planteamiento de hipótesis; que el método de los residuos es, también, muy fecundo en estas hipótesis (ya hemos dado ejemplo de ellas), en tanto que los métodos de diferencia y de variaciones concomitantes son especialmente apropiados para la verificación. Esto nos conduce, antes de completar con algunos otros los ejemplos que ya conocemos, á decir algo sobre el papel de la hipótesis en la experimentación.

Este papel es importantísimo. Algunas veces, es cierto, se instituyen experiencias al azar; experiencias de tanteo, que pueden, naturalmente, conducir á un resultado que, no por ser inesperado, deja de ser fecundo. Pero, ordinariamente, el que interviene en los fenómenos de la naturaleza sabe con qué fin lo hace, y sus investigaciones tienen por guía alguna idea directriz, cuya comprobación se busca. Algunas de éstas hipótesis son confirmadas por la experiencia; otras, la mayor parte de ellas, son desmentidas por ésta, y abandonadas en consecuencia; pero no se crea que sólo las primeras son útiles: manejadas con la imparcialidad y la escrupulosidad que van caracterizando cada vez más á la ciencia moderna, tienen, además del valor que les confiere su exactitud, otro valor inapreciable *como instrumentos de trabajo*. Las hipótesis son fecundas, independientemente de su verdad ó falsedad, por las investigaciones que suscitan, por las ideas que sugieren, por los trabajos comprobatorios que provocan, elementos todos que la ciencia conserva y aprovecha, aunque deba desechar las ideas de que nacieron y sin las cuales no se hubieran producido (1).

(1) Una fuente fecunda de hipótesis es el raciocinio por *analogía*: un objeto tiene varias propiedades semejantes á las de otro; luego, es de suponer que tenga más. A pesar de los criterios de distinción propuestos, la analogía debe considerarse como una especie de inducción más vaga é incierta.

§ 68. Más ejemplos de la aplicación de los métodos—

He aquí algunos, en que se verá, sobre todo, el valor de los métodos de diferencia y variaciones concomitantes como medios de comprobación de las hipótesis.

Teoría de Liebig sobre los venenos metálicos. Ciertas sales de cobre, mercurio, plomo, etc., así como el ácido arsenioso y otros cuerpos afines, producen ó tienden á producir la muerte si se las ingiere en el organismo. Trátase de dar la explicación de este fenómeno.

He aquí, ante todo, lo que enseña la experiencia :

1.º Cuando se produce la muerte como consecuencia de la introducción de esas sustancias en el organismo, las partes del cuerpo con que han estado en contacto las sustancias venenosas no entran en putrefacción.

2.º Cuando la cantidad del veneno era muy pequeña para producir la muerte, se producen, en los tejidos, esgarros imputrescibles, que el organismo elimina después.

3.º Cuando las soluciones de estos cuerpos se ponen en contacto con sustancias orgánicas, como la albúmina, la fibra muscular, las membranas, tiene lugar una reacción química de la cual resulta un compuesto imputrescible.

Estos tres hechos, constatados por la observación y la experimentación, pueden ser tratados por el método de concordancia. Son, en efecto, hechos en que se presenta un fenómeno : formación de un compuesto imputrescible, y que difieren en todo menos en la presencia de una circunstancia : contacto de los compuestos metálicos en cuestión con sustancias orgánicas. De aquí nace una hipótesis : la de que las sales metálicas producen la muerte porque, combinándose con las sustancias del organismo, forman compuestos imputrescibles, refractarios al trabajo de descomposición que, conjuntamente con el de recomposición, constituyen el proceso vital.

Pero esta hipótesis debe ser comprobada, y, para ello, se recurrirá al método de diferencia. Para esto, trataremos de buscar ó de producir casos que se asemejen á los anteriores en todo, menos en la formación de los compuestos imputrescibles á que hemos hecho referencia. Encontramos estos casos en la administración de los antidotos, cuerpos que, en presencia de las sales metálicas, producen una reacción cualquiera que les impide combinarse con la materia orgánica.

Ley de la electricidad inducida. He aquí, ante todo, algunos hechos referentes á la electrización de los cuerpos con relación á la de los cuerpos vecinos.

Alrededor de los conductores de una máquina eléctrica, la atmósfera está siempre cargada de electricidad contraria.

Si se aproximan á ellos esferitas de médula de saúco, se cargan de electricidad contraria, debido á lo cual son atraídas.

En la botella de Leyden, una armadura sola no puede recibir separadamente la carga eléctrica; la electrización de la una va acompañada forzosamente de la electrización de la otra.

En los imanes y electro-imanés hay siempre dos polos que representan electricidades contrarias.

Estos hechos, y otros muchos semejantes que ofrece la experiencia, son hechos en que se produce un fenómeno: la electrización de un cuerpo, y, dada la variedad de condiciones en que tienen lugar, puede decirse que difieren en todo menos en la presencia de una circunstancia común: la electrización con signo contrario de los cuerpos adyacentes. De aquí se induce que dicha circunstancia es condición indispensable de la producción del fenómeno, y que, por consiguiente, un cuerpo no puede electrizarse sin que se cargue de electricidad contraria algún cuerpo adyacente.

Para comprobar esta inducción por el método de diferencia, podemos recurrir á la botella de Leyden. Hemos dicho que, en ella, cuando una armadura está cargada, lo está siempre la otra; ahora bien: si descargamos una, la otra se descarga también, luego, la electrización de una de las armaduras, que ha desaparecido cuando, sin alterar ninguna otra circunstancia, hemos suprimido la electricidad de la otra, guardaba con ésta una relación de causalidad.

Otra comprobación, por el método de variaciones concomitantes, se obtiene comparando la misma botella de Leyden con la máquina eléctrica común. El conductor de esta última no puede recibir nunca una carga tan intensa como la pieza metálica destinada en la primera á tal objeto, y á esta diferencia corresponde la distinta capacidad que, para cargarse de electricidad, tienen, en ambos aparatos, los cuerpos adyacentes. Estos cuerpos son: en la botella de Leyden, la armadura; en la máquina eléctrica, el aire exterior, menos capaz de cargarse de electricidad. Cuando la capacidad del cuerpo adyacente aumenta, la carga es mayor; cuando aquélla disminuye, es menor ésta; luego, hay, entre ambos fenómenos una relación de causalidad.

Experiencias de Pasteur sobre las fermentaciones. Se discutía la hipótesis de Pasteur, según la cual los seres vivientes microscópicos que producen las fermentaciones nacen de gérmenes vivos que el aire deposita en el medio fermentescible.

Los partidarios de la teoría de la generación espontánea, cuya falsedad implica la hipótesis de Pasteur, oponían á ésta la siguiente experiencia de Pouchet: En un frasco lleno de agua hervida, destapado en la cuba de mercurio, se introduce oxígeno puro y un poco de heno, y, algunos días después, se ve producirse la fermentación. Esta experiencia se consideraba como una aplicación del método de diferencia hecha con resultado negativo, puesto que se había excluido el aire con los gérmenes sin que desapareciera el pretendido efecto; pero Pasteur

probó que había en ella una causa de error: el mercurio, pues no es posible manipular en la cuba sin arrastrar hacia el interior del recipiente cuyo contenido se desea aislar, los gérmenes depositados por el aire en la superficie del metal.

He aquí, ahora, algunas de las experiencias de Pasteur.

Se hace hervir un líquido muy putrescible (orina, por ejemplo) en un vaso cuyo cuello alargado se continúa por un tubo de platino, y se deja enfriar después, mateniendo caliente el tubo; por éste pasa el aire, pero privado, por el calor, de los gérmenes que contiene. El líquido, en estas condiciones, no se altera. (Método de diferencia).

Podría decirse que este caso difiere de los casos ordinarios en que se alteran los líquidos putrescibles, no solamente por la exclusión del antecedente que Pasteur considera como causa (gérmenes del aire), sino también por la exclusión de otros antecedentes que podrían ser auxiliares indispensables de la generación espontánea (magnetismo, electricidad, ozono, etc., que suprimiría ó alteraría el calor). Pasteur refutó estas objeciones por nuevas aplicaciones, más rigurosas aún, del mismo método de diferencia. Si sólo se deja llegar hasta una sustancia putrescible aire filtrado por un pedazo de algodón, aquélla no se altera (en tanto que se alterará si se la toca con el mismo algodón en que han quedado los gérmenes). Si el aire que llega ha pasado por el cuello del frasco previamente afilado, de manera que quede muy fino, aunque abierto, la sustancia no se altera tampoco (pero se alterará si inclinando el frasco, se hace que una sola gota del líquido toque el cuello, en que han quedado los gérmenes).

Nueva comprobación, rigurosísima, por el mismo método: la sangre y la orina, en contacto del aire privado de sus gérmenes, permanecen inalteradas, aún cuando se las conserve en la vejiga ó en las venas de los mismos animales á que pertenecen.

Comprobación por el método de variaciones concomitantes. Pónganse varios vasos abiertos, en cuyo interior existan sustancias putrescibles, en condiciones tales que sea distinto el número de gérmenes suspendidos en el aire, y se verá que la frecuencia y rapidez de las alteraciones están en razón directa del número presunible de estos gérmenes. En una habitación que se barre ó sacude, se altera el contenido de todos los vasos; al aire libre, el de la mayor parte; en las altas montañas ó sobre el mar helado, el de muy pocos ó ninguno.

CAPÍTULO III

DEFINICION Y CLASIFICACIÓN

§ 69. **Naturaleza y relaciones de estos dos procesos** — El proceso psicológico de la generalización tiene dos aspectos: por un lado, reúne en la comprensión de la idea general, ó en la connotación del término general, cierto número de atributos; por otro lado, y paralelamente, determina el conjunto de seres, reales ó posibles, á que se aplican la idea ó el término general.

Ahora bien: la generalización, cuando, en vez de aplicarse instintiva é irreflexivamente, se aplica de una manera reflexiva y razonada, constituye un *método*, que la lógica emplea en las ciencias que estudian los seres, y que es, naturalmente, doble: en uno de sus aspectos, consiste en fijar la comprensión de las ideas ó la connotación de los términos, operación que se llama *definición*; en el otro, determina los seres á que esas ideas ó esos términos convienen, reuniéndolos en grupos, operación que se denomina *clasificación*. Prácticamente, estas dos operaciones son inseparables, aunque, lógicamente, la primera sea anterior á la segunda.

§ 70. **Los cinco predicables** — Antes de estudiar, en su doble faz, el método que sirve de objeto á este capítulo, conviene, para su mejor comprensión, explicar algunas nociones á que se refiere muy á menudo la lógica clásica con el nombre de *los cinco predicables* ó *los cinco universales*: género, especie, diferencia, propiedad y accidente.

Género es una idea que contiene en su extensión á otra que es la *especie*. Estas dos nociones son esencialmente relativas; así la noción *vertebrado*, que es género con respecto á *mamífero*, es especie con relación á *animal*.

