

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA

Los comienzos de la estadística pueden ser hallados en el antiguo Egipto, cuyos faraones lograron recopilar, hacia el año 3050 antes de Cristo, prolijos datos relativos a la población y la riqueza del país. De acuerdo al historiador griego Heródoto, dicho registro de riqueza y población se hizo con el objetivo de preparar la construcción de las pirámides. En el mismo Egipto, Ramsés II hizo un censo de las tierras, con el objeto de verificar un nuevo reparto.

En el antiguo Israel, la Biblia da referencias, en el libro de los Números, de los datos estadísticos obtenidos en los recuentos de la población hebrea. El rey David, por otra parte, ordenó a Joab, general del ejército, hacer un censo de Israel, con la finalidad de conocer el número de la población.

También los chinos efectuaron censos hace más de cuarenta siglos. Los griegos efectuaron censos periódicamente con fines tributarios, sociales (división de tierras) y militares (cálculo de recursos y hombres disponibles). La investigación histórica revela que se realizaron 69 censos para calcular los impuestos, determinar los derechos de voto y ponderar la potencia guerrera.

Pero fueron los romanos, maestros de la organización política, quienes mejor supieron emplear los recursos de la estadística. Cada cinco años realizaban un censo de la población y sus funcionarios públicos tenían la obligación de anotar nacimientos, defunciones y matrimonios, sin olvidar los recuentos del ganado y de las riquezas contenidas en las tierras conquistadas. Cuando nació Cristo, se realizó, uno de estos empadronamientos de la población bajo la autoridad del imperio.

Durante los mil años siguientes a la caída del imperio romano se realizaron muy pocas operaciones estadísticas, con la notable excepción de las relaciones de tierras pertenecientes a la Iglesia Católica, compiladas por Pepino el Breve, en el 758 y por Carlomagno, en el 762 d.C. Durante el siglo IX se realizaron en Francia algunos censos parciales de siervos. En Inglaterra, Guillermo el Conquistador recopiló el Domesday Book o libro del Gran Catastro para el año 1086, un documento de la propiedad, extensión y valor de las tierras de Inglaterra. Esa obra fue el primer compendio estadístico de Inglaterra. Aunque Carlomagno, en Francia y Guillermo el Conquistador, en Inglaterra, trataron de revivir la técnica romana, los métodos estadísticos permanecieron casi olvidados durante la Edad Media.

Durante los siglos XV, XVI y XVII, hombres como Leonardo de Vinci, Nicolás Copérnico, Galileo, Neper, William Reví, Sir Francis Bacon y René Descartes, hicieron grandes operaciones al método científico, de tal forma que cuando se crearon los Estados Nacionales y surgió como fuerza el comercio internacional ya existía un método capaz de aplicarse a los datos económicos.

Para el año 1532, empezaron a registrarse en Inglaterra las defunciones debido al temor que Enrique VII tenía por la peste. Más o menos por la misma época, en Francia la ley exigió a los clérigos registrar los bautismos, fallecimientos y matrimonios. Durante un brote de peste que apareció a fines de la década de 1500, el gobierno inglés comenzó a publicar estadísticas semanales de los decesos. Esa costumbre continuó muchos años, y en 1632 estos Bills of

Mortality (Cuentas de Mortalidad) contenían los nacimientos y fallecimientos por sexo. En 1662, el capitán John Graunt usó documentos que abarcaban treinta años y efectuó predicciones sobre el número de personas que morirían de varias enfermedades y sobre las proporciones de nacimientos de varones y mujeres que cabría esperar. El trabajo de Graunt, condensado en su obra *Natural and Political Observation... Made upon the Bills of Mortality* (Observaciones Políticas y Naturales ... Hechas a partir de las Cuentas de Mortalidad), fue un esfuerzo innovador en el análisis estadístico.

Para el año 1540, el alemán Sebastián Muster realizó una compilación estadística de los recursos nacionales, comprensiva de datos sobre la organización política, instrucciones sociales, comercio y poderío militar. Durante el siglo XVII aportó indicaciones más concretas de métodos de observación y análisis cuantitativo, y amplió los campos de la inferencia y la teoría estadística.

Los eruditos del siglo XVII demostraron especial interés por la Estadística Demográfica, como resultado de la especulación sobre si la población aumentaba, decrecía o permanecía estática.

