

porciona medios de expresar correctamente cuanto se refiera á los hechos y á sus relaciones.

Aunque no representen ya operaciones metodológicas nuevas, merecen un lugar aparte en Metodología analítica las hipótesis, las ficciones representativas y la explicación de la Naturaleza.

Consagraremos los capítulos siguientes al estudio de estas operaciones.

CAPITULO II. FENOMENOGRAFIA.

ARTICULO I. DE LOS HECHOS.

§ 1.—Pocas palabras poseerán más generalidad que el vocablo *hechos*; pocas parecen más fáciles de comprender y de definir. Sin embargo, esta facilidad sólo es aparente.

Dijimos ya que la palabra hechos denotaba acontecimientos, sean del orden objetivo, sean del orden subjetivo. Debemos agregar ahora que esta palabra denota sucesos ó acontecimientos acaecidos en realidad, y cuyo advenimiento real se ha comprobado, y no sólo acontecimientos posibles, probables, ó creíbles; aun cuando la creencia en un suceso ó acontecimiento sea unánime, ese acontecimiento no puede ser tenido por un hecho, si no se aducen pruebas completas y suficientes de su realidad. Tenemos por un hecho la existencia del pueblo griego, porque constan los vestigios de su maravillosa civilización, mientras que no podemos dar como hechos la existencia de los lestrigones, mencionados en los cantos homéricos, ni la existencia de los cíclopes y de las sirenas.

Además de la realidad bien comprobada, que forma parte de la connotación de los hechos, existe otro contraste que á menudo limita el concepto expresado por la palabra *hechos*. Estos se oponen ó contrastan con las relaciones comprobadas entre ellos, relaciones que ya son de coexistencia, ya de sucesión, que son uniformes y que se denominan las leyes de los hechos. Dada una uniformidad de la Naturaleza se percibe un

contraste, fácil de advertir, entre la uniformidad misma y los hechos enlazados por esa uniformidad; dada la ley de la gravitación consideraremos por una parte la ley misma en su enunciado abstracto, y los hechos ó acontecimientos de la Naturaleza subordinados á esa ley, tales como los movimientos planetarios y la caída de los cuerpos.

Así, pues, ser una contecimiento ó suceso del mundo objetivo ó subjetivo, haberse comprobado suficientemente su realidad, á lo cual se une á menudo, servir de término de una relación ó uniformidad que lo une á otro acontecimiento, de realidad bien comprobada, es el elemento fundamental incluido en el concepto de hechos.

§ 2.—Pero este concepto así constituido y limitado, tiene aún mucha extensión y variedad. Los hechos unas veces son acontecimientos elementales y simples, otras son acontecimientos colectivos y muy complexos. El paso de un astro por el meridiano es un hecho astronómico de carácter elemental y simple, pues se reduce á que el astro, siguiendo el movimiento aparente diurno, llegue á su máxima altura sobre el horizonte; pero también puede considerarse como un hecho el conjunto colosal de fenómenos astronómicos enlazados por las leyes de Kepler. La contracción de la fibra muscular, por la acción de un excitante cualquiera, es un hecho biológico de carácter elemental y simple; asimismo lo es la palpitación cardíaca, consistente en la contracción rítmica de las fibras musculares de las aurículas, seguida de la contracción de las fibras ventriculares y de la diástole de todo el órgano; la locomoción con sus muchos y variados movimientos, con sus contracciones musculares coordinadas y adaptadas al fin, con sus impulsiones motrices, convenientemente producidas, comunicadas y distribuidas, es un hecho, no obstante el número muy grande de hechos de segundo y de tercer orden, que se asocian convenientemente, para producir tan importante función fisiológica.

Una ley de la Naturaleza, que en suma no viene á ser más que un conjunto de hechos coordinados y enlazados conforme á esa ley, se considera también como un hecho, así es como las leyes embriológicas, las leyes económicas son tenidas por otros tantos hechos.

II

DIFICULTADES QUE SE Oponen Á LA CONTEMPLACIÓN DE LOS HECHOS Y ARTIFICIOS USADOS PARA VENCERLAS.

