

este método es el que ministra el modo con que progresan las ciencias médicas y van adquiriendo la cualidad de perfeccionamiento.—Terminó hablando del mercurio, de su modo de obrar y de su acción fisiológica; probando que la curación de las enfermedades tratadas por este cuerpo, depende del empleo verdaderamente científico del agente, y que esto ha provenido de la apreciación de los datos estadísticos recogidos.

El que relata queda con la palabra para la sesión próxima.

Se anunciaron los turnos de lectura y se levantó la sesión.

Concurrieron los Sres. Alvarado Ignacio, Andrade, Bandera, Caréaga, Fénélon, Lavista, Malanco, Mejía, Orvañanos, Ortega y Reyes, Ramirez Arellano, Reyes José María, Ruiz Sandoval, San Juan, Velasco, Vértiz y el primer Secretario que suscribe.

JOSÉ G. LOBATO.

ACTA DE LA SESION DEL DIA 17 DE DICIEMBRE DE 1879.

Presidencia del Sr. Andrade.

Se abrió la sesión á las seis y veinte minutos de la tarde.

Leída el acta anterior, fué aprobada con algunas modificaciones del Sr. Alvarado.

Se dió cuenta con una comunicación del Sr. Altamirano, y con las publicaciones recibidas.

El Sr. Semeledor obsequia á la Academia con cuatro tomos del periódico americano titulado "The american journal of obstetrics" y con una colección de ejemplares de la "Prensa médica de Viena."

El socio Dr. Ignacio Alvarado dió cuenta con una parte de sus estudios sobre la fiebre amarilla, leyendo lo que se refiere á las manifestaciones que se observan en el aparato bucal.—Quedó pendiente la conclusión de esta lectura por ser muy extenso el trabajo, y su autor se sirvió de la parte leída para apoyar sus ideas sobre estadística.

Continuó la discusión sobre estadística.

El que relata leyó el siguiente discurso en apoyo de las ideas del Sr. Alvarado, sobre la inexactitud de las medias absolutas.

Señores:—Parece que no se ha comprendido la dificultad que ha sido propuesta en alguna de las sesiones anteriores con relación á la exactitud del método de las medias comparado con el de las mayorías y el de las minorías. Esta dificultad propuesta por el Sr. Alvarado para probar que ciertos datos estadísticos son inexactos por esta razón, se debe estudiar con alguna atención, para fijarnos en los errores á que da lugar, y para atender al valor representativo que ha de tener. Hasta ahora solo nos hemos fijado en las contrariedades que se encuentran en la práctica para relacionar las medias con las mayorías y las minorías; pero si estudiamos atentamente los diversos métodos empleados en la estadística para llegar á su objeto, veremos que en el método numérico,

en el de las fórmulas y en el de los pormenores, hay sus diversos modos de comparar los resultados para llegar á formular las leyes estadísticas que presiden á ciertos fenómenos y á ciertos hechos; á fin de estudiar el modo de proceder de la estadística, vamos á investigar lo que es esta ciencia que da los datos precisos para formular las leyes de los hechos y de los fenómenos.

¿Qué cosa es la estadística general? ¿Qué es la estadística que se versa sobre tantas ecuaciones cuya resolución se refiere á la presentación de hechos y fenómenos que tienen lugar en el orden físico, moral, intelectual y sociológico? La estadística es la ciencia que se ocupa de los diferentes modos de formular las leyes generales que representan los hechos ó los fenómenos. Mas al proceder la estadística con este objeto, tiene precisión de usar cierto orden, seguir cierta regularidad, y obrar con tal lino, que determine una secuela más ó ménos perfecta para facilitar y arreglar los resultados que se deben obtener. Esta secuela, más ó ménos bien regularizada, es lo que en estadística constituye el *método*; pero como las diversas secuelas que pone en juego dependen de los números, de las fórmulas ó de los pormenores, la estadística usa en el modo de formular sus leyes tres métodos, que son: el numérico, el de ecuaciones y el de pormenores. En consecuencia, la estadística procede por métodos más ó ménos exactos que se refieren á los números, á las ecuaciones y á los pormenores, dando lugar á discusiones por medio de las que deductiva ó inductivamente presentan consecuencias terminantes, que forman las bases de todo problema para el desarrollo de las leyes que los rigen.