Dentro de un mismo género pueden estar contenidas muchas especies, por ejemplo: *mamífero*, *ave*, *reptil*, etc., dentro del género *vertebrado*; todas estas nociones comprenden los atributos que comprende la noción *mamífero*, y además, otro conjunto de atributos que las distingue unas de otras; este conjunto de atributos, que distingue á cada especie de las demás contenidas en el mismo género, y que no es otra cosa que el exceso de comprensión de la especie con respecto al género, ó, si se quiere usar el lenguaje nominalista, el exceso de connota-

ción del nombre específico sobre el nombre genérico, es lo que toma el nombre de *diferencia*.

Propiedad es un atributo que, sin pertenecer á la esencia de una cosa, ó, mejor, á la connotación de un término, se deriva necesariamente de ella. Pueden derivarse por demostración (como la propiedad del paralelepípedo de tener los lados opuestos iguales, que no está connotada por el término, pero que se deriva por demostración del atributo, connotado, de tenerlos paralelos), ó por causación, como la propiedad de hablar, que no está connotada por la palabra *hombre*, pero que es un efecto de la racionalidad y la forma humana, que dicha palabra connota).

Accidente es un atributo que, ni entra en la connotación del nombre de un objeto, ni se deriva de ella. Algunos son constantes, como el color negro de los cuervos; otros no lo son, como el blanco de los cisnes.

I. DEFINICIÓN

§ 71. **Definición de la definición** — Es una proposición por la cual se declara la esencia de una idea (terminología conceptualista), ó la connotación de una palabra (terminología nominalista, que es, sin duda, más precisa).

§ 72. **Su naturaleza** — Algunos lógicos distinguen dos clases de definiciones: las *definiciones de palabras*, á las cuales correspondería la definición que hemos dado más arriba, y las *definiciones de cosas*, que penetrarían más profundamente en la naturaleza de la realidad. Yo puedo preguntar qué es el alma, con intención de saber el sentido que se da en nuestro idioma á la palabra alma, y puedo hacer la misma pregunta para averiguar la naturaleza del alma misma; y la prueba, se dice, de que las respuestas que recibiría en ambos casos serían de naturaleza distinta, está en que un espiritualista y un materialista podrían, de acuerdo, responder á la primera, que el alma es el principio del pensamiento, en tanto que, cuando tuvieran que responder á la segunda, el acuerdo cesaría y habría dos respuestas distintas.

Stuart Mill ha combatido esta doctrina. No puede haber, dice, sino definiciones de palabras (los conceptualistas las llamarán definiciones de ideas); no pueden existir definiciones de cosas. En efecto: ¿que cosas definirían? ¿Las cosas generales? No, porque no hay cosas generales; generales son los nombres ó las ideas; las cosas, no. ¿Las cosas individuales, entonces? Esto es imposible, porque, una de dos: ó, para definir un objeto individual, se declaran todas sus propiedades, ó se declaran solamente algunas. Lo primero es imposible, porque las propiedades de cada objeto son infinitas, y jamás puede el hombre co-

nocerlas todas; si, por contrario, la definición debiera solamente explicar algunas de las propiedades del objeto, todas las proposiciones que pudieran formarse con ese objeto como sujeto serían definiciones. No hay, pues, definiciones de cosas; la definición sólo aparece con la generalización, y, como lo que se forma en este proceso son ideas generales y términos generales, es claro que lo que se define son estas ideas ó términos.

El error de los lógicos proviene de que algunas veces las definiciones implican, por una especie de postulado tácito, la existencia de una ó más cosas á que puede aplicarse el nombre definido. Cuando yo digo, por ejemplo, en Matemáticas: triángulo es una figura cerrada por tres líneas, esta proposición puede descomponerse así: 1.º *la palabra triángulo significa* una figura cerrada por tres líneas; 2.º existen, ó pueden existir, figuras en esas condiciones. Lo primero es una definición de palabra, cuya única función es explicar el significado de un término; el segundo es un *postulado de existencia*, que no forma parte, propiamente, de la definición.

No por referirse sólo á las palabras (ó ideas) es menos importante la definición. Cuando se discute sobre una definición, lo que importa no es saber qué significado suele dársele á tal palabra, sino qué significado *debe* dársele, para que la clase que va á crear esa palabra sea una clase natural; y esta cuestión no puede resolverse sin penetrar á fondo en la naturaleza de las cosas. Así, el materialista y el espiritualista, cuando se les pregunte qué entienden los hombres por alma, darán la definición corriente de la palabra alma; preguntarles, después, qué es alma, para saber lo que es la cosa alma, equivale á pedirles todavía una definición de la palabra alma, pero una definición más profunda y mejor, que dé á la palabra una connotación más rica y fecunda, que penetre más hondamente en la naturaleza de los objetos de la clase, y esto requiere una investigación sobre la realidad, representada, en nuestro caso, por los argumentos que el espiritualista y el materialista presentan en apoyo de sus tesis respectivas.

§ 73. **Definiciones completas é incompletas. Descripciones** — La definición declara ó explica la connotación de un término; luego, para que sea completa, debe explicarla toda entera. Así, la definición completa del hombre sería esta: un animal racional, de forma humana.

Sin embargo, como, de hecho, no existen seres racionales que no tengan forma humana, podría suprimirse la última parte de la definición anterior sin quitarle su utilidad práctica, que consiste en servir para distinguir á los hombres de los demás seres. Tal función la llena perfectamente la definición: el hombre es un animal racional, que es incompleta, porque no declara toda la connotación de la palabra hombre, sino una parte de ella.

Pero una definición de esta naturaleza está expuesta siempre á un peligro: si se llega á descubrir un ser que tenga los atributos que ella declara, sin poseer los atributos que ella omite, y que connota, sin embargo, el término definido, haríamos entrar equivocadamente á ese ser en una clase á que no pertenece; por ejemplo: si, después de haber definido al hombre como un animal racional, se probara que el perro ó el caballo son racionales, habría que considerar como hombres al perro ó al caballo; y, aún sin necesidad de tales suposiciones, podemos imaginar una gran cantidad de animales racionales que revistieran las formas más extraordinarias, y á los cuales tendríamos que llamar hombres. Por eso no es rigurosa, ni teóricamente correcta, la definición incompleta, que sólo sirve para distinguir los seres de una clase de todos los otros seres reales conocidos, sino, solamente, la definición completa, que distingue á los seres de una clase de todos los otros seres reales y posibles.

Con mayor razón, no deben considerarse nunca como definiciones, aunque á veces puedan prestar, en la práctica, los servicios de éstas, las *descripciones*, que son proposiciones en que se atribuyen á los objetos propiedades que no están contenidas en la connotación de su nombre.

§ 74. **Reglas de la definición. Sus defectos** — Cuando se explica la connotación de un nombre, pueden enumerarse uno á uno los atributos, ó bien puede hacerse uso de nombres que connoten varios de ellos, lo que abrevia la definición; el medio más cómodo de abreviarla es definir cada término haciendo uso: 1.º del nombre del género en que está comprendido, nombre que connota ya una gran cantidad de atributos; 2.º de otro término que connote la diferencia específica, el cual completa la definición. Para definir, por ejemplo, la Psicología, puedo yo decir que es *la ciencia* (término genérico que enuncia de una vez muchos atributos que, de otro modo, tendría que enunciar por separado) *de la cantidad* (exceso de connotación que distingue á la Psicología de las otras ciencias). Aunque el definir por este procedimiento no sea, en manera alguna, indispensable, (1) resulta muy cómodo y breve, por lo cual puede decirse que es una regla práctica de la definición definir *por género y diferencia*.

Pero esta es, sólo, una regla práctica. Teóricamente, la regla de la definición es que sea igual al definido, ni más extensa, ni más estrecha. Debe, también, ser clara, y breve en lo posible.

Las definiciones son defectuosas cuando comprenden más seres, ó menos de los que debían comprender; cuando emplean términos más oscuros que el que se quiere definir; cuando emplean términos cuya

(1) A veces es imposible: en una clasificación, el género supremo, esto es, el más general de todos, no puede definirse así por no estar contenido en ningún otro.

explicación necesitaría la del mismo que se define, y en otros casos análogos.

II. CLASIFICACIÓN

§ 75. **Su naturaleza** — La clasificación es, hemos dicho, un proceso paralelo á la definición; toda definición implica la formación de una clase, esto es: de un grupo de seres, reales ó imaginarios, á los cuales conviene el término ó la idea que se define. De esta manera, se agrupan los seres que tienen en común ciertos atributos, y se los separa de los que no poseen esos atributos. La clasificación consiste en distribuir los seres en grupos, basándose en sus semejanzas y diferencias.

Tiene un objeto práctico: reconocer con facilidad los seres; y un objeto teórico: reproducir, en lo posible, el orden y relaciones de la naturaleza.

§ 76. **Clasificaciones prácticas** — Son las que tienen por objeto directo reconocer fácilmente un objeto entre otros muchos. Ejemplos: la clasificación de las palabras en un diccionario por orden alfabético; de los soldados de un ejército por batallones, compañías, etc.

La primera de estas clasificaciones es completamente artificial, porque las palabras que empiezan por una misma letra no tienen, por este hecho, otras propiedades comunes, pudiendo ser sustantivos ó verbos, monosílabas ó polisílabas, graves, agudas, etc. No lo es tanto la segunda, pues los soldados de un mismo batallón pueden tener alguna otra cualidad común; por ejemplo: la estatura, y, tal vez, ciertas costumbres y peculiaridades psicológicas. De esta manera se pasaría insensiblemente á las clasificaciones naturales.

§ 77. **Clasificaciones teóricas** — Tienen por objeto reproducir el orden y relaciones de la naturaleza, por lo cual se llaman clasificaciones naturales. Para establecer una buena clasificación natural se procede así:

En primer lugar, se estudia el mayor número posible de propiedades de los seres que se quieren clasificar, anotando sus semejanzas y diferencias. Hecho esto, se establecen los grupos, teniendo en cuenta esas semejanzas y diferencias. Pero no hay que fijarse únicamente, ni aún principalmente, en el número de estas semejanzas y diferencias, sino en su calidad, en su importancia, en su valor; este método, base fundamental de la clasificación, se llama *subordinación de los caracteres*. Los grupos principales se forman reuniendo los seres que poseen en común alguno ó algunos de los caracteres más importantes; las divisiones y subdivisiones, tomando en cuenta el valor de otros caracteres por orden descendente, hasta llegar á los grupos más pequeños.

Así, tratándose, por ejemplo, de la clasificación de los animales, la propiedad de tener vértebras, propiedad importantísima, y que se presenta siempre acompañada de otras muchas, me servirá para formar uno de los grupos más extensos: un tipo; la propiedad, ya menos importante, de tener mamas, me servirá para formar un grupo inferior: una clase; la propiedad, casi sin importancia alguna, de poseer un color determinado, servirá apenas para formar las más pequeñas divisiones: las razas ó variedades.