§ 1.—Definido en las líneas anteriores lo que debe entenderse por hechos, podemos comprender ahora las dificultades que encuentra su debida anotación, registro ó acopio. Las personas poco versadas en la investigación científica se imaginan, errando gravemente, que no hay cosa más sencilla que tomar nota de los hechos. No es así, éstos no son sucesos aislados, que se destaquen siempre, y para cuya contemplación basta fijar la vista en ellos.

Conviene desde luego establecer dos categorías de hechos muy diferentes por el modo de consignarlos y de transmitir su conocimiento á otros. En la primera categoría están comprendidos los hechos de todo género relativos al orden del mundo, esceptuando los que se refieren á la vida del hombre; éstos últimos forman por sí solos una categoría aparte.

§ 2.—Los hechos de la primera categoría ofrecen, como ya se dijo, grandes dificultades para su anotación y registro; estas dificultades provienen unas veces de que los hechos mismos son imperceptibles, de aquí proviene la necesidad de valerse de instrumentos que aumenten el alcance de los sentidos, los más perfectos en este género son los que amplifican la potencia visual, microscopios, telescopios, etc.

Existen grupos de hechos en que se trata de fenómenos, que si no son perceptibles, no se debe á sus pequeñas dimensiones, sino á que no ofrecen contraste alguno que, haciéndolos resaltar entre los fenómenos ambientes, permita su percepción. Tal es el caso de un cuerpo disuelto en un líquido cuando no altera la coloración de éste, por ejemplo, el yoduro de potasio disuelto en agua; en casos semejantes se recurre á un artificio, que consiste en agregar á la disolución otro cuerpo que, por sus reacciones químicas con el primero, produzca un cambio de coloración bien perceptible. Así, si á la disolución incolora de yoduro de potasio, se le agregan unas gotas de bicloruro de mercurio, se obtiene un precipitado de color rojo, debido al biyoduro de mercurio formado por doble descomposición.

Este medio es de un uso muy general en Química, los cuerpos usados para revelar la presencia de otros llevan el nombre de reactivos. Mas el empleo de éstos puede usarse fuera de las ciencias químicas, en Histología, por ejemplo, en que con el objeto de hacer visibles en el campo microscópico tales ó cuales elementos histológicos, se emplean reactivos que los coloren.

§ 3.—Hay ocasiones en que la dificultad de contemplar un fenómeno es de una naturaleza especial, y consiste en la rareza con que se presenta en un lugar determinado; pero en cambio, existen medios de predecir con certeza y precisión el lugar de la tierra y el momento en que el fenómeno será visible, y el que quiera tomar nota del hecho, sólo tendrá que trasladarse al lugar en que el fenómeno deba verificarse. Tal sucede con los eclipses de sol que, aunque más frecuentes que los de luna como fenómenos astronómicos, son verdaderamente excepcionales en un lugar dado en la tierra.

Existen otros hechos para los cuales la gran dificultad consiste en que se presentan de la manera más inesperada, tal sucede con los temblores de tierra, las piedras meteóricas y los bólidos.

Existen hechos frecuentísimos que pasan todos los días y á todas horas en torno nuestro, y que sin embargo, son muy difíciles de observar, más aún, es imposible observarlos en su conjunto, porque consistiendo en sucesiones no se puede, sin destruir la serie entera, examinar una de las fases de la sucesión.

Tal acontece en lo que toca al desarrollo del huevo fecundado y del embrión; para conocer el total desarrollo no se puede seguir otro camino que examinar un huevo, ó un embrión distinto, en las diferentes fases de su evolución.

§ 4.—Las ciencias formadas por uniformidades de coexistencia en el espacio ofrecen muchos hechos que es imposible comprobar de *visu*, y en que sólo se puede llegar al resultado por medios indirectos; en estas ciencias, además, es muy dificultosa, complicada y también indirecta, la determinación de los hechos parciales. Todo esto tiene lugar en Geografía y en Anatomía Descriptiva. Por el poco alcance de nuestros sentidos, no podríamos abarcar de una ojeada, no diremos la tierra entera, ni siquiera un continente ó una nación, mas ni una

comarca de cierta extensión; entonces la dificultad se elude por medios representativos, tales como las cartas geográficas y los planos topográficos, en que, representando la situación respectiva de los lugares, y, reduciendo las distancias, conforme á una escala conocida de antemano, se pueden obtener representaciones bastante fieles de las comarcas de la tierra, que se quieren delinear. Los peritos en estas ciencias saben bien que las operaciones parciales, en que se resuelve la formación de un mapa ó de un plano topográfico, son complejas, laboriosas é indirectas, suponen la medida de ángulos y lados, el cálculo de triángulos, etc.

