

CAPITULO IV.

DE LOS METODOS DE INDUCCION

|| § 1.— Cuando en una investigación inductiva se trata de saber si dos hechos, que se han presentado juntos, están ligados por una ley, ó si su encuentro ha sido casual, la única manera de resolver esta cuestión es, como ya lo hemos dicho, variar las circunstancias, estudiar si en condiciones nuevas los hechos se vuelven á presentar siempre unidos, y cuando esto se ha repetido suficiente número de veces, el azar puede tenerse por eliminado, ó lo que es lo mismo, se ha identificado inductivamente una ley natural. †

Para variar las circunstancias se procede previamente á hacer un análisis del caso. Este análisis muestra á la generalización simple, sirviendo de indispensable preliminar á la inductiva, tiene por objeto indicar, entre lo que rodea á un fenómeno, todo lo que puede ser causa de él; más tarde el método inductivo hará ver, entre lo que puede ser causa, qué lo es realmente.

La importancia capital de este análisis previo fué ya reconocida por Bacon. Tuvo poca suerte el ilustre canciller en la aplicación que hizo de tan excelente precepto, pues tratando de investigar las causas de las mareas, y haciendo el análisis de que hablamos, comenzó por eliminar el influjo de la luna, pero este fracaso en la práctica del precepto sufrido por uno de los hombres de mayor inteligencia, en nada amengua el valer intrínseco de aquél.

Dos elementos garantizan el buen éxito de este análisis: los datos proporcionados por generalizaciones anteriores, las cuales son su fundamento objetivo, y las facultades intelectuales del investigador; Claudio Bernard, en sus investigaciones sobre la acción del curare, dió un ejemplo brillantísimo de un análisis de este género, que facilitó y dirigió sus investigaciones, llevándolas al más feliz remate.

|| § 2.— Efectuada esta interesante parte de la tarea se aplica alguno de los métodos inductivos, estos son cuatro, enumerados, definidos y reglamentados por Mill. Reconocen por * fundamento ó postulado la ley de causalidad, estudiada y con-

signada en la primera parte de esta obra. Estos métodos pueden, pues, demostrarse ó justificarse deductivamente, pero en su aplicación son inductivos, aunque, como en su oportunidad lo haremos ver, no representan los cuatro el método inductivo en toda su pureza, y alguno de ellos se encuentra bastante mezclado á la deducción. †

Estos métodos son el método de concordancia, el método de diferencia; el método de variaciones concomitantes y el método de los residuos; vamos á estudiarlos uno á uno.

DEL MÉTODO DE CONCORDANCIA.

|| § 1.— La causa de un fenómeno, siendo su antecedente invariable, se infiere que cuando el fenómeno se presenta debe la causa presentarse también, por tanto Mill formula como precepto regulador del método de concordancia el siguiente canon: "Si dos ó más casos del fenómeno, objeto de la investigación, tienen sólo una circunstancia común, la circunstancia en que todos los casos concuerdan es la causa ó el efecto del fenómeno." *

Este canon formulado así, está destinado especialmente á investigar uniformidades de causalidad, é indica por su enunciado su alcance y su límite. Pronto haremos ver que es adecuado para identificar uniformidades de coexistencia ó de simple sucesión. Fundemos ahora y explayemos los conceptos de que consta. †

En el orden efectivo de la investigación lo primero que trata de averiguarse es si dos hechos se presentan siempre juntos, es decir, que se procura eliminar el azar, ó los encuentros puramente accidentales de hechos; cuando se ha reconocido lo primero, viene la cuestión de saber qué clase de uniformidad es la que liga á los hechos, si uniformidad de coexistencia, si uniformidad de simple sucesión, ó uniformidad de causalidad. †

Ahora bien, el método de concordancia es eminentemente á propósito para resolver la primera parte del problema; no lo es, por sí solo, para resolver la segunda, salvo una excepción que más tarde consideraremos. †

Efectivamente, cuando se han recogido los más variados casos en que un fenómeno se presenta, y hay una circunstan-

cia acompañando constantemente al fenómeno, se puede con razón concluir que esta circunstancia está ligada por una ley al fenómeno de que se trata, pues si no fuere así habría dejado de acompañar al fenómeno una ó más veces.

||
* § 2.—Tratándose de leyes de causalidad el estudio se presenta bajo dos formas. En investigaciones de este género se procede unas veces de la causa al efecto, y otras del efecto á la causa; en el orden abstracto ambas investigaciones son del más alto valor, pues las dos ensanchan el dominio de lo conocido dando medro al caudal de nuestros conocimientos. Tan interesante es conocer la causa de una enfermedad, como conocer los efectos de un medicamento.