Nótese que las clasificaciones teóricas, sin proponérselo directamente, llenan también el objeto de las prácticas, muchas veces mejor que ellas, debido á la importancia misma de los caracteres que tienen en cuenta.

§ 78. **Utilidad de la clasificación**—Como dice Rabier, la clasificación mejora el conocimiento en cantidad, en calidad y en fecundidad.

En cantidad, porque lo hace abarcar una cantidad de seres infinitamente mayor. Si debiéramos conocer los objetos individualmente, observando y reteniendo una por una todas sus particularidades, nuestra vida nos alcanzaría apenas para conocer un número reducidísimo de ellos; la clasificación nos ofrece un sistema de tipos que condensan lo esencial de esas particularidades, y extiende nuestro conocimiento de una manera incalculable. Las especies animales ó vegetales se cuentan por cientos de miles; compárese la dificultad, la imposibilidad de su estudio individual, con la facilidad relativa que ofrece el de las clasificaciones de la Historia Natural.

En calidad, porque la clasificación conserva y enseña lo importante, lo esencial, dejando de lado las propiedades y relaciones accesorias.

Y en fecundidad, porque, al establecer grupos de seres que poseen ciertas propiedades importantes, nos permite suponer que esos seres han de tener, además de esas, otras propiedades comunes, y abre así ancho campo á la hipótesis por analogía.

CAPÍTULO IV

LA DEMOSTRACION

§ 79. **Naturaleza de este método**—La demostración es el empleo de la deducción pura como método científico. Se emplea en las ciencias de principios, en las cuales se demuestran los menos generales por otros que lo son más, hasta relacionarlos todos por deducción con alguno ó algunos muy generales. El nombre de demostración se reserva especialmente para el caso de que estos principios sean necesarios.

§ 80. **Límites de la demostración**—La demostración debe detenerse forzosamente alguna vez; su base está en las llamadas verdades necesarias, principios que se presentan al espíritu con una evidencia que hace innecesaria, al mismo tiempo que imposible, la demostración; son su tipo los principios ó juicios primeros, ó ciertos axiomas matemáticos.

§ 81. **Naturaleza de las verdades necesarias**—Sobre el origen y naturaleza de las verdades necesarias, existen dos teorías: la teoría idealista les da un origen y una autoridad superiores á la experiencia; la teoría empirista las considera como inducciones que, por estar basadas en una experiencia más repetida, constante y uniforme, han acabado por hacerse necesarias á nuestro pensamiento. La discusión de estas dos teorías corresponde á la Psicología y á la Metafísica.

§ 82. **División de la demostración** — Se distinguen la demostración directa, que prueba que una cosa es verdadera, y la demostración por absurdo, que prueba que lo contrario es falso.

En cuanto á los detalles de la aplicación de este método, los estudiaremos al tratar del método de las Matemáticas, que lo aplican en todo su rigor.

CAPÍTULO V

LA DEDUCCION EN LAS CIENCIAS INDUCTIVAS

§ 83. **Pluralidad de causas y multiplicidad de efectos**— La naturaleza no ofrece generalmente los fenómenos separados de manera que se distingan en ellos claramente las causas y los efectos; unas y otras se mezclan y se confunden, lo que dificulta considerablemente la investigación científica. Ya hemos visto que uno de los efectos de la pluralidad de las causas es el de quitar su valor teórico al método de concordancia; pero hay otros más dignos de atención todavía.

Cuando obran simultáneamente varias causas que, separadas, producirían ciertos efectos determinados, pueden suceder dos casos:

1.º Los efectos de las diversas causas se producen, pero confusamente mezclados unos con otros.

2.º Los efectos de las diversas causas desaparecen, y son substituídos por un efecto nuevo.

Empecemos por este segundo caso: las síntesis químicas nos ofrecen ejemplos notables de él. Cuando se combinan, por ejemplo, oxígeno é hidrógeno, las propiedades de estos dos cuerpos desaparecen y son substituídas por las propiedades del agua, completamente distintas de aquéllas. Ahora bien: los casos de esta naturaleza no ofrecen ordinariamente dificultades especiales para la aplicación de los métodos inductivos; basta considerar ese efecto *heteropático* como un fenómeno nuevo, y aplicarle las reglas comunes del raciocinio experimental.

No sucede lo mismo con el otro caso, como se comprenderá por medio de algunos ejemplos.

Sea el problema de determinar la trayectoria de un proyectil disparado por un arma. En la marcha de la bala obran muchas causas, y los efectos de todas ellas se producen, pero mezclados unos con otros; la fuerza de expansión de la pólvora produce su efecto de impulsar el proyectil; la gravedad, el de inclinarlo hacia el suelo; la resistencia del aire, el de tender en todo momento á detenerlo; pero todos estos efectos se producen mezclados, en una confusión tal, que sería imposible, por la simple observación, determinar la parte que corresponde á cada uno de ellos en el efecto total.

Sea el caso de una sociedad en cuyo seno se produce un fenómeno cualquiera, por ejemplo, una revolución; la observación, la inducción sola, no nos dirán nunca cuál ha sido la causa del fenómeno. En el momento en que éste se produjo, obraban en esa sociedad un número incalculable de causas: la forma de gobierno, las medidas de éste, la raza, el clima, la educación, la miseria, el ejemplo de otras naciones, etc.; ¿cuántas y cuáles de estas causas, cuyos efectos se entremezclan de una manera inextricable, han contribuido á producir el fenómeno, y en qué proporción? Por la inducción no lo sabremos nunca, porque el caso es demasiado complejo para que puedan aplicársele con fruto los métodos usuales.

Hay, pues, aquí un hecho digno de toda atención: la confusión de los efectos, cuando es demasiado grande, hace imposible la aplicación de los métodos inductivos.

En tales casos, las ciencias inductivas recurren á la deducción. Vamos á estudiar el método deductivo como auxiliar de las ciencias de fenómenos.

§ 84. **Examen de algunos ejemplos**—Empecemos por el del proyectil: para determinar su trayectoria, he aquí cómo procederemos.

Ante todo, estudiaremos por separado las leyes de las causas cuya acción se combina en la producción del fenómeno. Así, como datos del problema, necesitamos conocer las leyes de la explosión de la pólvora, las leyes de la gravedad, las leyes del rozamiento, etc.

En seguida, trataremos de determinar el efecto que *deben* producir todas esas causas reunidas, obrando en las condiciones y proporciones del caso dado. Esta determinación se hará por un raciocinio deductivo, que, en este caso y en gran parte de los que suelen presentarse, es un cálculo matemático.

Finalmente, comprobaremos los resultados de ese raciocinio, comparando uno ó varios tiros, y observando la trayectoria de la bala. Esta experiencia, hecha al principio, hubiera sido sumamente incierta é infecunda, porque no hubiéramos sabido cómo interpretarla; hecha al fin, y como simple comprobación del raciocinio deductivo, tiene, al contrario, un gran valor, porque en ese momento de la investigación estamos ya habilitados para comprenderla y explicarnos sus detalles.

Examinemos otro ejemplo: supongamos que se trata de saber si el establecimiento de cierta forma de gobierno, por ejemplo, de la república, sería ó no conveniente en un país determinado.

Buscar los casos particulares que nos presenta la historia para basar en ellos inducciones, sería un procedimiento muy incierto, que no conduciría á ninguna conclusión segura. Con el gobierno republicano han coexistido y coexisten, en los diversos países, muchas cosas buenas y malas, sin que sea posible, dada la multiplicidad de factores que obra en cada caso, saber si esos fenómenos se producen á consecuen-

cia del gobierno republicano, ó independientemente de él, ó á pesar de él. Necesitamos, pues :

1.º Estudiar separadamente las propiedades de las diversas causas que van á obrar. Conocer, por una parte, la naturaleza del gobierno republicano, su mecanismo, etc. ; por otra, la índole del pueblo en que va á implantarse, sus condiciones sociales, económicas, psicológicas, morales, geográficas, etc.

2.º Teniendo en cuenta todas estas circunstancias, razonar, para deducir los efectos que ese conjunto de condiciones debe producir, y

3.º Ya que no es posible experimentar en las sociedades, estableciendo á capricho formas de gobierno, buscar la comprobación de nuestras conclusiones en el examen de los casos que ofrecen las diversas naciones, en los cuales podemos ahora, lo que no sucedía al principio, discernir lo que corresponde en el conjunto de los efectos á cada causa separada.

§ 85. **Resumen del método. Tres momentos**— Los tres momentos del método deductivo tal como se le emplea en las ciencias de fenómenos son, pues :

1.º *momento* : investigación de las leyes separadas de las causas concurrentes.

2.º *momento* : deducción propiamente dicha, con esas leyes como datos ; y

3.º comprobación por la observación ó la experimentación.

CAPÍTULO VI

EXPLICACIÓN DE LAS LEYES DE LA NATURALEZA

§ 86. **Leyes empíricas. Su explicación** — La observación y la experiencia suelen poner de manifiesto relaciones de fenómenos, coexistencias ó secuencias, cuya constancia nos es asegurada por la repetición, pero cuya razón no comprendemos. Sabemos que las cosas pasan de cierta manera ; pero no por qué pasan de esa manera. Cuando las leyes se encuentran en este caso, se dice que les falta su explicación, y se llaman leyes empíricas.

Pero ¿ qué es *explicar* una ley ? La explicación de una ley no significa nada distinto de la explicación de cualquier fenómeno, y se dice que se ha explicado un fenómeno cuando se ha demostrado que es un caso particular de una ley general de causación. Un incendio, por ejemplo, se explica cuando se sabe que ha sido el resultado de la aproximación de una chispa á un montón de paja seca. De igual manera, explicar una ley es demostrar que no es más que una consecuencia, una aplicación de otra ú otras leyes más generales, de las cuales podría ser deducida.

Existen tres casos de explicación de las leyes.

§ 87. **1.º caso : explicación de una ley por la acción simultánea de varias leyes** — Sea la ley del movimiento de traslación de un planeta ; mientras sólo se derive de la observación, será una ley empírica. Para explicarla, mostraremos que ese movimiento es una consecuencia necesaria de la combinación de la ley de la fuerza tangencial con la ley de la fuerza centrípeta.

La ley de la ascensión de los globos se explica por las leyes combinadas de la pesantez y de la elasticidad de los gases.

La de la trayectoria de una bala, por las leyes de la explosión de la pólvora, combinadas con las de la gravedad, las del rozamiento, etc.