La Anatomía, ó ciencia descriptiva del cuerpo humano, ofrece, para comprobar los hechos de su resorte, grandes dificultades, debidas á la complejidad del organismo, á la alterabilidad de los órganos después de la muerte, y á la finura ó delicadeza de ciertos detalles; ha sido preciso todo un arte complicado y difícil, la disección, para poner de manifiesto todas las disposiciones orgánicas; y sin embargo, existen algunas, que es imposible comprobar *de visu*, tales son, por ejemplo, los ventrículos cerebrales, que sólo pueden conocerse por medio de cortes en el cerebro practicados en diferentes sentidos.

§ 5.—En la parte de la investigación de la Naturaleza, que se refiere á la anotación de los hechos, sucede muy generalmente que no es el hecho mismo el que se anota, y observa, sino un concomitante suyo, más fácil de percibir, ya en sí mismo, ya en sus grados. El calor, por ejemplo, no se observa como calor, sino como agente que modifica el volumen de los cuerpos; y se mide contemplando los cambios, de volumen del mercurio del termómetro, la presión atmosférica se mide por la altura de la columna barométrica, la aparición de la energía eléctrica se advierte por fenómenos perceptibles que su presencia provoca; en los fenómenos sociales, la riqueza de un pueblo se infiere de la cifra de sus importaciones y exportaciones, el grado de su moralidad de las estadísticas de la criminalidad, y por la cifra de la mortalidad el grado de su higiene.

§ 6.—Para representar y hacer visibles conjuntos de hechos, cuya apreciación sería vaga é incierta de otro modo, existe un artificio muy generalizado en nuestros días, que

lleva el nombre de método gráfico; este artificio consiste en representar por una línea las alzas y bajas de un fenómeno, y de esta manera, la sola inspección de la línea, muestra la intensidad ó energía con que, en un momento dado cualquiera, se presenta el fenómeno.

El método gráfico ofrece dos variantes: una directa y otra indirecta; en la primera un aparato, llamado *de registro*, traza la línea ó gráfica del movimiento. Estos aparatos, muy variados, según el fenómeno que se explora, consisten esencialmente en una palanca de brazos desiguales, que convierte en oscilaciones muy amplias oscilaciones muy pequeñas. El brazo más corto de la palanca se aplica en el lugar más propicio para explorar el fenómeno, y las oscilaciones amplificadas, producidas en la extremidad de la rama más larga, se trazan en una superficie que se mueve con movimiento uniforme, siendo el trazo así obtenido la huella del fenómeno. El método gráfico directo se aplica mucho en Fisiología y en Meteorología.

La variante indirecta del método gráfico consiste en que el observador traza la gráfica, uniendo diferentes puntos que representan observaciones directas del fenómeno. La gráfica se traza sobre papel cuadrado, las líneas horizontales corresponden al tiempo, y sus divisiones á períodos de él; las líneas verticales corresponden á variantes de intensidad del fenómeno.

Las gráficas de la temperatura, usadas en clínica para representar un movimiento febril en conjunto, son el modelo de este método, que tiene las más variadas aplicaciones á la Meteorología y á diferentes ramas de la Sociología.

Hay una variante del método gráfico indirecto, que tiene por objeto dar á conocer, por medio de una ojeada, la proporción entre dos ó más concomitantes de un hecho complejo, así, por ejemplo, si se quiere representar la proporción que, en una nación dada, alcanza la extensión de las tierras cultivadas, un círculo representará la nación de que se trata en su total extensión territorial, y dos radios dividirán este círculo en dos sectores, representando uno de ellos las tierras incultas y el otro las cultivadas. Para hacer más perceptible el contraste, se pueden pintar con diferentes colores las secciones del círculo, dividiendo éste en tantos sectores cuantos son los elementos que se quieren considerar, y dando á cada

sector un color distinto, se representará de una manera que salta á la vista el grado de desenvolvimiento de cada elemento.