En los tiempos modernos, tales métodos fueron resucitados por algunos reyes que necesitaban conocer las riquezas monetarias y el potencial humano de sus respectivos países. El primer empleo de los datos estadísticos para fines ajenos a la política, tuvo lugar en 1691, y estuvo a cargo de Gaspar Neumann, un profesor alemán que vivía en Breslau. Este investigador se propuso destruir la antigua creencia popular de que en los años terminados en siete, moría más gente que en los restantes, y para lograrlo, hurgó pacientemente en los archivos parroquiales de la ciudad. Después de revisar miles de partidas de defunción, pudo demostrar que en tales años no fallecían más personas que en los demás. Los procedimientos de Neumann fueron conocidos por el astrónomo inglés Halley, descubridor del cometa que lleva su nombre, quien los aplicó al estudio de la vida humana. Sus cálculos sirvieron de base para las tablas de mortalidad que hoy utilizan todas las compañías de seguros.

Durante el siglo XVII y principios del XVIII, matemáticos como Bernoulli, Francis Maseres, Lagrange y Laplace desarrollaron la teoría de probabilidades. No obstante, durante cierto tiempo, la teoría de las probabilidades limitó su aplicación a los juegos de azar, y hasta el siglo XVIII no comenzó a aplicarse a los grandes problemas científicos.

Godofredo Achenwall, profesor de la Universidad de Gotinga, acuñó en 1760 la palabra estadística, que extrajo del término italiano *statista* (estadística). Creía, y con sobrada razón, que los datos de la nueva ciencia serían el aliado más eficaz del gobernante consciente. La raíz remota de la palabra se halla, por otra parte, en el término latino *status*, que significa estado o situación; esta etimología aumenta el valor intrínseco de la palabra, por cuanto la estadística revela el sentido cuantitativo de las más variadas situaciones.

Jacques Quételet es quien aplica las estadísticas a las ciencias sociales. Éste interpretó la teoría de la probabilidad para su uso en las ciencias sociales y resolver la aplicación del principio de promedios y de la variabilidad a los fenómenos sociales. Quételet fue el primero en realizar la aplicación práctica de todo el método estadístico, entonces conocido, a las diversas ramas de las ciencias.

Entretanto, en el período del 1800 al 1820 se desarrollaron dos conceptos matemáticos fundamentales para la teoría estadística; la teoría de los errores de observación, aportada por

Laplace y Gauss; y la teoría de los mínimos cuadrados, desarrollada por Laplace, Gauss y Lagandre. A finales del siglo XIX, Sir Francis Gaston ideó el método conocido como Correlación, que tenía por objeto medir la influencia relativa de los factores sobre las variables. De aquí partió el desarrollo del coeficiente de correlación creado por Kart Pearson y otros cultivadores de la ciencia biométrica, como J. Pease Norton, R. H. Hooker y G. Udney Yule, que efectuaron amplios estudios sobre la medida de las relaciones.

Los progresos más recientes en el campo de la estadística se refieren al posterior desarrollo del cálculo de probabilidades, particularmente en la rama denominada indeterminismo o relatividad, se ha demostrado que el determinismo fue reconocido en la física como resultado de las investigaciones atómicas, y que este principio se juzga aplicable tanto a las ciencias sociales como a las físicas.

Etapas del desarrollo de la Estadística

La historia de la estadística está resumida en tres grandes etapas o fases.

1. *Primera fase: Los Censos:* Desde el momento en que se constituye una autoridad política, la idea de inventariar de una forma más o menos regular la población y las riquezas existentes en el territorio, está ligada a la conciencia de soberanía y a los primeros esfuerzos administrativos.
2. *Segunda fase: De la Descripción de los Conjuntos a la Aritmética Política:* Las ideas mercantilistas extrañan una intensificación de este tipo de investigación. Colbert Multiplica las encuestas sobre artículos manufacturados, el comercio y la población: los intendentes del Reino envían a París sus memorias. Vauban, más conocido por sus fortificaciones o su Dime Royale, que es la primera propuesta de un impuesto sobre los ingresos, se señala como el verdadero precursor de los sondeos. Más tarde, Bufón se preocupa de esos problemas antes de dedicarse a la historia natural. La escuela inglesa proporciona un nuevo progreso al superar la fase puramente descriptiva. Sus tres principales representantes son Graunt, Petty y Halley. El penúltimo es autor de la famosa Aritmética Política. Chaptal, ministro del interior francés, publica en 1801 el primer censo general de población, desarrolla los estudios industriales, de las producciones y los cambios, haciéndose sistemáticos durante las dos terceras partes del siglo XIX.
3. *Tercera fase: Estadística y Cálculo de Probabilidades:* El cálculo de las probabilidades se incorpora rápidamente como un instrumento de análisis extremadamente poderoso para el estudio de los fenómenos económicos y sociales y, en general, para el estudio de fenómenos, "cuyas causas son demasiado complejas para conocerlos totalmente y hacer posible su análisis".