§ 88. **2.º caso: explicación de una ley empírica por el descubrimiento de uno ó más intermediarios entre el antecedente y el consiguiente** — Enseña la experiencia que cuando se ponen en presencia el zinc y el ácido clorhídrico se desprende hidrógeno; esto se explica porque, en esas condiciones, el cloro del

ácido se combina con el zinc, dejando el hidrógeno en libertad. La explicación consiste en intercalar, entre el antecedente: presencia del zinc y el ácido clorhídrico, y el consiguiente: producción de hidrógeno, un fenómeno nuevo (que es efecto del primero y causa del segundo): formación del cloruro de zinc.

El hecho de que ciertas vibraciones del aire produzcan sensaciones sonoras, se explica porque esas vibraciones irritan el órgano auditivo (primer fenómeno intercalado entre el antecedente y el consiguiente); porque esa irritación se transmite por el nervio sensitivo hasta el cerebro (segundo fenómeno intercalado), y porque la impresión cerebral, en virtud de un proceso que no conocemos, y cuyo desconocimiento hace la explicación incompleta por faltar aún un intermediario, da lugar en fin al fenómeno psíquico.

Los animales que viven en un medio están siempre bien adaptados á él, ley empírica que Darwin explica por la eliminación de los menos adaptados, y la persistencia de los que lo son más.

Los antisépticos preservan de las enfermedades infecciosas, porque estos cuerpos destruyen los microbios que las producen, etc.

§ 89. **3.^{er} caso: explicación de una ó varias leyes por su inclusión en otra más general** — Es lo que se llama *subsumción*. La más hermosa ilustración de este procedimiento es la explicación que dió Newton de las leyes, aparentemente tan poco semejantes, de la pesantez y del movimiento de los astros, por la ley más general de la gravitación universal. Esta explicación consiste en hacer ver que las leyes explicadas no son más que casos particulares de la que las explica.

La explicación de los diversos fenómenos de las reacciones químicas por la hipótesis ó teoría atómica es un caso de esta naturaleza. En la misma ciencia puede citarse la explicación de los fenómenos de la combustión y de los de la alteración de los cuerpos al aire húmedo por un fenómeno general: la oxidación, de que aquéllos son casos particulares.

§ 90. **Objeto y resultado de la explicación de las leyes** — Es el de acercarnos cada vez más á la respuesta de una pregunta, que puede considerarse como el problema total de la investigación, y que Stuart Mill resume así: ¿Cuáles son las suposiciones, en el menor número posible, que, admitidas, tendrían por resultado el orden de la naturaleza tal como existe? ¿Cuáles son las proposiciones generales, en el menor número posible, de las cuales podrían ser deducidas todas las uniformidades que existen en la naturaleza?

CAPÍTULO VII

MÉTODOS DE ALGUNAS CIENCIAS ESPECIALES

§ 91. Hemos estudiado, como métodos de investigación, el método inductivo, en sus diversas formas; la generalización (definición y clasificación), y el método deductivo, que en ciertos casos hace uso de la deducción pura (demostración) y en otros es un método auxiliar ó supletorio de la inducción. De una manera general puede decirse que las *ciencias de principios* emplean como método la demostración; las *ciencias de seres*, la generalización, y las ciencias de fenómenos, el método inductivo auxiliado por la deducción; pero estas consideraciones generales no bastan, y es necesario completarlas con algunas especiales sobre el método de las diversas ciencias.

I. MÉTODO DE LAS MATEMÁTICAS

§ 92. **Método de las Matemáticas**—Es la demostración en su forma más rigurosa.

§ 93. **Papel de los axiomas**—Los axiomas, principios que se consideran evidentes por sí mismos sin demostración, son de dos clases: los axiomas comunes, que se aplican en todas las ramas de la ciencia, y los axiomas propios, que lo son de la Geometría. Ejemplos de los primeros: dos cosas iguales á una tercera son iguales entre sí; el todo es mayor que la parte, etc. Ejemplo de los segundos: la línea recta es el camino más corto entre dos puntos. Los axiomas comunes son juicios analíticos, demostrables en rigor por el principio de identidad, al cual pueden reducirse todos.

El papel de los axiomas comunes en todos los casos, y el de los propios en la mayor parte de ellos, no es precisamente el de servir de base á las deducciones; no son premisas de las deducciones, sino auxiliares de ellas; no se concluye *de* los axiomas, sino *por medio* de los axiomas, lo que se comprenderá en seguida. Tomemos como ejemplo un sencillo teorema de aritmética, cuyo enunciado es: $2 + 2 = 4$, igualdad que se consideraría erróneamente como axioma.

La demostración tomará por base las definiciones de los números dos, tres y cuatro:

$$2 = 1 + 1$$

$$3 = 2 + 1$$

$$4 = 3 + 1$$

Ahora bien :

$$2 + 2 = 2 + 1 + 1$$

$$2 + 1 + 1 = 3 + 1$$

$$3 + 1 = 4$$

Luego :

$$2 + 2 = 4 \quad \text{L. Q. D. D.}$$

En esta demostración se aplica por lo menos dos veces el axioma de que dos cosas iguales á una tercera son iguales : primera, cuando concluimos que $2 + 2$ y $3 + 1$ son cantidades iguales por ser iguales á $2 + 1 + 1$, y después cuando concluimos que $2 + 2$ y 4 son iguales por ser iguales á $3 + 1$; pero ¿puede decirse que la demostración sale del axioma? Evidentemente, no. Podríamos haber meditado sobre él eternamente sin sacarla. Hace uso del axioma, indudablemente, como de un instrumento necesario; pero su base no está en él, sino en las igualdades sentadas al principio, que son las *definiciones* de los números dos, tres y cuatro.

§ 94. **Papel de las definiciones**—Podría decirse, entonces, que las demostraciones matemáticas se basan en las definiciones; la anterior, referente á números, se saca de la definición de algunos números; las de las propiedades del triángulo ó del círculo se sacan de las definiciones de estas figuras, etc.

Sin embargo, sería probablemente más exacto admitir que las demostraciones no se basan en las definiciones propiamente dichas, sino en el postulado de existencia que las acompaña (§ 72); la definición de la circunferencia consta de dos partes: 1.º la definición propiamente dicha: circunferencia (la palabra circunferencia) quiere decir una curva plana cuyos puntos equidistan de otro interior, y 2.º el postulado de existencia: existen figuras que llenan esas condiciones. Ahora bien: las demostraciones geométricas concernientes á las propiedades de la circunferencia no salen de la primera aserción, de la definición propiamente dicha, que, como proposición puramente verbal, sólo podría dar lugar á consecuencias verbales, sino de la segunda aserción, que concierne á la realidad, y la prueba de esto es que, sacrificando en mucho la brevedad, pero en nada la precisión, podría demostrarse cualquier teorema de la circunferencia sin emplear las definiciones; en vez de decir: trazo una circunferencia, diríamos: trazo una curva plana

cuyos puntos, etc., y demostraríamos después las propiedades que debe tener esa curva.

§ 95. **Papel de las hipótesis** — Ahora bien: ese postulado de existencia es una hipótesis; una hipótesis concerniente á la realidad de ciertos objetos, y que, en el caso de las Matemáticas, no está exactamente de acuerdo con la verdad. En realidad, no existen en la naturaleza circunferencias, ni cuadrados, ni rectas, ni cantidades abstractas, ni nada de lo que sirve de materia á las Matemáticas. Y de aquí resulta, precisamente, ese carácter único de evidencia, absolutamente indiscutible y rigurosa, que distingue á las conclusiones de esta ciencia. Esta evidencia viene de que las Matemáticas trabajan sobre datos ideales, sobre creaciones del espíritu, en las cuales no hay más propiedades que las que hemos querido poner; y como la realidad, si bien no realiza con exactitud teórica las hipótesis matemáticas, las realiza, sin embargo, con una aproximación que prácticamente puede considerarse igual á la verdad, es fácil explicarse la utilidad práctica de las Matemáticas, casi tan digna de atención en esta ciencia como su exactitud teórica.

II. MÉTODO DE LAS CIENCIAS FÍSICAS, NATURALES, ETC.

§ 96. **Método de la Física y la Química** — Estas ciencias emplean en toda su amplitud el método inductivo experimental. Los progresos inmensos realizados por este método han conducido á ciertas generalizaciones muy vastas, de las cuales se puede concluir por deducción; por ejemplo: la teoría atómica, en Química, ha permitido descubrir deductivamente cuerpos que hacían falta para ocupar un lugar de una serie teórica, y que se han hallado ó producido después.

§ 97. **Método de la Astronomía** — La experimentación es en ella completamente imposible, salvo en una parte de la Astronomía física (análisis espectral); de manera que esta ciencia está reducida á la observación pura. Pero esta observación se ejerce en condiciones excepcionalmente favorables, no sólo debido á la perfección de los instrumentos, sino, sobre todo, por la naturaleza de los fenómenos, que se prestan á la aplicación amplia del cálculo matemático. Esto explica el gran adelanto de esta ciencia y la parte considerable que tiene en ella la deducción.

§ 98. **Método de la Historia Natural** — La Mineralogía, la Botánica, la Zoología, son ciencias de observación y de generalización; emplean, pues, el método de definición y clasificación (Capítulo III).

§ 99. **Método de la Fisiología** — Hasta hace muy poco tiempo se creía que la Fisiología era sólo una ciencia de observación; la experimentación se consideraba imposible, porque, se decía, esta ciencia

debe estudiar las funciones en las condiciones normales de la vida, que son perturbadas por toda modificación introducida por el investigador. Después de las célebres experiencias de Claudio Bernard sobre la acción glicogénica del hígado, la acción del curare, etc., esta ciencia ha entrado resueltamente por el camino experimental, y hace hoy adelantos rapidísimos.

III. MÉTODO DE LAS CIENCIAS HISTÓRICAS

§ 100. **Tres momentos**—La Historia en general puede considerarse dividida en tres partes: 1.º crítica histórica, ó examen lógico de las fuentes del conocimiento histórico: tradiciones, monumentos, etc.; 2.º historia propiamente dicha, que narra los hechos pasados, explicándolos en lo posible; 3.º filosofía de la historia, cuya misión es sacar, de los hechos históricos, leyes generales, y que puede considerarse como una parte de la ciencia social.

