

Segundo. De combinar varias leyes para averiguar su resultado comun, lo que en realidad constituye una operacion de cálculo.

El primer caso lo tenemos en este ejemplo; supongamos que experiencias cuidadosas y repetidas en los sólidos y líquidos, nos han permitido establecer esta ley: "Todos los cuerpos pesan." Encontramos un gas ¿podremos decir que pesa? La contestacion será afirmativa siempre que demos que los gases son cuerpos, es decir, que tienen los caracteres que connota la palabra cuerpo; si esto es así, podemos deductivamente aplicar á los gases la ley inductiva.

El segundo caso se presenta cuando averiguamos un resultado único por medio de varias tendencias, tal como lo observamos en el ejemplo del barómetro.

Supongamos que se han realizado, con la mayor exactitud posible las dos primeras partes del método Deductivo, aun no hemos llegado á un resultado científicamente justificado, porque no estamos completamente seguros de que hemos hecho, y bien, todas las inducciones, ni tampoco que las hemos combinado bien por la deducción; así pues, el resultado á que llegamos, al terminar el razonamiento, tiene solo el valor de una conjetura; conjetura

que se convierte en certidumbre completa é incontrovertible, si la Verificacion la confirma. Y esta tercera parte, que es la contra-prueba de la primera y la segunda, es de tal valor, que muchas veces élla sola es capaz de bastar para un resultado determinado; tal sucedió en el descubrimiento del barómetro.

Mas esta Verificacion debe hacerse siempre en condiciones bien determinadas y solo así es eficaz en los casos complexos.

Se puede preparar, por medio de leyes empíricas, obtenidas por el método de Concordancia; y en los casos extremadamente complicados, se han menester varias verificaciones.

La induccion y la deducción combinadas, comprobadas por la verificacion, representan el método científico, único capaz de afrontar con éxito los problemas mas complicados.

## CAPÍTULO VIII.

### *Leyes secundarias.—Explicacion de la Naturaleza.*

§ 31. Las uniformidades, tanto de sucesion como de coexistencia, que hemos llamado leyes, son en realidad de dos clases; ó son irre-



ductibles, como la ley de la gravitacion y la de relatividad, ó se resuelven en dos ó mas, como las llamadas leyes de Keplér.

En realidad solo las primeras debian llevar el nombre de leyes; pero se dá tambien ese nombre á las segundas.

Y si las primeras son de una importancia grande, bajo el punto de vista teòrico y científico, las segundas lo son en supremo grado, en su aspecto práctico y lógico, es decir, en su aplicacion á los asuntos de la vida.

Usando un lenguaje adecuado, pudiéramos decir, que la denotacion de las leyes primitivas es muy grande y la connotacion pequeña; en tanto que las leyes secundarias, tienen poca denotacion y grande connotacion.

Ahora bien, bajo el punto de vista práctico, lo mas interesante es la connotacion, el conjunto de caracteres que pertenecen al fenómeno nombrado y de aquí el valor grande y la mucha importancia de las leyes secundarias.

Pero este grupo interesante de leyes, ha sido subdividido en dos secciones: ó bien se conocen las uniformidades irreductibles de que se derivan; ó bien, siendo uniformidades obtenidas solo por el método de Concordancia, se presume su reductibilidad; pero aun no se ha

efectuado. A las primeras se llaman leyes *derivadas* y á las segundas *empíricas*.

§ 32. La ley empírica está caracterizada por estas dos circunstancias: la observacion ó la experiencia atestiguan su verdad y al mismo tiempo (aunque se presume) se ignora el por qué de su verificacion. Son leyes de esta clase. Que la liga de dos metales es mas dura que cada uno de ellos. Qué el sulfato de quina cura las intermitentes. Que el cruzamiento mejora las razas. Estas uniformidades estando únicamente probadas por el método de concordancia, no pueden admitirse como leyes de causalidad, y siendo leyes últimas de coexistencia, solo tienen el carácter de empíricas.

El progreso científico tiende incesantemente á convertir las leyes empíricas en leyes derivadas, lo que es de grande importancia para el ejercicio práctico y aun para la especulacion.

Los altos montones se cubren de nieve.

Los planetas recorren órbitas elípticas. Ambas son leyes derivadas. La primera se deduce de la irradiacion del calor y la segunda de la ley de la gravitacion, principalmente.