No obstante, en el sentir general parece más hondo y misterioso investigar la causa que determinar el efecto. Así lo da á entender el muy conocido hemistiquio virgiliano: *Rerum cognoscere causas*. Mas lo repetimos, ambas investigaciones son del mismo género y de la misma categoría, teniendo su feliz éxito la misma importancia. La ciencia adelantó tanto cuando pudo afirmar que la energía eléctrica es la causa del rayo, como cuando estableció que uno de los efectos de esa energía es descomponer el agua.

|| § 3.—Ahora bien, si se reflexiona, se comprenderá sin esfuerzo que el método de concordancia sólo puede atestiguar que dos hechos se acompañan ó se siguen constantemente, ó lo que es lo mismo, que están ligados por una uniformidad sin podernos decir por sí sólo qué uniformidad sea ésta. †

La ineficacia relativa del método de concordancia puede neutralizarse de dos maneras, ó bien teniendo en cuenta no sólo las concordancias positivas, sino también las concordancias negativas, ó bien ensanchándole hasta los *summa genera*.

Lo primero constituye el doble método de concordancia, lo segundo el método de concordancia universal. †

Así perfeccionado se trueca, del más imperfecto é ineficaz de los métodos en el más poderoso y decisivo, lo cual llega á realizarse cuando reviste la forma de método de concordancia universal.

§ 4.—Cuando la investigación ha consistido simplemente en hacer ver que siempre que se presenta el fenómeno A le acompaña el fenómeno B, se ha aplicado el método de simple concordancia, y lo más á que puede conducir es á afirmar que

existe alguna uniformidad entre A y B. Hay casos en que ni siquiera esta conclusión permite establecer con seguridad. Supongamos que por este solo método quisiéramos averiguar la causa del efecto calmante, alcanzado con las inyecciones hipodérmicas de morfina, limitándonos, como él lo prescribe, á anotar sencillamente el concomitante ó antecedente común á los casos en que el dolor se ha calmado. Pues bien, autorizados por el método de que hablamos, podríamos atribuir al agua el efecto narcótico, con la misma razón que á la morfina, pues en los casos anotados, el agua figura, lo mismo que la morfina, como concomitante ó antecedente constante. †

§ 5.—El primer medio que ocurre para remediar la ineficacia peculiar al método de simple concordancia, es no limitarse tan sólo á anotar los casos positivos, los casos en que el fenómeno se presenta, sino también los casos negativos, aquellos en que el fenómeno no se presenta, y cuando en los primeros se ha comprobado la presencia de un concomitante ó antecedente común, y en los segundos se ha visto la falta constante de este concomitante ó antecedente, ya se tiene motivo para concluir que lo que acompaña al fenómeno cuando se presenta, y lo que no aparece cuando se ausenta, está ligado á él como su causa ó parte de su causa, como su efecto ó parte de su efecto.

La ley de causalidad justifica esta conclusión, es claro que dos hechos ligados por una ley se han de presentar juntos y han de faltar juntos; si uno de ellos aparece, aparecerá el otro; si uno de ellos falta, el otro faltará también; por tanto, la doble concordancia, la concordancia en la presencia, así como la concordancia en la ausencia, cuando conducen al mismo resultado, deben tenerse como decisivos para eliminar el azar.

|| En el ejemplo que habíamos puesto anteriormente, en el de las inyecciones de morfina, la doble concordancia nos permitiría evitar el error de atribuir al agua la misma acción que á la morfina, pues practicando inyecciones de agua pura, los efectos calmantes no se presentarían, y así podríamos completar la concordancia positiva con la negativa, pues cuando el efecto calmante se presentara habría sido inyectada la morfina, y cuando no se presentara lo habría sido el agua. †

Quando se trata de determinar las causas de una epidemia, se pone de manifiesto lo indispensable que es, en estas inves-

simple
con
morfina
y H₂O

tigaciones, completar con series negativas las series positivas. Es muy común atribuir las epidemias que afligen á una localidad á circunstancias peculiares á ella, por ejemplo, á la composición de sus aguas potables, á la naturaleza de su suelo, á los accidentes del terreno, á la presencia ó ausencia de arbolados; pero si se tiene cuidado de considerar otras localidades afligidas por la misma epidemia, se pueden ya eliminar muchas circunstancias locales propias á la primera, y si se cuida después de considerar localidades que escapan á la plaga, se tiene mayor seguridad de eliminar el azar.