§ 101. **Crítica histórica**—La crítica histórica es un caso particular de la crítica del testimonio, que ha dado lugar á muchas discusiones; algunos lógicos creyéronse obligados á inventar, para justificar la autoridad del testimonio, un principio de *trascendencia*, ó *instintos* especiales como los de *veracidad* y *credulidad*; nada de esto es necesario: toda afirmación debe tener algún motivo, alguna razón, y esta razón, si no es una ilusión ni el deseo de engañar, debe ser la verdad del hecho afirmado. Todo consiste, pues, en eliminar los dos factores que falsean el testimonio: el error y la mentira. De aquí resultan ciertas reglas: cuando el testigo es único, hay que tener en cuenta 1.º su inteligencia y conocimientos, su sagacidad, su serenidad, el estado de sus sentidos, y todas las otras múltiples causas que hacen más ó menos probable el error; 2.º su sinceridad, así como el interés que podría tener en el engaño. Cuando hay muchos testigos, además de las circunstancias indicadas, interviene un nuevo factor, el número, cuya importancia es muy variable: si se trata de varios testimonios sujetos á los mismos peligros de error ó de engaño, su número apenas tiene importancia; si, al contrario, los testigos se han hallado en condiciones diferentes y no tienen intereses comunes, su cantidad es factor importante, aunque no tanto que no pueda contrarrestarla la calidad. Además, todavía, los hechos tienen, independientemente de los testigos, un *coeficiente de probabilidad*, que depende de su propia naturaleza; por eso creemos sin dificultad la afirmación de una persona vulgar sobre un hecho común, como la muerte de un hombre, y nos resistiríamos invenciblemente á creer en su resurrección, aunque nos fuera atestiguada por centenares de personas respetables.

Las tres fuentes principales de la Historia son las tradiciones, los

monumentos y los escritos. La tradición, ó transmisión oral de los hechos, es una fuente muy incierta, porque esa transmisión de hombres á hombres y de generaciones á generaciones desfigura los sucesos y los reviste de detalles fantásticos y fabulosos; por eso la importancia de las tradiciones no viene de la verdad de su contenido sino de lo que enseñan sobre el carácter, creencias, etc., de los pueblos. Los monumentos son los objetos materiales que se conservan de las edades pasadas: edificios, columnas, sepulcros, monedas, utensilios, etc., y la regla de su uso consiste en cerciorarse de su autenticidad y de su sinceridad; esta segunda condición es importante, porque la vanidad ó el interés de los hombres consagra en estos monumentos datos falsos ó exagerados. En cuanto á los escritos: memorias, periódicos, relaciones contemporáneas ó posteriores á los hechos, etc., etc., hay que aplicarles, adaptándolas á las circunstancias propias de cada caso, las reglas generales de la crítica del testimonio.

§ 102. **Narración histórica. Su certeza**—Por correcta que sea la interpretación del testimonio hecha por la crítica histórica, la ordenación, la sistematización y, con mayor razón, la explicación del historiador, quitan á la narración de los hechos la exactitud absoluta, á que la Historia no puede nunca aspirar; sin embargo, este carácter de incertidumbre, defecto inevitable de la probabilidad más ó menos grande con que debe contentarse la Historia, ha sido exagerado de muchos modos; por ejemplo: por los que han afirmado que la certidumbre de la Historia decrece con el tiempo, y que puede fijarse un plazo más ó menos largo, transcurrido el cual los hechos deben dejar de ser creídos. Las consideraciones que sirven de base á esta opinión pueden aplicarse á la tradición, testimonio oral, cuyo valor decrece con el tiempo, pero no al testimonio escrito, que constituye la base casi entera de la Historia actual. Hasta puede crecer, en vez de disminuir, la certidumbre de la Historia, por el descubrimiento de escritos, monumentos, etc., no conocidos antes.

§ 103. **Filosofía de la Historia** — Consideraremos separadamente dos cuestiones:

a) Posibilidad de leyes históricas

Los hechos que estudia la Historia son de dos clases: unos, pasajeros, variables, siempre distintos, como las batallas, conquistas, asesinatos, etc.; otros, de carácter más profundo y permanente, como los cambios y progresos de las instituciones, creencias, etc. Los segundos constituyen el tejido sobre el cual se dibujan los primeros. Ya por ser libre la voluntad humana, ya porque, en el vasto y complicado determinismo de los fenómenos sociales, las determinaciones particu-

lares de la voluntad no pueden ser previstas, los hechos de la primera naturaleza no pueden ser reducidos á leyes; pero pueden serlo los otros, cuyo carácter es más fijo, cuya evolución es más lenta y en cuyos cambios tiene poca influencia la voluntad de los individuos. Las leyes no tienen, naturalmente, la exactitud ni la precisión de las leyes de la naturaleza física; pero esta es una consecuencia inevitable de la complejidad de los fenómenos á que se aplican.

b) Método para descubrirlas

Esa complejidad hace que las leyes de los fenómenos sociales no puedan ser descubiertos por la inducción aislada (§ 83); se las busca por el método deductivo, tal como lo hemos estudiado en su aplicación á las ciencias de fenómenos: deduciéndolas de la naturaleza humana y demás circunstancias generales, y verificando después la deducción por la experiencia. Este orden puede invertirse, y se invierte en realidad casi siempre: la nueva forma del método deductivo que resulta de aquí (método deductivo inverso) consiste en inducir las leyes partiendo de los hechos que suministra la experiencia histórica, y en mostrar después, deduciendo estas leyes de la naturaleza humana, que están de acuerdo con ella. La esencia del método consiste, pues, sea cual sea el orden que se siga, en el *acuerdo de la inducción y la deducción*.

IV. MÉTODO DE LAS CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

§ 104. **Método de las ciencias sociales**—Pueden aplicarse á todas ellas las consideraciones anteriores: todas buscan, para dar autoridad á sus conclusiones, el acuerdo de la deducción y la inducción. Así, la Economía Política deduce sus leyes del interés individual, al mismo tiempo que las induce de los hechos que ofrece la experiencia en este orden de fenómenos; la ciencia constitucional tiene que poner de acuerdo la interpretación de la historia constitucional de las naciones con el principio de justicia, ó algún otro igualmente general, y así en los demás casos.

§ 105. **Sociología**—Este nombre, de reciente creación, corresponde á una ciencia vastísima, que abarca el conjunto de todos los fenómenos sociales; se halla todavía en el período inicial de las ciencias, período de ensayos y tanteos, en busca de su método definitivo. Uno de los que más favor han gozado, pero que se va abandonando ya, era el de la teoría organicista, que procedía por analogía, comparando la sociedad con los organismos; tropieza con grandes dificultades, entre ellas con la diferencia radical que ofrecen las sociedades y

los organismos ordinarios desde el punto de vista de la evolución de la conciencia: ésta tiende, en los organismos, á unificarse y á localizarse en un órgano especial; en la sociedad, por el contrario, es múltiple y se reparte entre todas sus unidades.

§ 106. **Método de la Jurisprudencia**—La interpretación de las leyes positivas, y su aplicación á los casos particulares, constituyen, como claramente se comprende, un caso típico de deducción.

V. MÉTODO DE LAS CIENCIAS FILOSÓFICAS

§ 107. **Naturaleza de estas ciencias**—Con el nombre de ciencias filosóficas, se estudian comunmente, junto con la Filosofía propiamente dicha, varias ciencias muy distintas por su objeto, por su naturaleza y por sus métodos, cuyo único carácter común es el de no haberse independizado todavía completamente de la Metafísica. Estas ciencias son cuatro: Psicología, Estética, Lógica y Moral.

§ 108. **Método de la Psicología**—La Psicología estudia fenómenos: los fenómenos del espíritu, y su método es el de las ciencias de fenómenos en general (método inductivo). Lo único que distingue á la Psicología de las otras ciencias que lo emplean, es el carácter especial de la observación, que es subjetiva ó interna, en vez de ser objetiva ó exterior. La experimentación ha empezado, en nuestros tiempos, á desempeñar un papel de cierta importancia en la Psicología (1).

§ 109. **Método de la Estética**—Es también una ciencia de fenómenos, y el estudio de las condiciones de la belleza y de los estados de conciencia que produce en nosotros, se hace hoy por la observación y la experimentación.

§ 110. **Método de la Lógica**—La Lógica formal es toda ella un corolario de la ley fundamental del acuerdo del pensamiento consigo mismo ó sea del principio de identidad; es, pues, puramente deductiva. La Lógica aplicada debe tener en cuenta, además, las propiedades de la realidad, á la cual tiene que adaptarse, y necesita, por consiguiente, de la observación. (Véase la Conclusión).

§ 111. **Método de la Moral**—Las dos grandes escuelas que combaten en esta ciencia, son, en resumen, dos métodos opuestos. Para ciertas escuelas, la ciencia de la conducta debe basarse en algún principio general y superior, como el deber ú otros análogos; la moral de estas escuelas es deductiva. Para las escuelas opuestas, su método es el inductivo, y debe basarse en la observación para notar los efectos que producen los actos: su utilidad, su carácter agradable, etc. Hay

(1) Véase, para más detalles, nuestro Curso de Psicología.

escuelas intermedias desde el punto de vista del método, como la de Spencer y los evolucionistas, que emplean ambos métodos á la vez. Todo esto se aclarará con el estudio de la ciencia misma.

§ 112. **Método de la Filosofía**—En cuanto al método de la Filosofía propiamente dicha, nos parece imposible, sobre todo antes de haber hecho el estudio de los diversos sistemas, decir nada sobre él, porque está en discusión, como todas las partes de esta rama del conocimiento, como su naturaleza misma. Cada sistema tiene un método propio, que forma parte integrante de él tanto ó más que cualquiera de las explicaciones que ofrece; no se puede, pues, resolver esta cuestión sin resolver al mismo tiempo la cuestión filosófica toda entera.

VI. CONSIDERACIONES GENERALES

§ 113. **Teoría empirista del método en general**—Esta teoría es una tentativa de generalización destinada á reducir á una misma fórmula el método de todas las ciencias, explicando las diferencias que éstas ofrecen, por sus diversos grados de evolución. Se resume así: todas las ciencias empiezan por la observación (y la experimentación, cuando es posible), y se van elevando por inducciones sucesivas á leyes cada vez más generales; á medida que éstas se van descubriendo, pueden servir de base á deducciones cuyo número é importancia crece cada vez más, hasta que por fin, cuando se han obtenido alguna ó algunas leyes muy generales, la ciencia se transforma en deductiva, y su misión consiste en sacar las consecuencias de estas leyes.

Tomemos como ejemplo la Astronomía. Al principio era inductiva: los hombres veían salir el sol cada día, é inducían que saldría los días siguientes; veían sucederse, varias veces, el calor y el frío, é inducían la periodicidad de las estaciones, etc. Después, de la observación, continuada y perfeccionada, van naciendo leyes cada vez más generales, hasta las leyes de Kepler y hasta la generalización de Newton, la más vasta que registra la historia de las ciencias. Y, una vez en posesión de esta ley, la Astronomía es capaz de determinar por el cálculo todos los elementos de un astro, y aun de descubrirlo deductivamente, como en el caso de Neptuno. Esta ciencia realiza, pues, en su evolución, la fórmula empirista: paso progresivo de la inducción á la deducción.