Pero la aplicacion de estas leyes tiene un límite. Puesto que las empíricas solo son dadas por el método de Concordancia, é ignora-



mos si la época en que observamos la uniformidad presenta algun fenómeno accidental, ó si el lugar en que la observamos tiene algo de particular, etc., resulta que las leyes empíricas solo son válidas en las condiciones de lugar, tiempo y circunstancias en que se hayan observado.

Aunque merezcan mas confianza las leyes derivadas, en vista de la complejidad y gran número de los agentes que intervienen para producir un resultado determinado; deben tambien emplearse con reserva.

En efecto, si se pregunta: ¿el sol sairá mañana? Indudablemente se contestará afirmativamente, y la prediccion puede generalizarse á muchos días, muchos meses, y años mas; pero en vista de lo complejo del fenómeno. no se puede asegurar para un período mas largo, que el que históricamenté lleva de sucederse el día y la noche.

Así, pues, tanto unas como otras leyes, tienen un límite para su aplicacion, que bajo el punto de vista lógico es importantísimo conocer.

§ 33. Sabido es que el verdadero objeto de la Lógica es la prueba. Bajo este punto de vista, dado un fenómeno, lo que importa prin-

cipalmente es demostrar qué se sigue de otro ya admitido ó incontrovertible.

Pues bien, multitud de veces, dado un fenómeno, queda probado con el solo hecho de *explicarlo*. Esto nos obliga à precisar bien lo que se entiende por *explicar* un hecho.

En realidad la palabra *explicar* se usa en dos sentidos, aplicada á los fenómenos naturales. En uno, dado el efecto, la explicacion consiste en señalar la causa, y en otro, dada la ley de un efecto complejo, la explicacion, consiste en señalar las leyes de las causas separadas, que concurren á producirlo.

Se explica un incendio, cuando se indica que una chispa ha caído en materia combustible.

Pero cuando nosotros no queremos averiguar solo la causa, sino determinar las leyes de las causas, cuya reunion ha producido el efecto por estudiar; entónces la prueba no es tan sencilla, se necesita emplear procedimientos científicos y la ley del efecto quedará explicada cuando por Induccion ó Deduccion se hayan señalado ó determinado las leyes de las causas, ó circunstancias productoras.

Tres formas de explicacion tiene el segundo modo.

Supongamos esta ley:



«Los planetas describen elipses al derredor del sol» (Kepler.) Su explicacion consiste en demostrar que resulta de la coexistencia de éstas dos leyes, ley de la gravitacion, que tiende á llevar al planeta hácia el sol, y la fuerza tangencial que tiende á llevar al planeta con movimiento uniforme en direccion de la tangente, y de ambas tendencias resulta el movimiento real observado.

Así, pues, en este caso, que es el primero, la explicacion es una verdadera Deduccion, que consiste en resolver la ley de un efecto en las leyes de las tendencias de sus causas y en el hecho de su coexistencia.

La ley del fenómeno por explicar, es siempre ménos general, que las leyes que forman la explicacion, puesto que élla tiene una condicion mas, que cada una de las otras, para su verificacion.

El otro caso se observa en estas circunstancias. Supongamos que al tocar un objeto experimentamos una sensacion determinada. Se dice que este fenómeno queda explicado, cuando se demuestra que hay un hecho intermedio entre los dos que se creian causa y efecto.

Así el contacto con un objeto produce una modificacion en el nervio y esta modificacion determina la sensacion. En este caso, que es

el segundo, la explicacion se presenta en forma de descubrimiento, y la uniformidad primitiva se resuelve en dos uniformidades mas generales, como en el caso anterior.

Por último tenemos otro caso con ménos frecuencia observado que los anteriores, del cual dará idea el ejemplo siguiente:

Tenemos esta ley, obtenida por induccion; «Todos los cuerpos terrestres tienden á caer;» y tenemos tambien esta otra: «Todos los cuerpos del sistema solar son atraidos por el sol;» y ambas generalizaciones son reunidas y constituyen la ley general de la gravitacion, y en esto consiste la explicacion de ambas leyes.

A este hecho, que es el tercer modo, de hacer entrar varias leyes en otra mas general ó una ley en otra de mayor extension, es á lo que se llama *subsumcion*.

En este caso la explicacion es una verdadera induccion, y representa la marcha progresiva de la generalizacion.