§ 7.—Existen casos en que los hechos son de tal manera numerosos, de tal suerte complicados, y obran en sentido tan vario, que se requiere una investigación laboriosa, una anotación prolongada de casos particulares, y un recuento de ellos para poder afirmar ó negar la existencia de un hecho determinado.

En circunstancias tales, el medio de investigación consiste en una serie de operaciones de inferencia probable, por medio de las cuales, después de llevar la cuenta y razón de los casos que se van anotando y del resultado numérico así obtenido, se infiere, ya la ausencia de todo hecho especial, ó ya la presencia de alguno, que obra, si bien con poca energía, en un conjunto fenomenal lo más complejo en apariencia.

Se da el nombre de estadística á la serie de operaciones ejecutadas con este objeto. La estadística no es, pues, más que un medio especial de anotación, con indicaciones muy especiales también; está muy lejos de poseer la especie de virtud mágica que se le ha atribuido, suponiéndola capaz de resolver por sí sola las cuestiones más arduas, y considerándola como una especie de aplicación del cálculo numérico á la resolución de problemas morales, sociales ó patológicos. No es así, la estadística no es más que un medio de llevar la cuenta de hechos numerosos, variados y complejos, cuyas variaciones no pueden apreciarse por una inspección simple.

Tres son las aplicaciones de la estadística como medio de anotar los hechos: en la primera se trata de probar que dos hechos, á pesar de la frecuencia con que se presentan juntos, no están unidos por ley alguna; en la segunda se trata de demostrar que, en medio de un conjunto fenomenal variado, existe un hecho constante, muy difícil de percibir; en la tercera la estadística tiene por objeto hacer notar la predominancia de tal ó cual factor.

El fundamento de las aplicaciones de la primera categoría, consiste en hacer ver, que la frecuencia con que los hechos se encuentran juntos, depende simplemente de la frecuencia con que cada uno de ellos aparece; por ejemplo, si se lanza una moneda á cara ó cruz un número suficiente de veces, el resultado obtenido ha de mostrar que la moneda cayó tantas

veces sobre una de las caras como sobre la otra; en tal caso la caída sobre una cara es un fenómeno de mero azar, no dependiente de ley alguna. Si dos personas juegan trescientos albures, y, si con poca diferencia, han ganado el mismo número de veces, se puede creer que el juego fué limpio; pero si una de ellas ganó doscientas ó más veces, hay motivo para sospechar que la ganancia no fué casual.

La segunda de las aplicaciones de la estadística es denominada por algunos autores *mezcla del azar y de la ley*. El caso está caracterizado en abstracto como sigue: existe una ley, pero ésta obra en medio de un cúmulo de circunstancias variables é irregulares, que unas veces contrarían la ley y otras la favorecen. De aquí proviene una gran irregularidad en el curso del fenómeno, pero si se lleva la cuenta exacta de los grados de variación que ese fenómeno presenta, se nota que, á pesar de las oscilaciones más ó menos grandes, del curso de los fenómenos, se puede descubrir una dirección ya ascendente, ya descendente.

Por ejemplo, durante el invierno, en que el sol, en su movimiento anual aparente, se traslada del trópico de Capricornio al Ecuador, hay, para todos los países colocados al norte del trópico de Cáncer, dos causas constantes de aumento en la temperatura media, estas causas son el tiempo, cada vez mayor, que el sol permanece encima del horizonte, y la oblicuidad cada vez menor de sus rayos. Pero estas causas constantes de elevación gradual de la temperatura, son ya favorecidas, ya contrariadas por causas meteorológicas, tales como la agitación de las capas atmosféricas ó el estado higrométrico del aire. De aquí resulta que la temperatura no aumenta continuamente de fines de Diciembre á 21 de Marzo, sino que sucede muchas veces que un día de Febrero es más frío que un día de Enero, y recíprocamente. Pero si se tiene cuidado de llevar la nota exacta de las temperaturas diarias se nota sin esfuerzo, que á pesar de las irregularidades de los detalles, la cifra termométrica ofrece una marcha ascensional.