Ahora bien, dicen los empiristas: si las ciencias muestran en sus métodos tanta diversidad que parece imposible á primera vista reducirlas á la unidad lógica, es porque, debido á la naturaleza de los fenómenos que estudian, al mayor ó menor grado de complejidad de

éstos, se encuentran en diversos grados de su evolución, unas más adelantadas, y más atrasadas otras. Así, por ejemplo: la Física y la Química, que estudian fenómenos más complejos que la Astronomía, empiezan apenas á hacer uso de la deducción; (1) la Psicología, cuyos fenómenos son aún más complejos ó más difíciles de estudiar, debe limitarse todavía á la observación y al establecimiento de leyes empíricas.

La única dificultad de esta teoría, sería la que ofrecen las ciencias que, no sólo son puramente deductivas, sino que parecen haberlo sido siempre, como las ciencias matemáticas.

Pero, según los empiristas, estas ciencias han empezado, como todas las otras, por la inducción (origen experimental de los axiomas y demás verdades necesarias); sólo que, debido á la gran simplicidad de los fenómenos, su evolución ha sido rapidísima, y su período inductivo ha sido, por decirlo así, precientífico. La experiencia había enseñado á los hombres las verdades generales (axiomas, etc.) que sirven de base á las Matemáticas, mucho antes de que esta ciencia, ú otra alguna, se hubieran constituido; por eso la historia no registra este período inductivo.

Nótese que, salvo en esta última parte, los idealistas pueden admitir sin inconvenientes esta concepción general de la evolución de los métodos, que tiene así, sin disputa, por lo menos una parte considerable de verdad.

(1) Naturalmente, no hay que confundir estas deducciones científicas, cuyo lugar está en el fin de las ciencias, con las deducciones artificiales y sin base alguna que, cronológicamente, aparecen en el principio de las ciencias, pero que, lógicamente, no forman parte de ellas.

Páginas corregidas por Quira

CAPÍTULO VIII

ERROR Y SOFISMAS

§ 114. **Psicología del error**—La cuestión de la naturaleza del error corresponde propiamente á la Psicología, por lo cual no la profundizaremos aquí. Citaremos, sin embargo, de paso, una teoría (Descartes, Spinoza) según la cual el error depende de la voluntad, y podríamos librarnos de él, absteniéndonos de afirmar todo aquello que no aparezca probado de una manera absolutamente evidente. La divergencia de opiniones de estos dos filósofos sobre una gran cantidad de cuestiones, constituye la mejor prueba práctica de que la más firme voluntad de no engañarse, aún cuando la acompaña el genio, dista mucho de ser una garantía segura de la ausencia del error. En realidad, evitar éste es mucho más difícil de lo que dichos filósofos pretendían, porque depende, como era lógico creerlo, del juicio, de la inteligencia, de la facultad que conoce.

Interesa hacer notar que es siempre esta facultad la que se equivoca, aún en los casos en que la causa de su error está en el ejercicio de otras. Por ejemplo: en los pretendidos errores de los sentidos, éstos no hacen sino suministrarnos ciertos datos sensibles, y nuestro error consiste en *juzgar* que esos datos sensibles corresponden fielmente á la realidad; así, si un pintor, inclinando las líneas de una figura según ciertas reglas é iluminándola de cierta manera, me hace creer en su relieve, mi error no se debe á la vista, que se ha limitado á presentarme un conjunto de sensaciones, sino á mi inteligencia, que, por una inferencia subconsciente, ha tomado ciertas peculiaridades de esas sensaciones como signos de aquello que significan habitualmente, esto es: del relieve. De igual manera, si la imaginación me representa un ser en cuya realidad yo creo, no es la misma imaginación la que me ha engañado, sino el juicio por el cual he afirmado que esa representación corresponde á un ser existente en el mundo exterior, cuando, en realidad, lo único que estaba autorizado á afirmar era la existencia, *en mi espíritu*, de la representación misma. Y esto pasa en todos los casos análogos.

§ 115. **Error lógico. Error metafísico**—La Lógica tiene un carácter eminentemente práctico; su fin es la eliminación del error, de

donde se deduce que no puede tratar sino de ciertos errores : de los que pueden ser eliminados.

Ahora bien : hay dos clases de errores. Algunos son de naturaleza tal, que pueden ser evitados con más ó menos dificultad, siguiendo fielmente ciertas reglas adecuadas ; por ejemplo : los errores que se cometen en las deducciones, pueden ser evitados por la aplicación correcta de las reglas del silogismo, de la oposición y conversión ; los errores que se cometen en la demostración de los teoremas, pueden ser evitados por el estudio del método de las Matemáticas, acompañado por el de la ciencia misma, etc. Pero pueden concebirse otros errores que se hallarían en caso muy distinto : tales serían, supuesta su existencia, los errores provenientes de la naturaleza misma del espíritu ; si suponemos, por ejemplo, con ciertos filósofos, que nuestra tendencia necesaria é inevitable á objetivar las representaciones de los sentidos es un error, ninguna regla serviría para suprimir esta ilusión, consecuencia necesaria de la naturaleza del espíritu humano.

Se han llamado estos últimos *errores metafísicos*, porque á la Metafísica solamente corresponde apreciar el valor de creencias análogas á las que nos han servido de ejemplo. Los *errores lógicos* son los otros, los que pueden eliminarse, aquellos que la Lógica tiene interés en estudiar para enseñarnos á evitarlos.

§ 116. **Paralogismos y sofismas**—Suelen distinguirse los errores en paralogismos y sofismas : los primeros, los cometemos involuntariamente ; los segundos, voluntaria y conscientemente, con intención de engañar. Como esta diferencia no afecta á la naturaleza misma del error, no hay necesidad de seguirla teniendo en cuenta después de haberla indicado. Estudiaremos todos los errores con el nombre general de sofismas ó falacias.

§ 117. **Clasificación de Bacon**—Bacon nos ha dejado una clasificación de los sofismas que tiene interés histórico y lógico. Los dividía en cuatro clases :

1.^a *Idola tribus*. Ídolos de la tribu : los errores que resultan de la naturaleza del espíritu de los hombres en general, por ejemplo : la tendencia constante del espíritu humano á dar á las cosas más simetría, más regularidad, más unidad de la que realmente tienen.

2.^a *Idola specus*. Ídolos de la caverna : cada hombre tiene la suya, en que penetra la luz de una manera especial y propia que desfigura los objetos ; algunas inteligencias tienden á generalizarlo todo ; otras no ven más que lo particular ; la mayor parte de los hombres son especialistas, y no ven más que un aspecto de las cosas, etc.

3.^a *Idola fori*. Ídolos del foro, ó de la plaza pública : manera algo extraña de designar los errores provenientes del lenguaje, que no se cometen solamente en las plazas, sino en todas partes.

4.^a *Idola teatri*. Errores del teatro : eran los errores provenientes de

§ 120. **Falacias de inducción**—Toda inducción comprende dos momentos: la observación y la generalización ó inducción propiamente dicha, y, como en los dos momentos pueden cometerse errores, se distinguen estas falacias en dos clases: de observación y de generalización.

Sofismas de observación. Consisten en observar mal los hechos. Ciertas teorías, como la del papel del flogisto en la combustión, no pudieron admitirse sino por dicha causa; en este caso, el vicio de observación consistía en no haber notado que la combustión aumenta el peso de los cuerpos en vez de disminuirlos. Los más notables y peligrosos de estos errores de observación dependen de que, por prevenciones anteriores del espíritu, y por la diferente intensidad con que lo impresionan, los hechos no reciben de éste la misma cantidad de atención, fenómeno muy común que explica un número considerable de supersticiones y creencias erróneas. Así, el que, el día de la luna nueva, no se produzca ningún cambio en el tiempo, no llama nuestra atención, y por esto se olvida; pero si la lunación se inicia con un cambio en las condiciones atmosféricas, esta coincidencia notable llama nuestra atención, se graba, por consiguiente, en nuestra memoria, y tiende así, á pesar de ser menos frecuente que el hecho contrario, á producir la ilusión de que la experiencia es favorable á la teoría vulgarmente admitida. Lo mismo pasa (sin prejuzgar sobre el fondo de la cuestión) con la creencia en los presentimientos, sueños, alucinaciones, etc.: cuando no son confirmados por los acontecimientos, se olvidan casi siempre, en tanto que, en el caso contrario, impresionan enérgicamente nuestro espíritu, y se recuerdan; de aquí que una estadística, como la que se dedica á formar en nuestros días las sociedades llamadas de ciencias psíquicas, deba dar necesariamente una proporción falsa entre los hechos positivos y los negativos, exageradamente favorable á los primeros.

Hay otro error de observación de una importancia inmensa, fecundo en los resultados más funestos: es el que suele cometerse en las ciencias sociales, en la moral y la política, etc. En el medio complejo en que se ejercen, producen las causas que estudian estas ciencias, dos clases de efectos: unos, próximos y visibles; otros, difusos y remotos. El error común consiste en tener en cuenta únicamente los primeros: así, cierta tendencia de los hombres á considerar inútiles muchos de los actos heroicos y justos, muchos de los actos morales que registra la historia, proviene de que no ven los efectos remotos de esos hechos, su repercusión sorda, que, en el inmenso determinismo de los fenómenos, se traduce en un mejoramiento moral de la raza por la admiración y por el ejemplo.

Sofismas de generalización. Una observación puede estar bien hecha en sí, y ser, sin embargo, insuficiente ó inadecuada para la generaliza-

ción; independientemente, pues, de los vicios de aquélla, puede haber en la inducción otros, provenientes de una generalización prematura ó mal hecha.

Un defecto frecuente de nuestras inducciones consiste en generalizar sin haber variado convenientemente las observaciones ó experiencias, por la simple constatación de una multitud de hechos análogos. Los habitantes de los pueblos salvajes creen que los animales y las plantas, las armas, las costumbres, etc., deben ser, en todas partes, como en su país; en realidad, el número de sus experiencias es muy crecido; pero el número es lo menos importante; hubieran necesitado variarlas, hacerlas en distintas condiciones, pues esto es lo que les da su verdadero valor.

También es común generalizar mal, tomando por causa de un fenómeno un antecedente no ligado á él por ninguna relación de causalidad (*post hoc, ergo propter hoc*). Una peste ó una cosecha abundante siguen á la aparición de un cometa, y los hombres ven en este simple antecedente la causa del fenómeno.

§ 121. **Falacias de deducción**—Conocemos, por la Lógica formal, las reglas de la deducción inmediata y mediata. Las violaciones de estas reglas son los sofismas de deducción.

Cuando se violan las reglas de oposición de las proposiciones, resultan los *sofismas de oposición*. Cometería uno, por ejemplo, el que teniendo motivos para no creer que todos los hombres religiosos son sinceros, concluyera que ninguno lo es.

La violación de las reglas de la conversión da lugar á los *sofismas de conversión*: el que, para combatir la creencia de que los hombres de inteligencia poderosa tienen un cerebro pesado, citara el caso de un hombre que tenía el cerebro pesado y no era inteligente, caería en esta especie de falacia, pues de que los hombres inteligentes tengan cerebro pesado, no se deduce (las proposiciones universales afirmativas no se pueden convertir simplemente) que los hombres de cerebro pesado deban ser inteligentes.