En consecuencia, explicar en sentido filosófico, significa resolver un fenómeno ó una ley, en una ley ó en una ó varias leyes mas generales, de cuyas uniformidades irreductibles pueda derivarse deductivamente.

§ 34. Por lo anterior se ha visto, que la explicacion científica, es lo mismo que la gene-



ralizacion inductiva, y que por lo mismo el límite de la explicacion está marcado por el límite de la induccion, alcanza aquella hasta donde ésta llega.

¿Pero cuál es el campo de la Induccion? Esta agrupa los fenómenos por sus caracteres semejantes, y cuando éstos están bien determinados formula una ley comun.

Por lo mismo, cuando se trate de formular una explicacion, el último dato está siempre determinado por una uniformidad inductiva irreductible.

Esta circunstancia exige hasta cierto punto, que se indique hasta qué número podrán ser reducidas las leyes últimas de la naturaleza.

Si observamos los conocimientos que poseemos y la manera cómo los hemos adquirido, fácil será convencernos que la barrera impenetrable de la Induccion está marcada por las sensaciones últimas, y que por tanto, las leyes últimas no pueden ser ménos numerosas que ésta clase de sensaciones del espíritu humano.

Para convencerse de ésto se verá, que por grandes que sean los esfuerzos de abstraccion que se hagan, es de todo punto imposible asimilar la sensacion de calor y la de resistencia, y lo mismo pasa con las demas.

Así pues, éste límite es tambien el límite de la explicacion.

§ 35. Una vez caracterizado en lo que consiste la explicacion y sus diversas formas; para acentuar mas su significado, y no tomar por explicacion lo que en realidad no lo es; indicaremos algunos modos muy comunes, de intentar explicar, que aparentemente lo parecen; pero que de hecho no lo son.

Se recordará la explicacion justamente ridiculizada por Moliére.

Preguntado un médico por qué el ópio hace dormir, contestó que por que tiene *virtud dormitiva*.

Como se vé, en esta respuesta no hay explicacion, puesto que se dá por contestacion el mismo hecho, con solo la diferencia de estar expresado en términos abstractos. A semejanza de este se encuentran diariamente multitud de ejemplos.

Otra forma de aparente explicacion, consiste en que dado un fenómeno, si es en extremo familiar se cree que no necesita explicacion; tal sucede, por ejemplo, con la evaporacion del agua.

O bien se cree explicar los fenómenos mas difíciles y complicados, por medio de los que son may familiares; por ejemplo, la accion de



la voluntad, que es tal vez el hecho mas familiar, ha servido para querer explicar toda clase de acciones.

Estos y otros diversos modos que tienen el mismo fundamento, constituyen las explicaciones que apellidamos ilusorias.

## CAPÍTULO IX.

### *Hipótesis.*

§ 36. Vamos á tratar un asunto que es de suma importancia, tanto para la ciencia como para la Lógica.

De un asunto que es un «Poderoso é indispensable auxiliar en nuestros estudios de la Naturaleza, de la Hipótesis.»

En efecto, la hipótesis se propone, ó ser un medio para descubrir la prueba de un fenómeno dado, ó bien ser la conjetura que una vez probada, sirva de base para la explicación de determinados fenómenos. Ambas formas estudiaremos en seguida; y además ya nos fundamos en los estudios que el lector ha hecho de las hipótesis en su aplicación á la Historia Natural y sobre todo á la Física.

La hipótesis consiste en una conjetura, en

una suposición imaginada con el objeto de deducir de ella conclusiones de acuerdo con hechos observados.

Si después la verificación demuestra la verdad de tal conjetura, pasa á ser una teoría, siendo ó la prueba de los hechos, asunto del estudio, ó la ley fundamental para explicarlos.

Pues bien, estas suposiciones, estas hipótesis son indispensables en la ciencia para hacer rápidos sus progresos. Puesto que hay dos medios generales para investigar directamente las leyes de los fenómenos, ó el análisis inmediato de la marcha del fenómeno (Inducción) ó probar su relación con otra ley mas general, previamente establecida (Deducción); y como uno y otro camino, son extremadamente difíciles aún tratándose de fenómenos muy sencillos, es de todo punto indispensable principiar el estudio por una suposición provisoria, y de aquí la introducción indispensable de las hipótesis.