Un comerciante, no podría saber, sin llevar la cuenta exacta de sus operaciones, contabilidad comprobada por balances periódicos, si su negociación prospera; hay operaciones en que ciertamente pierde, otras en que ciertamente gana, pe-

ro si tiene cuidado de comprobar los resultados de conjunto, sabrá si su giro es productivo y hasta qué grado.

Un individuo no ^{parece} poseer aparentemente enfermedad alguna, sus funciones se ejecutan con regularidad, no sufre pérdidas orgánicas notables; sin embargo, si durante algún tiempo, se le pesa todos los días, y se advierte que, á pesar de las oscilaciones en más y en menos, hay en él una notable disminución de peso, se puede sospechar que adolece de una lesión latente.

En las aplicaciones de la estadística hay una noción, con la cual importa mucho familiarizarse, produciendo graves errores su viciosa interpretación, nos referimos á las *medias*. Muchas veces, los fenómenos que se trata de cifrar ofrecen diferencias de magnitud, ya de un momento á otro, ya de un caso al otro. La temperatura del aire, varía según la hora del día; la estatura de los hombres, ó la duración de la vida, varían según los individuos; ahora bien, para tener una idea clara de la magnitud de estos fenómenos oscilantes, se suman las magnitudes parciales, y se divide la suma por el número de las medidas practicadas; el cociente es una medida ideal, que representa la magnitud media del fenómeno; así, para obtener la temperatura media del día, se mide de hora en hora, y se divide el resultado por 24; para obtener la temperatura media del año se suman las temperaturas medias del día, y se dividen las sumas por el número de días del año; para obtener la estatura media de un grupo de individuos, se suman las estaturas y se divide la suma por el número de individuos medidos. Las cifras medias, siendo medidas ideales, nada significan con respecto á los casos particulares, que pueden muy bien sobrepasarlas ó quedar debajo de ellas; esas cifras son simples elementos de probabilidad, nunca lo son de certeza.

El tercer empleo de la estadística consiste en determinar cuál es el factor predominante, entre otros muchos que contribuyen á producir el fenómeno; así, las estadísticas de mortalidad indican la enfermedad que causa más defunciones, las estadísticas fiscales señalan el impuesto que produce más rendimientos, y las estadísticas de criminalidad revelan cuál es el delito que se comete más á menudo.

III.

EL TESTIMONIO DE LOS HOMBRES.

§ 1.—Indicamos ya en líneas anteriores, que los hechos pertenecientes á la vida del hombre ocupan un lugar aparte formando una categoría distinta. El modo de anotar y transmitir estos hechos es completamente especial.

El hombre, ser eminentemente sociable y expresivo, colocado entre otros seres sensibles y expresivos también, entretiene, por decirlo así, su vida con las de otros seres semejantes á él, de tal suerte, que los principales sucesos de su vida pueden considerarse como intersecciones ó encuentros de su existencia con otras existencias.

Ahora bien, estos hechos ¿cómo se anotan? ¿cómo se transmite el conocimiento de ellos? Se anotan por la impresión que producen en los que los presencian, ya estén interesados en ellos, ya sean indiferentes: y se transmiten por el relato que los que presenciaron el suceso hacen á los que no le presenciaron, el mismo autor del suceso se encarga muchas veces de relatarlo.

§ 2.—Los sucesos de este género no importan por lo común más que á los interesados en ellos, siendo para los indiferentes simples temas de conversación; pero hay ocasiones en que estos sucesos adquieren una importancia extraordinaria, interesando á la sociedad entera y resonando en los extensos ámbitos de la civilización. Tal sucede, primero, cuando el actor de los sucesos ejerce, por el puesto que desempeña, un influjo considerable sobre la sociedad; segundo, cuando, por obscuro que sea el actor, el hecho es de tal naturaleza que excita los medios de defensa de la colectividad.

Lo primero sucede en los acontecimientos que forman la Historia, considerada como el relato de los sucesos que en el curso de los tiempos han ocurrido en los diferentes pueblos de la tierra; lo segundo constituye los hechos que son del dominio de los tribunales, y en que se trata, ya de esclarecer un delito para aplicar al autor la pena correspondiente, ya de esclarecer un derecho para garantizar en el goce de él á una persona determinada.