Se ve, por esto, que á medida que la estadística tiene un objeto á que dirigirse, pone en juego aquellos recursos que las matemáticas y la lógica le proporcionan para llegar, por una concienzuda discusión, á la consecuencia final de deducciones é inducciones que analítica ó sintéticamente forman el criterio para la apreciación de los hechos y de los fenómenos. Este juego de recursos, formando una secuela perfecta y ordenada, es lo que constituye el método estadístico que puede definirse de la manera siguiente: Modo de relacionar entre sí, por números, por fórmulas, por pormenores ó por probabilidades, todas las circunstancias homogéneas, homólogas ó correlativas que se refieren á los hechos ó á los fenómenos.

Desde el momento que la estadística tiene varios modos para proceder en sus investigaciones con el objeto de formular leyes, se infiere que esos diversos modos constituyen el método estadístico que se divide en numérico, de fórmulas, de probabilidades y de pormenores.

Veámos en qué consisten cada uno de estos métodos para poder comprender los modos como en la estadística se procede, á fin de llegar á los resultados últimos, porque siendo todos distintos, necesitamos conocer el mecanismo de cada uno para poder resolver las ecuaciones que se presenten en la práctica.

El método estadístico numérico consiste en la compilación absoluta ó relativa

de los hechos ó de los fenómenos representados por números, para discutir y comparar las circunstancias que las generan.

El método de las fórmulas se versa sobre la resolución de ecuaciones planteadas con datos generales y parciales, cuya incógnita resulta con un valor real en la presentación de los hechos ó de los fenómenos.

El método de pormenores consiste en la apreciación de la frecuencia con que se presentan las diversas circunstancias que le dan valor á un hecho ó á un fenómeno.

Una vez definidos los diversos métodos con que procede la ciencia llamada estadística, para encontrar los datos con que formula sus leyes, analicemos las investigaciones del método numérico, las condiciones que se requieren para que el criterio expresado con números merezca toda la fe que es necesaria, á fin de que por este procedimiento se obtenga la positividad de los fenómenos y de los hechos.

El método numérico da origen á cómputos que se llaman generales, parciales, de las mayorías, de las minorías, tomando el mayor ó menor número de veces que se observa un hecho ó un fenómeno; mas para que el método numérico sea bueno se requieren las condiciones siguientes:

1.^a La computación de series de larga extensión y grande duración por períodos regulares.

2.^a La computación de series de una misma especie, homogéneas, homólogas y completas.

3.^a Que los datos adquiridos no sean supuestos, sino positivos y comprobados.

4.^a Que la magnitud de las series positivas y la pequeñez de las contrarias, entren en el máximo y mínimo absolutos y no en los relativos. Esto es á lo que se llama la serie de los grandes números.

5.^a Que siempre y constantemente se presenten esas series en los límites de lo real y positivo, y nunca se encuentren en la esfera de lo probable ó negativo; de otro modo, y sin estas condiciones, los resultados son inexactos ó erróneos, y la estadística no existe.

6.^a Que se compute el mayor número y el menor á la vez, para comparar las mayorías con las minorías y observar el grado de separación que presentan.

Del método numérico que acabo de reseñar, tienen que generarse dos modos de verificar la discusión de los datos de que me ocupo: la discusión de los datos computados en las series del mayor número, da origen al *método de la mayorías*: la discusión de los datos que se compilan en las series del menor número, ha creado el *método de las minorías*, y de la discusión y comparación de estos dos extremos ha resultado el *método de las medias*.

Ocupémonos ahora de probar la bondad de cada método en las diversas circunstancias en que se versan las observaciones estadísticas, manifestando que no en todas conviene indiferentemente el uso de estos métodos.