Es un hecho inconcuso que la feliz asociación de la experiencia y la razón, constituye el método científico, el medio mas poderoso que posee el hombre, para la investigación y la prueba de toda clase de fenómenos. Pues bien, dicho método puede aplicarse rigurosamente si se tienen inducciones, que combina-



das por la Deduccion dan un resultado que llevado al terreno de la práctica es confirmado por la verificacion. Y como en la generalidad de los casos ésta es la marcha que se observa y como la exploracion directa de la naturaleza es siempre dificilísima, y á veces imposible, es indispensable la exploracion indirecta, es decir, la conjetura de inducciones ó deducciones para aplicar el método Deductivo; y de aquí el importante papel de las hipótesis.

Pero no todas las suposiciones son en realidad válidas y útiles; pues bajo el punto de vista filosófico, se dividen las hipótesis, en dos grandes grupos, hipótesis legítimas é hipótesis ilegítimas, es decir, las que son susceptibles de verificacion y por lo tanto de ser confirmadas ó infirmadas, y las que no son susceptibles de verificarse.

Y siendo esta condicion parte importantísima é indispensable del método Deductivo, claro que la Lógica solo admite las legítimas, porque solo ellas son capaces de probar ó ser probadas.

Y aún cuando las hipótesis legítimas se refieren en la gran mayoría de los casos, à la ley del fenómeno; en algunos casos son relativas à los agentes naturales.

Y aún cuando estas hipótesis son mas difi-

les y exigen para ser admitidas pruebas rigurosísimas; no podemos dejar de considerarlas, por que seria tanto como declarar magistralmente que conocemos todos los agentes naturales, lo que no puede probarse. Por lo mismo, son admisibles y debe tenerse presente, que para aceptarlas como verdaderas, no solo ha de conformarse dicha hipótesis con los hechos observados, relativos à élla, sino que independientemente se ha de demostrar la existencia del agente.

Por último, hay un grupo especial de hipótesis, ó conjeturas relativas à la estructura y mecanismo íntimo de los cuerpos, que aunque inverificables, desempeñan un papel importantísimo en la Lógica.

Un ejemplo de éllo tenemos en considerar el calor como un movimiento atómico, y este supuesto está de acuerdo con todos los fenómenos caloríferos y nos ayudan admirablemente para formar de todos los hechos un sistema completo; lo que és valiosísimo para la concepcion intelectual, y por lo tanto su importancia depende, no de que sea verdadero ó nó, sino del grado de su utilidad, Esta importante clase de conjeturas, constituye las *ficciones representativas*, de tanto valor científico y lógicamente.



## CAPITULO X.

*Inferencias probables y Analogía.*

§ 37. Supongamos que se dan estas dos proposiciones:

«Todos los ingleses son mortales.»

«Acaso *X* que tiene 88 años morirá este año.»

Y que se nos dice que las valoricemos, bajo el punto de vista lógico. Diremos que á ambas conclusiones se llega por inferencia; pero que dicha inferencia es completamente cierta en el primer caso y solo *probable* en el segundo. Esto depende, de que la base de la primera la constituye una proposición universal, en tanto que la segunda se apoya en una generalización aproximativa. En el primer caso el predicado es completamente verdadero de todo el sujeto, en tanto que en el segundo es solo cierto de una parte de él.

Como se vé; existen dos clases de proposiciones bien caracterizadas, unas que son generalizaciones completas, es decir, universalmente ciertas, y otras que son generalizaciones

aproximativas. Pues bien, toda conclusión que se apoya en una generalización aproximativa, tiene el carácter de inferencia probable.

Pero dicha probabilidad varía de un caso á otro, y si se conoce con exactitud la proporción numérica entre los fenómenos conformes á la generalización y los que la contrarian, esa relación numérica indica la probabilidad. Si la experiencia ha indicado que determinado fenómeno se realiza diez veces en doce casos, la probabilidad, en un caso particular, será de 10 contra 2.

§ 38. El grado de importancia, el valor lógico de las generalizaciones aproximativas, varía según que se consideren bajo el punto de vista de la ciencia ó de la vida práctica.

El objeto fundamental de la ciencia, es determinar verdades universales y en tal sentido, las generalizaciones aproximativas, tienen poco valor, ó mas bien, solo tienen importancia como materiales acumulados para llegar á construir verdades totales.

Pero si bajo este aspecto son de muy poca utilidad, sucede todo lo contrario, bajo el punto de vista práctico. Allí tienen tan gran valor para aconsejar nuestra conducta, que bien merecen un examen atento.