Estos son los sofismas de deducción inmediata; los de deducción mediata son los *sofismas de silogismo*, que pueden cometerse, en cantidad inmensa, por la violación de las reglas del silogismo: tomar el término medio dos veces particularmente; concluir de dos proposiciones negativas, dar á un término más extensión en la conclusión que en las premisas, etc.

§ 122. **Falacias de confusión**—Son las que resultan de una concepción confusa, indistinta, fluctuante de las pruebas. En realidad, gran parte de los sofismas tienen dicho carácter; pero los que entran en esta clase son aquellos en que él predomina y constituye la causa esencial del error. He aquí los principales:

Ignorancia de la cuestión. Consiste, como el nombre lo explica

claramente, en no comprender la cuestión que se discute. Por ejemplo: á la teoría de Berkeley, que sostiene que los estados de conciencia son la única realidad, respondían algunos dando con el bastón en el suelo, para probar la existencia de la materia; pero Berkeley no negó nunca las sensaciones de resistencia, etc., que acompañan al golpe del bastón, sino el *substratum* de estas sensaciones, que llamamos comunmente materia.

Ambigüedad de los términos. Es la causa más común de estos sofismas, y en Filosofía, sobre todo, los produce á cada paso. La gran mayoría, por ejemplo, de los argumentos que los psicólogos y metafísicos han presentado y discutido en la cuestión de la libertad, confunden los diversos sentidos de esta palabra: acción de la voluntad, facultad de determinarse razonablemente, posibilidad de los contrarios, etc.

Petición de principios. Círculo vicioso. La primera de estas falacias consiste en partir, para probar una aserción, de premisas que la implican; por ejemplo: las teorías de la inducción que basan la autoridad de ésta en principios que, como el de la universalidad de las leyes naturales, son precisamente inducciones, y no pueden ser aceptados mientras no esté demostrada la validez del procedimiento de inferencia que los ha hecho nacer.

El círculo vicioso consiste en probar una aserción por otra, y ésta recíprocamente por la primera. Ejemplo: la filosofía de Descartes, el cual hace uso, en distintos momentos, de dos criterios de verdad: la evidencia y la veracidad divina, probando cada uno de ellos por el otro.

CONCLUSIÓN

§ 123. **Extensión de la Lógica** — Hemos estudiado en nuestro curso dos sistemas de reglas: las del acuerdo del pensamiento consigo mismo y las del acuerdo del pensamiento con la verdad; pero, para algunos, esta rama del conocimiento no es tan extensa: Kant y sus discípulos, por ejemplo, la reducen al solo dominio de la Lógica formal.

Tiene, á primera vista, una gran ventaja esta concepción; las reglas del acuerdo del pensamiento consigo mismo se deducen demostrativamente del principio de identidad con una precisión rigurosa, por lo cual la Lógica formal es una ciencia exacta, análoga á las ciencias matemáticas. Las reglas de la conversión, de la oposición, del silogismo, tienen una exactitud comparable á la de los teoremas.

Pero esta ventaja sólo se obtiene quitando á la Lógica toda aplicación práctica. La consecuencia, por sí sola, no significa nada ni sirve para nada, pues ya hemos visto que no es garantía bastante de la verdad; el acuerdo del pensamiento consigo mismo no es un fin por sí solo, es un simple medio, un primer paso para llegar después al acuerdo del pensamiento con la realidad, que es la verdad, fin de la Lógica. Al estrechar, pues, de ese modo sus límites, se hace de la Lógica, es cierto, una ciencia exacta, pero se hace de ella, al mismo tiempo, una ciencia inútil.

Podemos, pues, aceptar como definitiva la definición que ha servido al principio del curso para darnos una idea de la rama del conocimiento cuyo estudio emprendíamos: *la ciencia de las condiciones del acuerdo del pensamiento consigo mismo y con la realidad*, á la que agregaremos, con su autor: *en el concepto, en el juicio y en el raciocinio*, porque no sólo se cometen errores raciocinando, sino también juzgando y aún concibiendo.

§ 124. **Otras definiciones** — La definición anterior tiene el mérito de indicar de una manera precisa la división de la ciencia, al mismo tiempo que indica claramente su objeto. Pero conviene conocer algunas otras, que tienden, en general, á poner de manifiesto un carácter especial de la rama del conocimiento á que se aplican.

Algunos han definido la Lógica como el *arte de razonar*. Esta definición es estrecha desde dos puntos de vista: 1.º por cuanto desconoce

lo que la Lógica tiene de científico; 2.º porque, como acabamos de decirlo, ésta no da reglas solamente al raciocinio sino también al juicio y al mismo concepto. Su mérito es el de poner en evidencia el carácter práctico de la Lógica, que no estudia el pensamiento tal como es, sino tal como debe ser para obtener la verdad, y le da reglas con ese objeto. Podríamos corregirla así: *el arte de pensar, con los principios científicos que le sirven de base.*

Para otros, la Lógica es *el estudio del pensamiento humano en su relación con la verdad*, definición que caracterizaría bien la Lógica, si no fuera, al contrario de la anterior, demasiado lata. Hay dos clases de verdades: aquellas á que llega el espíritu por la demostración ó la experiencia (verdades matemáticas, físicas, etc.), en cuya demostración ó investigación se cometen errores que la Lógica enseña á evitar, y aquellas otras que, como las que resultan del testimonio directo de nuestra conciencia, son intuitivas; en estas últimas, el espíritu humano no comete errores; ó, si los comete, no existe el medio de evitarlos; por ejemplo: cuando mi conciencia me dice, en un momento dado, que tengo frío ó calor, que estoy alegre ó triste, no hay, para llegar á estas verdades, una demostración ni ningún otro proceso en que se puedan cometer errores. La Lógica no tiene, pues, nada que ver con ellas.

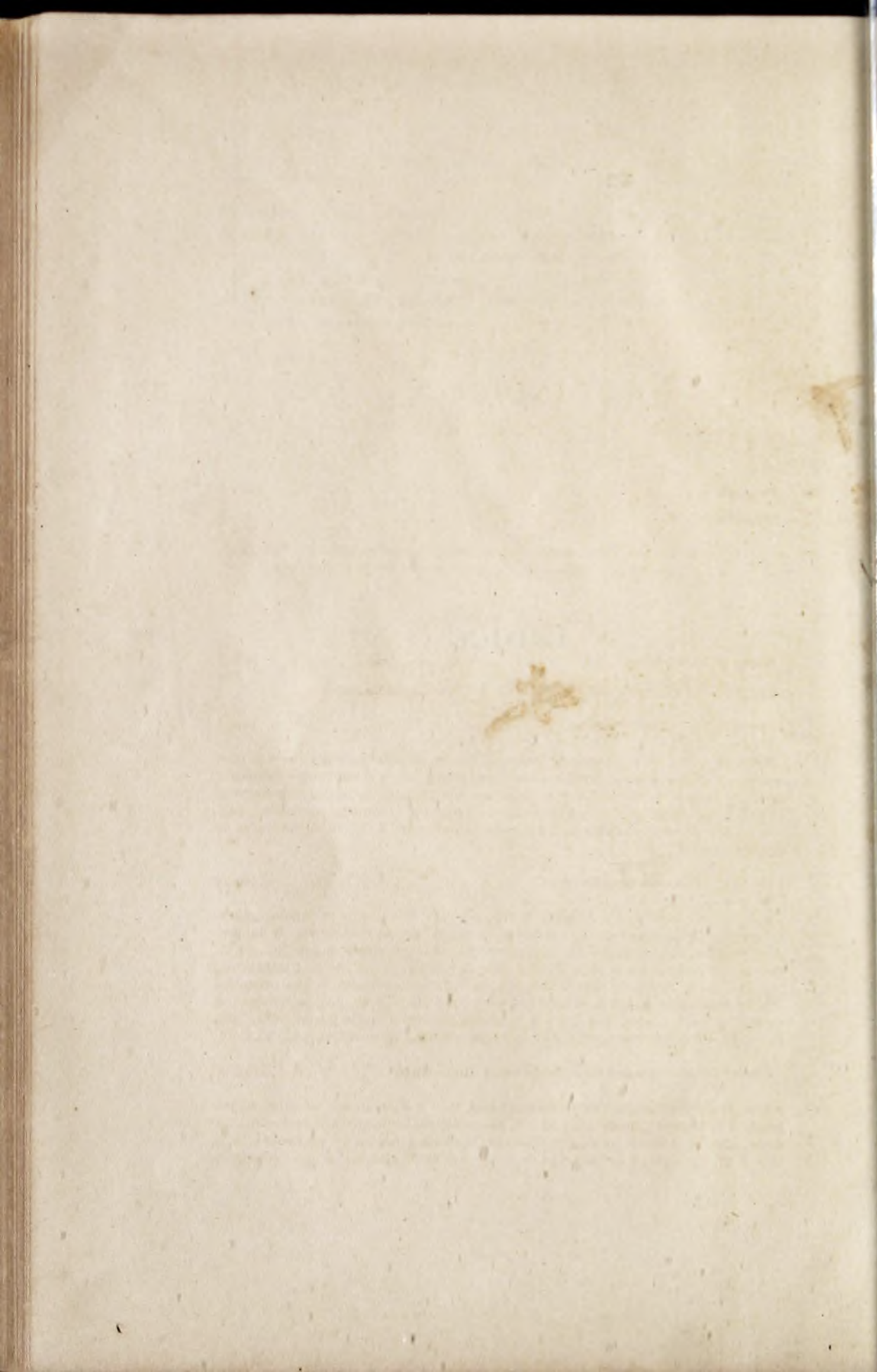
Según Mill, la Lógica es *la ciencia de la estimación de la prueba*, con lo cual quiere hacer ver que la Lógica no suministra propiamente las pruebas, sino que las estima, las pesa, las juzga. Cuando un médico, por ejemplo, busca la causa de una enfermedad, no es la lógica la que le enseña á analizar el estado de los diversos órganos del cadáver, á buscar los microbios que pueda haber en ellos, á aislar estos microbios, á probar sus efectos por la inoculación, etc.; todo esto corresponde á la Bacteriología, á la Anatomía, etc.; pero, hecho este trabajo, y obtenidas sus conclusiones, la Lógica interviene para decirnos si están suficientemente garantidas por las premisas, para distinguir lo que está probado de lo que no lo está, y para apreciar el valor de la prueba. En nuestro caso: ¿el número de experiencias es bastante? ¿Se las ha variado suficientemente? ¿Qué grado de asentimiento merece la conclusión basada en ellas?