Cuando en la primera mitad del siglo pasado se determinaban las causas de la extensión ó propagación del cólera, se adelantó poco mientras sólo se consideraba la concordancia positiva; pero así que se tuvieron en cuenta las localidades exentas de la plaga, ya se pudo concluir que el cólera era enfermedad importada, pues en todos los lugares en que aparecía se podía comprobar la importación del principio morbífico, y en los lugares en que no estallaba se podía asimismo establecer que el principio morbífico no había sido llevado.

Como Mill considera este método de la doble concordancia como una extensión del método de diferencia, le estudia después de este último, é indicando que puede denominarse método indirecto de diferencia, ó co-método de concordancia y diferencia, y lo denomina al fin método unido de concordancia ó diferencia. A nosotros nos parece que tiene más afinidades con el método de concordancia, y proponemos denominarle método de doble concordancia, ó mejor todavía, método positivo y negativo de concordancia.

§ 6.—Cuando el método de concordancia llega por una serie de eliminaciones á extender una afirmación á un *summum genus*, ó á lo menos, á una clase muy vasta, realiza su mayor eficacia probatoria, pudiendo entonces llegar á descubrir uniformidades primitivas. En este caso toma la denominación de método de concordancia universal.

Por este método se prueba que toda materia gravita, verdadero axioma científico. En efecto, la observación y la experiencia de consuno establecen que todos los cuerpos inmediatos á la tierra, sea cual fuere su estado, son solicitados hacia el centro del planeta, por una fuerza llamada pesantez; los movimientos de la luna nos demuestran que este satélite es soli-

citado por la misma fuerza, y que ésta retiene al satélite mientras la tierra ejecuta su movimiento anual. El análisis de las órbitas planetarias demuestra que los planetas son solicitados hacia el sol, por la misma energía que solicita la luna hacia la tierra; el estudio de las irregularidades de los movimientos planetarios, llamados perturbaciones, prueba asimismo que los planetas se atraen entre sí, por tanto una serie de eliminaciones sucesivas ha mostrado, que sea cual fuere la cantidad de materia, su grado de agregación y su situación en el espacio, todos los cuerpos se atraen, en razón directa de las masas é inversa del cuadrado de las distancias.

§ 7.—(El método de concordancia) según que revista alguna de las tres formas que le hemos considerado, (posee tres grados de eficacia probatoria: 1º, un grado de eficacia mínima, propio del método de simple concordancia, que en muchos casos ni aun el azar elimina; 2º, un grado de eficacia media, propia del método de doble concordancia, en el cual se pueden basar uniformidades de la Naturaleza; 3º, un grado de eficacia máxima que le permite llegar á establecer axiomas, ó á lo menos leyes de gran generalidad.)

El método de concordancia es laborioso, pues requiere la anotación de muchos y variados casos, es más idóneo para el empleo de la observación que para el de la experiencia, y bajo su égida comienzan por lo general todas las investigaciones inductivas, pues si en su forma mínima, no basta para reconocer leyes, por lo menos las sugiere.

MÉTODO DE DIFERENCIA.

§ 1.—De la ley de causalidad, tal como Mill la formula, se desprende el siguiente corolario: si A. es causa de B., no puede aparecer ni desaparecer sin que B. á su vez aparezca ó desaparezca.

El mismo corolario se deriva del axioma lógico de la uniformidad de la Naturaleza: si A. y B. están unidos por una ley, siempre que A se presente, le acompañará ó le seguirá B., y la desaparición de A tendrá por consecuencia la desaparición de B. Pongamos dos casos enteramente semejantes exceptuando una circunstancia. Aquella otra que falta cuando la circunstancia falta, y se presenta cuando ella se presenta, está ligada á ésta por una ley.