Todo lo que hasta remotamente tiene que ver con la recolección, procesamiento, análisis e interpretación de datos numéricos pertenece al dominio de la estadística, que comprende, por ejemplo, el cálculo del aumento, en promedio, de las utilidades de una importante compañía química en los últimos 10 años; la recolección y presentación anual de la deuda a corto plazo de todas las compañías citadas en el New York Stock Exchange, así como un porcentaje de su deuda a largo plazo; la evaluación de la eficacia de dos diferentes programas de seguridad, destinados a reducir el número de accidentes personales, y el tiempo perdido, en un trabajo de alto riesgo; y el análisis de las variaciones que ocurren de cuando en cuando en series de datos económicos (ventas al menudeo, precios al consumidor y al mayorista, distribución del dinero, precios de productos comunes, productividad del campesino, etc.).

La palabra "estadística", por sí sola, se utiliza en varias formas. En un contexto, significa un conjunto de datos como los que se pueden encontrar en las páginas financieras de los diarios o en el *Compendio Estadístico de Estados Unidos*. Y, en otro ámbito, se refiere a la totalidad de los métodos que se aplican en la recolección, procesamiento, análisis e interpretación de cualquier tipo de datos. En este último sentido, la estadística es una rama de las matemáticas aplicadas,

Uno de los fenómenos más comentados de las últimas décadas ha sido el desarrollo de métodos y conceptos estadísticos. Por muchos años, a la estadística le concernían principalmente la recolección de datos y su presentación en tablas y gráficas; hoy día ha evolucionado hasta el punto en que su impacto se percibe en casi todas las áreas de trabajo del ser humano. Esto se debe a que la estadística moderna está relacionada directamente con el problema de la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Sin necesidad de decirlo, existen elementos de incertidumbre en casi todo lo que hacemos.

La característica más importante del reciente avance de la estadística ha sido el cambio de los métodos meramente descriptivos por otros que sirven para hacer generalizaciones o, dicho de otra manera, un cambio de la estadística descriptiva a la deducción o inferencia estadística. Por estadística descriptiva nos referimos a cualquier tratamiento de datos que esté diseñado para resumir o describir algunas de sus características más importantes sin intentar deducir nada que escape al alcance de los datos.

La estadística descriptiva es una rama importante de la estadística y se sigue empleando ampliamente en el área comercial y en otras áreas de actividad. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, la información estadística surge de muestras (de observaciones realizadas sólo en algunos elementos de un conjunto grande) o de la observación de acontecimientos pasados. El tiempo, el costo o la imposibilidad de hacer lo contrario suele requerir un procedimiento de este tipo, aunque nuestro interés real yace en todo el conjunto de elementos del cual provino la muestra y en los acontecimientos futuros, no en el pasado. Como las generalizaciones de cualquier tipo escapan al contenido de la estadística descriptiva, se nos conduce al uso de la inferencia estadística para resolver muchos problemas de operaciones cotidianas y para la elaboración de planes a corto y largo plazos. Por ejemplo, los métodos de la inferencia estadística son necesarios para decidir si un lote grande de baterías de 9 volts para aparatos de transistores cumple en promedio con la vida útil garantizada por el fabricante; para determinar la dosis mínima eficaz y la máxima segura de un nuevo medicamento antiinflamatorio en el tratamiento de inflamaciones locales dolorosas; para estimar la demanda de nuevas llantas para la nieve durante la siguiente temporada de nevadas, o bien, para predecir la demanda total, de fibras de madera para todos los usos en Estados Unidos, durante 2008.

No obstante, al comienzo de nuestro estudio de la estadística, nos apresuramos a agregar que siempre que hagamos una inferencia estadística (una generalización que escape a los límites de nuestras observaciones) deberemos proceder con mucha precaución. De hecho, debemos considerar concienzudamente si resulta posible hacer alguna generalización válida del todo y, si lo es, hasta dónde podemos generalizar. Y no obstante, sin importar cuán cautelosamente procedamos, podemos errar por completo en las generalizaciones y encontrarnos en dificultades. En realidad, uno de los problemas básicos de la inferencia estadística es el de la apreciación de los riesgos que representa hacer generalizaciones equivocadas y quizá hacer algo incorrecto, con base en los datos tomados de una muestra. El hecho de que aquí pidamos que se preste atención a los errores estadísticos puede parecer una manera negativa de dar comienzo a nuestro estudio pero, en realidad, la constante advertencia de que existe la posibilidad de hacer conclusiones y