Las exigencias de la práctica nos obligan



casi siempre à intervenir con prontitud, circunstancia que impide que el ó los fenómenos del caso presente, sean probados científicamente por sus caracteres universales; y debiendo decidirnos con oportunidad, debemos hacerlos teniendo en cuenta solo las indicaciones que haya sido posible observar.

Este análisis, nos indica, que ni aun teniendo leyes generales nos son siempre útiles en la intervencion de la vida, y que de hecho el punto de partida para las conclusiones prácticas lo forman las generalizaciones aproximativas, y el procedimiento lo constituyen las inferencias probables.

Indicada su importancia misma bajo su aspecto práctico, véamos qué precauciones deben tomarse para hacerlas tan exactas, en su aplicacion á los casos particulares, como sea posible.

El mayor grado de precision á que puede llegar la generalizacion aproximativa, estriba en que se conozcan todos los casos y se hayan enumerado las excepciones.

Tambien aumenta su exactitud si se aplica dicha generalidad á un caso que esté en las circunstancias, en el lugar y en el tiempo en que la experiencia ha suministrado los datos

para constituir á la generalizacion aproximativa.

En este caso, la inferencia probable, tiene el valor de una ley empírica y en consecuencia participa en su aplicacion de los requisitos de ésta.

§ 39. Pero puede suceder que el caso que tratamos de resolver, forme parte de varias generalizaciones aproximativas, entonces se reúnen todas, para aplicarle á dicho caso, una probabilidad compuesta.

Supongamos que un mismo hecho es asegurado por dos testigos independientes, claro es que la probabilidad compuesta es mayor que la que tiene cada testimonio aisladamente y podremos considerarla igual á la suma.

Este hecho es de mucha importancia, porque la mayor parte de las pruebas jurídicas están en el mismo caso.

Hay otra clase de hechos que aunque tienen semejanza con el anterior, es muy interesante distinguirlos de él, porque su valor práctico es muy inferior.

Supongamos que un hecho es asegurado por un testigo, que afirma haberlo oído á otro, Aquí tenemos tambien dos probabilidades, pero al unir las resulta un efecto opuesto al de la reunion de los anteriores.



En efecto, aquí es probable que el testigo diga verdad y dado caso que así sea es probable que el sugeto á quien oyó referir el hecho haya afirmado la verdad.

Aquí las probalidades en lugar de sumarse, se restan y resulta una probabilidad inferior á cada una de las componentes.

Estos dos casos de union de las probabilidades, es lo que un inteligente escritor ha llamado la "*Composicion de las Probabilidades.*"

Otro aspecto valiosísimo que presenta el estudio de esta parte del método, consiste en impedir las falacias tan sutiles que se presentan en la práctica al abrigo de esta doctrina.

En efecto, multitud de veces se presentan hechos como probables, cuyos fundamentos bien examinados dan por resultado la improbabilidad mas cabal.

§ 40. Es conveniente estudiar bien la Analogía y fijar con la mayor precision posible su papel en la Lógica, porque la grande semejanza que tiene el razonamiento analógico con el inductivo, hace que se crea que el primero tiene la misma fuerza que el segundo para la prueba; y como esto no es así, es importante caracterizar cada argumentacion.

Supongamos que un razonador asevera que

hay habitantes en la Luna, fundándose en la siguiente comparacion:

«La Luna y la Tierra se parecen en que son sólidas, opacas, casi esféricas, tienen montañas, reciben luz y calor del sol y giran sobre su eje.

Así pues, teniendo la Tierra habitantes, es obvio suponer que tambien en esto se le parecerá la Luna y por lo mismo tiene habitantes. En este caso se dice que el razonamiento es analógico, que se llega á la conclusion fundándose en la Analogía.

La fuerza aparente de este argumento reposa en que se parece al razonamiento inductivo.

En efecto, el punto de apoyo de la Induccion, para llegar á sus conclusiones, es la semejanza; y precisamente en eso parece apoyarse la Analogía.

Pero en realidad no hay esa pariedad indispensable para idéntica fuerza en la prueba.

La Analogía consiste (segun los matemáticos) en la semejanza de relaciones; y en este supuesto, todo razonamiento derivado de dicha relacion es un razonamiento analógico; pero como dicha relacion puede haberse establecido teniendo en cuenta solo algunos caracteres de las cosas ó fenómenos comparados, pue-