Muy difícil es que dos hechos de la Naturaleza difieran en un solo punto, por lo general difieren en más de uno, lo cual hace que para obtener casos así, sea preciso introducir ó suprimir deliberadamente la circunstancia en que se quiere hacer consistir la diferencia, ó en otros términos, estos casos deben ser producidos por experiencia y no por observación.

Para estar más ciertos que los casos sólo difieren en una sola circunstancia se elige un mismo sujeto, al cual se agrega ó se quita la circunstancia cuya acción se investiga. En este caso lo que aparece inmediatamente después de introducida la modificación, así como lo que desaparece una vez suprimida, se considera como el efecto de ella.

Si se quiere probar que el aire atmosférico es indispensable para la respiración y para la combustión, colocaremos bajo el recipiente de una máquina pneumática una vela encendida, ó un pájaro, extrayendo el aire del recipiente se ve que, cuando la rarefacción llega á cierto grado, la vela se apaga y el animal se asfixia.

En el caso tal como era antes de la experiencia, y tal como es después, no hay más diferencia que la substracción en el segundo caso de una gran parte del aire atmosférico, y como esta substracción no ha podido llevarse á cabo sin que desaparecieran la combustión y la vida, se puede concluir que el aire es un elemento indispensable para la persistencia de estos fenómenos. +

Tal medio de investigar constituye el método de diferencia, cuyo canon formula Mill como sigue: #

§ 2. f. "Si un caso en que un fenómeno se presenta, y otro en que no se presenta, tienen comunes todas sus circunstancias menos una, la cual se presenta tan sólo en el primer caso, esta circunstancia única en que los casos difieren, es el efecto, ó la causa, ó parte integrante de la causa del fenómeno." +

Citaremos algunos ejemplos que acaben de explicar tan importante método. En un animal se corta el facial en el momento en que sale por el agujero estilo-mastoideo, la parálisis de sus músculos faciales del lado operado, sigue inmediatamente á la sección; de aquí se infiere rectamente, que ese nervio comunicaba el influjo nervioso á los mencionados músculos. 7

*substracción
con el
aire
cuy
lo que
es el
además
fuerza*

En un mamífero, cuya sensibilidad y motilidad estaban intactas, se descubre y corta trasversalmente la médula espinal, y se observa que todas las partes del cuerpo de este animal, que recibían sus nervios de la porción de médula situada detrás del lugar de la sección, han perdido la sensibilidad y el movimiento á la vez, de lo cual se concluye rectamente que la integridad de la médula es un elemento indispensable para la trasmisión del influjo nervioso.

Como una barra de vidrio, la froto, y aproximándola al electroscoPIO de hojas de oro produce la separación de estas hojas, efecto que no producía antes de ser frotada, de aquí concluyo que el frotamiento ha electrizado la barra.

§ 3. — Estos ejemplos muestran á las claras cómo dos hechos pueden bastar para establecer una ley, si estos hechos cumplen las condiciones prescriptas por el método de diferencia, es decir, si sólo difieren en una circunstancia. Este es el punto verdaderamente capital, y en el cual consiste toda la dificultad, que es á veces tan grande que los más sagaces investigadores se han engañado. +

Magendie, por ejemplo, tratando de determinar el papel de líquido céfalo-raquidiano, abría el canal medular de un cuadrúpedo, para lo cual dividía los músculos de la nuca, evacuaba el líquido, y, advirtiendo que el animal presentaba vacilación y falta de firmeza en sus movimientos, atribuía tales efectos á la substracción de dicho líquido, mientras que en realidad sólo debían atribuirse á la sección de los músculos.

Magendie había, pues, creído que el animal, después de la sección sólo ofrecía una circunstancia nueva, que no presentaba antes, mientras que en realidad ofrecía dos, la substracción del líquido y la sección de los músculos; por tanto era correcto atribuir el resultado á una sola de estas circunstancias, se necesitaba perfeccionar la experiencia para que sólo una de ellas influyese. Esto fué lo que hicieron investigadores posteriores, estableciendo que bastaba la sección muscular sin evacuación de líquido, para producir perturbaciones en el movimiento.

Los dos hechos que el método de diferencia requiere, pueden presentarse por sí solos, ó pueden ser determinados por el investigador. Esto no hace al caso, cuando ellos cumplen con la condición de diferir sólo en un punto valen lo mismo

para la prueba, sea cual fuere el medio con cuyo auxilio se les ha obtenido.