El método de las mayorías empleado en la apreciación numérica de datos, pormenores ó circunstancias reales y positivas, percibidas por nuestros sentidos ó transmitidas por medios susceptibles de producir impresiones perceptibles, fundando el criterio individual ó colectivo, es el mejor procedimiento para dirigir la estadística por el sendero de la exactitud al fundar sus leyes; sin embargo, cuando se trata de hechos, fenómenos y pormenores que se hallan bajo la esfera de las probabilidades negativas, el método á que me refiero no merece ni crédito ni fe, y, por el contrario, se debe rechazar en la práctica.

El método de las minorías sirve solo para manifestar que la relación de los hechos y de los fenómenos que se presentan en relación con los de las mayorías, guardan estrecha armonía entre sí, aunque se separan extraordinariamente en sus límites extremos; sin embargo, se tiene como ley, que un *hecho positivo* señalado por las minorías, tiene más valor y se debe apreciar mejor que un millon de negativas presentado por las mayorías.

Generalmente de la comparación de estos dos métodos numéricos, se obtiene el método de las medias, por medio de varias operaciones aritméticas que se ejecutan con los términos del máximo y el minimum, á cuyo fin harémos conocer lo que se entiende por media ó promedio, sujetando la explicación á todas las consideraciones que los estadistas hacen sobre la materia.

Por media se entiende la cantidad numérica cuya magnitud presenta un término referible, tanto á la máxima como á la mínima, pero con la circunstancia de ser homogéneos los extremos.

¿Cómo se obtiene esta media? De diversos modos, según el objeto con que se la calcula.

Unas veces una gran cifra estadística absoluta se divide por un número relativo y el cociente nos manifiesta la cantidad media del fenómeno que se busca: v. gr., tenemos que la mortalidad de una gran población es por año, de 7,000 individuos, y queremos saber qué mortalidad media tendremos por mes, sin tener cuidado de analizar la influencia estacional, ni las enfermedades dominantes por sexo, edades y climas: á ese fin plantearemos la siguiente proporción: $7,000 : 12 :: X : 1$ $x = \frac{7,000}{12} = 583,33$ por mes, lo cual, como veremos después, no es exacto, porque si examinamos las condiciones de mortalidad de la población de que hablamos, veremos que ciertos meses obtienen un máximo y otros un minimum, cifras que están en discordancia con los valores reales obtenidos por el cómputo total del valor general; pero si este método raro y vulgar de calcular la media de mortalidad por mes lo ejecutamos de otro modo, vendremos á obtener por las medias resultados más exactos aproximativamente; así, si de esas 7,000 defunciones anuales sabemos que de 21 de Diciembre á 21 de Marzo hubo 2,000, de 21 de Marzo á 21 de Junio se presentaron 1,900; de 21 de Junio á 21 de Setiembre 1,000 y de 21 de Setiembre á 21 de Diciembre 2,100, tendremos que la media de mortalidad en Invierno, fué de 666,6. La

mé debate de Primavera fue de 633,3. La de Estío fué de 333,3, y finalmente, la de Otoño equivalió á 700. Estas mé debate estacionales son, por tanto, más aproximadas á la exactitud que la mé debate mensual de 583,33; porque las mé debate estacionales de mortalidad refieren, no solo el número de muertos, sino la influencia climática y patológica, mié debate que la mé debate mensual se refiere á una cifra absoluta que en nada se relaciona con las circunstancias estacionales bajo el criterio higiénico.

Si en demografía atendemos á la mé debate de mortalidad por 1,000 individuos, tratándose de los mismos datos estadísticos, tendré debate que buscar el censo absoluto exactísimo. Suponiendo que la populosa ciudad de que se trata represente un censo de 250,000 habitantes en su municipio, y tenga una mortalidad de 7,000 individuos anuales en un año; de 7,980 en otro, de 7,450 en el 3.º, de 8,000 en el 4.º y de 7,250 en el 5.º, resultará que sumando las cinco cantidades que representan la mortalidad y tomando la mé debate de un lustro, podré debate luego plantear la proporción convenientemente. La mé debate anual en un lustro es 7,536, y el valor del censo total 250,000 habitantes. Planteando la proporción tendré debate $250,000 : 7,536 :: 1,000 : X$ $X = \frac{1,000 \times 7,536}{7,536} = 30,14$ por 1000, ó 3,01 p%, cuya mé debate es exacta en abstracto, pues da la mortalidad por dato bruto y no especificando las edades, sexos y estados.