§ 125. **Relaciones especiales de la Lógica con la Psicología**—La Lógica estudia el pensamiento, y la Psicología lo estudia también, como una de las funciones del espíritu; pero la diferencia consiste en que la Psicología lo estudia tal como es, y la Lógica tal como debe ser. Para la Psicología, es el pensamiento un fin del estudio; para la Lógica, un medio, un instrumento para llegar á la posesión de la verdad. La Psicología da leyes, expresión de los hechos mentales; la Lógica da reglas, para el uso de la mente en vista de un cierto objeto práctico.

§ 126. **Relaciones generales de la Lógica con las demás**

ciencias—Cada ciencia tiene por objeto la obtención de la verdad en un orden especial de hechos ó principios, y, como la Lógica les da las reglas para llegar á ella, suministrándoles sus métodos, puede decirse que la Lógica tiene por objeto las otras ciencias; que es, y esta sería una nueva definición, *la ciencia de las ciencias*, ó, mejor aún: *la ciencia de la forma de las ciencias*.

ÍNDICE



ÍNDICE

Prólogo	pág. v
INTRODUCCIÓN	" 1

§ 1. Lo verdadero y lo falso, pág. 1. — § 2. Relaciones del espíritu con la verdad, pág. 1. — § 3. Objeto de la Lógica, pág. 1. — § 4. División de la Lógica, pág. 1.

LÓGICA FORMAL

Ideas preliminares.	pág. 3
------------------------------------	--------

§ 5. Principio fundamental y alcance de la Lógica formal, pág. 3.

CAPÍTULO I. — Los nombres	pág. 4
--	--------

§ 6. Definición de los nombres. Importancia de su estudio, pág. 4. — § 7. ¿Los nombres se aplican á las ideas ó á las cosas?, pág. 4. — § 8. Nombres simples y nombres complejos, pág. 4. — § 9. Nombres individuales y nombres generales. Nombres colectivos, pág. 5. — § 10. Nombres concretos y nombres abstractos, pág. 5. — § 11. Nombres connotativos y no connotativos, pág. 5. — § 12. Otras clases de nombres, pág. 7.

CAPÍTULO II. — La proposición	pág. 9
--	--------

§ 13. La proposición. Sus elementos, pág. 9. — § 14. Función de la cópula, pág. 9. — SIGNIFICACIÓN DE LAS PROPOSICIONES. — § 15. Necesidad de una teoría de la proposición, pág. 10. — § 16. Teoría conceptualista de la proposición, pág. 10. — § 17. Teoría nominalista de la proposición, pág. 10. — § 18. Teoría de la clasificación, pág. 11. — § 19. Teoría de Stuart Mill, pág. 11. — **DIVERSAS CLASES DE PROPOSICIONES.** — § 20. Propositiones afirmativas y negativas, pág. 12. — § 21. Propositiones universales y particulares, pág. 12. — § 22. Propositiones simples y complejas, pág. 13. — § 23. Propositiones puramente verbales; propositiones reales, pág. 13.

CAPÍTULO III. — Deducción. Deducción inmediata.	pág. 15
--	---------

§ 24. Dos procedimientos de inferencia, pág. 15. — § 25. Sólo uno de ellos corresponde á la Lógica formal, pág. 15. — § 26. Deducción inmediata y deducción mediata, pág. 16. — **Oposición.** — § 27. Cantidad y calidad de las propositiones, pág. 16. — § 28. Relaciones de oposición, pág. 16. — § 29. Reglas de la oposición de las

proposiciones, pág. 17. — § 30. Deducción inmediata por oposición, pág. 18. — CONVERSIÓN. — § 31. Conversión de las proposiciones y sus reglas, pág. 18. — § 32. Deducción inmediata por conversión, pág. 19.

CAPÍTULO IV. — Deducción mediata. El silogismo pág. 20

§ 33. El silogismo, pág. 20. — § 34. Elementos del silogismo, pág. 20. — § 35. Reglas del silogismo, pág. 22. — § 36. Figuras y modos del silogismo, pág. 25. — § 37. Relaciones de las figuras, pág. 29.

CAPÍTULO V. — Axioma del silogismo. pág. 33

§ 38. Naturaleza del problema, pág. 33. — § 39. El axioma clásico del silogismo, pág. 33. — § 40. Otros axiomas posibles, pág. 34. — § 35. Axioma del silogismo en comprensión, pág. 35. — § 42. Teoría de Spencer sobre el silogismo, pág. 36.

CAPÍTULO VI. — Función y valor lógico del silogismo pág. 37

§ 43. Objeción contra el silogismo, pág. 37. — § 44. Teoría de Mill sobre el silogismo, pág. 37. — § 45. Teoría neo-clásica del silogismo, pág. 39.

LÓGICA APLICADA

Ideas preliminares pág. 41

§ 46. Naturaleza de la Lógica aplicada, pág. 41. — § 47. Su principio, pág. 41. — MÉTODOS GENERALES. — § 48. Síntesis y análisis, pág. 41. — § 49. Sentido usual de los términos « síntesis » y « análisis », pág. 42.

CAPÍTULO I. — La inducción. Su naturaleza y fundamento . . . pág. 43

§ 50. La inducción. Problema que suscita, pág. 43. — § 51. Pretendidos principios de inducción, pág. 43. — § 52. El principio de causalidad como base de la inducción, pág. 44. — § 53. Teoría empirista de la inducción, pág. 45.

CAPÍTULO II. — El método inductivo pág. 48

§ 54. Naturaleza del método inductivo, pág. 48. — I. CONSTATAción DE LA EXPERIENCIA. — § 55. La observación, pág. 48. — § 56. Cualidades del observador, pág. 48. — § 57. Reglas de la observación, pág. 50. — § 58. Los hechos, pág. 50. — § 59. La experimentación, pág. 50. — § 60. Ventajas de la experimentación, pág. 50. — II. LA INTERPRETACIÓN DE LA EXPERIENCIA. — § 61. Las tablas de Bacon y los métodos inductivos, pág. 51. — § 62. Método de concordancia, pág. 52. — § 63. Método de diferencia, pág. 53. — § 64. Valor de estos dos métodos, pág. 54. — § 65. Método de las variaciones concomitantes. Su valor y aplicaciones, pág. 55. — § 66. Método de los residuos. Su importancia y aplicaciones, pág. 56. — COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL. — § 67. La hipótesis en la experimentación, pág. 57. — § 68. Más ejemplos de la aplicación de los métodos, pág. 58.

CAPÍTULO III. — Definición y clasificación. pág. 61

§ 69. Naturaleza y relaciones de estos dos procesos, pág. 61. — § 70. Los cinco predicables, pág. 61. — I. DEFINICIÓN. — § 71. Definición de la definición, pág. 62. — § 72. Su naturaleza, pág. 62. — § 73. Definiciones completas é incompletas. Descripciones

pág. 63.—§ 74. Reglas de la definición. Sus defectos, pág. 64.—II. CLASIFICACIÓN.—
§ 75. Su naturaleza, pág. 65.—§ 76. Clasificaciones prácticas, pág. 65.—§ 77. Clasifi-
caciones teóricas, pág. 65.—§ 78. Utilidad de la clasificación, pág. 66.

CAPÍTULO IV.—La demostración pág. 67

§ 79. Naturaleza de este método, pág. 67.—§ 80. Límites de la demostración, pág.
67.—§ 81. Naturaleza de las verdades necesarias, pág. 67.—§ 82. División de la de-
mostración, pág. 67.

CAPÍTULO V.—La deducción en las ciencias inductivas pág. 68

§ 83. Pluralidad de causas y multiplicidad de efectos, pág. 68.—§ 84. Examen de
algunos ejemplos, pág. 69.—§ 85. Resumen del método. Tres momentos, pág. 70.

CAPÍTULO VI.—Explicación de las leyes de la naturaleza pág. 71

§ 86. Leyes empíricas. Su explicación, pág. 71.—§ 87. 1.º caso: explicación de una
ley por la acción simultánea de varias leyes, pág. 71.—§ 88. 2.º caso: explicación
de una ley empírica por el descubrimiento de uno más intermediarios entre el
antecedente y el consiguiente, pág. 71.—§ 89. 3.º caso: explicación de una ó varias
leyes por su inclusión en otra más general, pág. 72.—§ 90. Objeto y resultado de
la explicación de las leyes, pág. 72.

CAPÍTULO VII.—Métodos de algunas ciencias especiales pág. 73

§ 91. pág. 73.—I. MÉTODO DE LAS MATEMÁTICAS.—§ 92. Método de las Matemáti-
cas, pág. 73.—§ 93. Papel de los axiomas, pág. 73.—§ 94. Papel de las definicio-
nes, pág. 74.—§ 95. Papel de las hipótesis, pág. 75.—II. MÉTODO DE LAS CIENCIAS
FÍSICAS, NATURALES, ETC.—§ 96. Método de la Física y la Química, pág. 75.—
§ 97. Método de la Astronomía, pág. 75.—§ 98. Método de la Historia Natural, pág.
75.—§ 99. Método de la Fisiología, pág. 75.—III. MÉTODO DE LAS CIENCIAS HISTÓRI-
CAS.—§ 100. Tres momentos, pág. 76.—§ 101. Crítica histórica, pág. 76.—§ 102.
Narración histórica. Su certeza, pág. 77.—§ 103. Filosofía de la Historia, pág. 77.
—IV. MÉTODO DE LAS CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS.—§ 104. Método de las ciencias
sociales, pág. 78.—§ 105. Sociología, pág. 78.—§ 106. Método de la Jurisprudencia,
pág. 79.—V. MÉTODO DE LAS CIENCIAS FILOSÓFICAS.—§ 107. Naturaleza de estas cien-
cias, pág. 79.—§ 108. Método de la Psicología, pág. 79.—§ 109. Método de la Estética,
pág. 79.—§ 110. Método de la Lógica, pág. 79.—§ 111. Método de la Moral, pág. 79.—
VI. CONSIDERACIONES GENERALES.—§ 113. Teoría empirista del método en general,
pág. 80.

CAPÍTULO VIII.—Error y sofismas pág. 81

§ 114. Psicología del error, pág. 81.—§ 115. Error lógico. Error metafísico, pág.
81.—§ 116. Paralogismos y sofismas, pág. 82.—§ 117. Clasificación de Bacon, pág.
82.—§ 118. Otras clasificaciones, pág. 83.—§ 119. Falacias de simple inspección,
pág. 83.—§ 120. Falacias de inducción, pág. 84.—§ 121. Falacias de deducción
pág. 85.—§ 122. Falacias de confusión, pág. 85.

CONCLUSIÓN pág. 87

§ 123. Extensión de la Lógica, pág. 87.—§ 124. Otras definiciones, pág. 87.—§ 125.
Relaciones especiales de la Lógica con la Psicología, pág. 88.—§ 126. Relaciones
generales de la Lógica con las demás ciencias, pág. 88.