Pero atendiendo á que, cuando la modificación es obra del investigador es mejor conocida, pues éste tiene más probabilidades de saber con precisión la influencia que ha introducido ó que ha substraído, son más seguros los hechos que el investigador provoca, que los hechos en que la modificación se presenta espontáneamente.

En este último caso nunca se puede asegurar que sólo una modificación se introdujo en el hecho, y por lo tanto, que sólo á ella se debió el resultado. Entre los muchos elementos de juicio que se tienen para llegar á esta conclusión ninguno tiene más importancia que la inmediata aparición del efecto. Cuando un individuo recibe una herida, y sucumbe inmediatamente, se puede asegurar, casi con certeza, que la causa de la muerte fué la herida, porque entre la presencia de la causa y la aparición del efecto, no hubo tiempo para que se produjesen otras modificaciones que viniesen á producir tal resultado.

Dijimos casi con certeza, porque aunque sea muy poco probable, pudo suceder que la víctima sucumbiese á alguna lesión interna no sospechada; por esa razón la jurisprudencia prescribe con mucha sensatez, que no se declare la causa de la muerte hasta que la autopsia ha revelado el estado de los órganos.

Si hay posibilidad de error cuando el efecto sobreviene de un modo tan visible y tan inmediato, ¿cómo no la habrá cuando el efecto sobreviene de un modo tardío y paulatinamente? En este caso la probabilidad de error está del lado de los que atribuyen el efecto á la modificación visible.

§ 4.—Este error es muy común cuando se trata de determinar las causas de las enfermedades ó la eficacia de los remedios. Sucede muy á menudo que se atribuye un padecimiento á haber comido tal ó cual cosa, á haber sufrido algún golpe, ó á haber hecho cierto movimiento desusado, sin otro motivo que el haberse presentado ese padecimiento más ó menos tiempo después de la causa que se le atribuye. Lo mismo pasa muy generalmente cuando se atribuye la curación, ó la agravación de la enfermedad, á haber tomado una medicina, ó á haber efectuado tal ó cual otra práctica.

¶ Los escolásticos se habían fijado muy bien en este común sofisma que designaban con la locución latina: *Post hoc, ergo propter hoc*, locución que traduce, parodiándolo, el falso raciocinio, pues significa: después de esto, luego por esto. †

Para evitar este sofisma se prefieren los casos en que el investigador, en un hecho que conoce perfectamente, introduce una modificación tomando todas las precauciones para que no obren otras; se comprende que no en todas las categorías de fenómenos se puede proceder así, sólo en Física y en Química tiene el investigador seguridad de haber introducido ó suprimido una sola circunstancia, en Biología la seguridad no es tan grande, así es que en esta ciencia la aplicación del método de diferencia está sujeta á muchas causas de error, y requiere de parte del investigador una pericia consumada, que no siempre garantiza del yerro. †

En las ciencias concretas derivadas de la Biología, como en Patología, en Higiene, en Terapéutica y en Zootecnia, el método de diferencia sólo por excepción es practicable.

De buena gana diríamos que jamás lo es en Sociología, en que los fenómenos son de tan extrema complejidad, y en que cada agente modificador suscita un número tan grande de acciones y de reacciones, que es casi imposible tenerlas en cuenta.

MÉTODO DE VARIACIONES CONCOMITANTES.

§ 1.—Con este nombre J. S. Mill ha definido y preceptuado quizá el más importante de los métodos inductivos, pues la extensión de su dominio sobrepasa con mucho á la de los otros, siendo también más intensa su eficacia probatoria. En cuanto á lo primero, este método no sólo se aplica á las ciencias inductivas, sino también á las deductivas, como á la mecánica racional, al cálculo infinitesimal, etc., y en cuanto á lo segundo, se verá después que, cuando se cumplen las prescripciones que la lógica preceptúa, su *vis probatoria*, es comparable á la del método de diferencia. †

Cuadra perfectamente por lo demás con el aspecto de los fenómenos, y con el modo de manifestación de las energías cósmicas. Las fuerzas de la Naturaleza no obran con la misma intensidad en todos los casos, de aquí viene que en los fenó- †