Se ve por estos ejemplos palpables, que las mé debate se obtienen en este caso de un modo distinto que las que se sacan numéricamente por la suma de las magnitudes máximas y mínimas y su división por 2, 3, 4, 5 ó 1000, etc., ó por la cifra que representa el número total de observaciones.

Las mé debate referidas, nunca dan el valor numérico exacto, son cantidades abstractas que representan valores probables y no reales; valores aproximativos y no positivos, y algunas veces valores supuestos. Generalmente las mé debate en estadística demográfica, son más aproximativas que en la estadística científica; las de estadística científica es preciso tomarlas de series muy largas; así, v. gr., en el registro de temperatura ambiente del día 22 de Octubre del presente año, desde la 1 de la mañana á las 12 de la noche, tenemos, por el Observatorio Meteorológico Central, en la serie de las 24 horas, que las indicaciones de 10°8, 9°8, 9°1, 8°5, 8°0, 8°5, 8°5, 11°0, 12°1, 14°0, 15°5, 16°2, 17°0, 17°7, 18°0, 17°5, 16°5, 15°0, 14°0, 13°8, 12°8, 11°6, 10°1, 10°0, dan 12°75 como mé debate del día, lo cual es falso, porque en 24 horas, aunque el tiempo sea corto, tenemos dos series: la serie de las mayorías y la de las minorías; la de las mayorías que cuenta 18 observaciones; la de las minorías 6; la de las mayorías indica el fenómeno meteorológico que presentó, la manifestación del calórico en cifras de grande y pequeña magnitud compuestas de las indicaciones siguientes, expresando á continuación la serie de las minorías por cifras de pequeña magnitud en todos sus miembros que indican la manifestación de menor cantidad de calor:

18 horas, serie de las mayorías.		6 horas, serie de las minorías.	
1 de la mañana.....	10° 8	2 de la mañana.....	9° 8
8 " ".....	11° 0	3 " ".....	9° 1
9 " ".....	12° 1	4 " ".....	8° 5
10 " ".....	14° 0	5 " ".....	8° 0
11 " ".....	15° 5	6 " ".....	8° 5
12 " ".....	16° 2	7 " ".....	8° 5
1 de la tarde.....	17° 0		
2 " ".....	17° 7	Suma.....	52° 4
3 " ".....	18° 0		
4 " ".....	17° 5		
5 " ".....	16° 5		
6 " ".....	15° 0		
7 de la noche.....	14° 0		
8 " ".....	13° 6		
9 " ".....	12° 8		
10 " ".....	11° 6		
11 " ".....	10° 1		
12 " ".....	10° 0		
Suma.....	254° 4		

Como se ve, hay dos series perfectamente marcadas en las indicaciones de las mayorías y minorías de las veinticuatro horas que componen el día, demarcadas por las cifras que expresan el mayor número de grados de 10° arriba sobre las menores que se representan de 10 abajo. Hecha la suma de las indicaciones de la serie de las mayorías que expresan de 10° arriba, resulta 254° 4, y si esta cifra la dividimos por 18, que es el número total de observaciones que abraza la serie, el cociente nos da 14° 3, indicacion de la temperatura média en la serie de las mayorías.

Si ejecutamos la misma operacion con la serie de las minorías, tendremos 52° 4, que divididos por 6 nos da un cociente 8° 73, que es la média de las minorías.

Esto que resulta por promedio de la suma total de la serie de la mayoría y de su division por la cifra total, se obtiene tambien tomando las observaciones más prominentes del día á las 9, 12, 3 y 10 horas de la mañana, mediodía, tarde y noche, en la forma siguiente:

Serie de las horas prominentes.

9 de la mañana.....	12° 1
12 del día.....	16° 2
3 de la tarde.....	18° 0
10 de la noche.....	11° 6
Suma.....	57° 9

cuya suma 57° 9 dividida por 4, queda igual con 14° 4, promedio casi equivalente al que se ha obtenido por la comparacion de la serie completa de las mayorías, cosa que viene á comprobar el buen sistema observado en el caso anterior.

Las médias que la estadística calcula de este modo, con el sistema de números, son más exactas que las que se calculan en promedio total sumando las indicaciones de la serie completa y dividiéndola por el número de observaciones. ¿Por qué? porque no se comparan dos series heterogéneas en su procedencia, sino que referidas separadamente presentan los resultados finales que se obtienen en la práctica.

Para mí, á esto es á lo que se refiere la dificultad del Sr. Alvarado. En efecto, si en dos series distintas y heterogéneas se trata de computar el promedio,

refiriendo en comun y sumando todos los términos de ellas, para dividir esta suma por el número total de observaciones ó cifras de una serie se comete un error. La prueba de esto está en la definicion que Spencer da á lo que se llama *média*, pues siendo una "magnitud que ocupa el medio entre las cantidades muy grandes y muy pequeñas, pero homogéneas y de la misma naturaleza," resulta que malamente se puede proceder al método de las *médias* siempre que las series que se comparan no son homogéneas y de la misma naturaleza: así, v. gr., queremos obtener el resultado del régimen de los vientos dominantes en la capital; á ese fin observamos qué número de veces soplan al año los de los rumbos principales de la rosa náutica, luego los de los cuadrantes N. ó S., E. ó W., y de aquí concluimos despues de una serie de observaciones de todo un año, ó de 2, 3, 4 y 5, que los vientos dominantes son los que soplan mayor número de veces. Hé aquí, en este caso, desarrollado en todo su apogeo el método de las mayorías por el que se decide, y con razon, el Sr. Alvarado, pues á mi vez y haciendo á su tiempo las consideraciones de un orden superior, veremos que, en efecto, es preciso ordenar las series largas, numerosas y de periodos considerables para obtener buenos resultados.

El Sr. Orvañanos toma la palabra y dice: que le ha extrañado mucho que el Sr. Alvarado haya manifestado en la noche anterior, que no se referia á la aplicacion clínica de la estadística, y sin embargo, en lo que ha leído habla de este asunto: que siente sobremanera lo que ha dicho el Sr. Lobato, pues se necesitan hechos numerosos y homogéneos para sacar un buen promedio; que á él no le parece bueno sacar *médias* de las mayorías ni de las minorías. Rectifica lo que ya ha dicho en otra sesion sobre temperatura *média* (16°), y manifiesta que, á pesar de que la indicacion de la temperatura ambiente raras veces tiene este valor, si se ve este grado de temperatura de una manera palpable apreciando la temperatura de las fuentes y de las profundidades de la tierra; así, se ve que la temperatura *média* constante es de 16°. Ha leído hace poco, en un librito traducido del alemán, este asunto; allí se ve que tiene su aplicacion práctica la *média* de la temperatura. No le parece buena la aplicacion que se hace de la mortalidad por estaciones; la cree mejor tomando la *média* por mes, y esto despues de haber seguido una larga serie de observaciones.

El Sr. D. José Maria Reyes quedó con la palabra para la próxima sesion.

Se dieron á conocer los turnos de lectura.

Concurrieron los Sres Alvarado D. Ignacio, Andrade, Bandera, Capetillo, Caréaga, Fénélon, Gómez, Lavista, López Muñoz, Malanco, Orvañanos, Ramirez Arellano, Reyes José Maria, Ruiz Sandoval, San Juau, Semeleder, Soriano y el primer Seerretario que suscribe.

JOSÉ G. LOBATO.