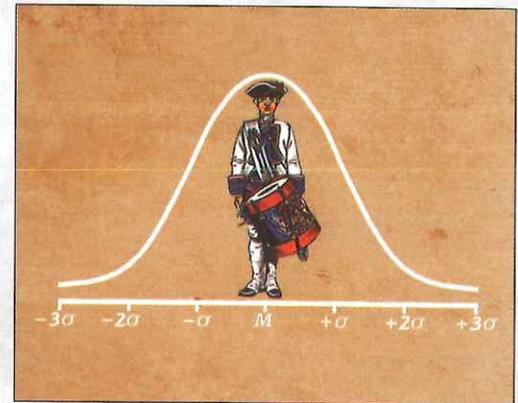


# HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA



**Autores:**

José María Arribas Macho  
Alejandro Almazán Llorente  
Carmen Villarejo Ramírez

SOCIOLOGÍA



El empleo de ordenadores posibilita la manipulación y el almacenamiento de la, cada vez más abundante, información estadística. La evolución desde la vieja máquina electro-contable hasta los modernos ordenadores supone el crecimiento constante de la producción de datos estadísticos y facilita su tratamiento y cada vez más compleja gestión.

En la actualidad puede decirse que las estadísticas se han desplazado de las oficinas y centros especializados para invadir todos los ámbitos de la vida social. Los medios de comunicación, la economía, el consumo, las actividades políticas están en conexión directa con los centros de producción y difusión de estadísticas y el funcionamiento del Estado social depende en gran medida de la producción continuada de datos estadísticos.

José M. Arribas  
Alejandro Almazán  
Carmen Villarejo

# **HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA**

UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

## VII.-

---

En el ambiente socialdemócrata vienés de estos años surge la figura de Paul Lazarsfeld, quien comienza realizando estudios sociales y comerciales en Viena, para terminar en EEUU, con una beca de la fundación Rockefeller, donde se convertirá en uno de los referentes centrales de la nueva técnica estadística. Allí aprende el uso de las técnicas estadísticas aplicadas a los estudios de investigación comercial, estudios de audiencias, intención de voto, etc., y conoce el mundo de las empresas de investigación de opinión y mercados, creando su propia organización: el "Bureau of applied social research" que tanta influencia alcanzará tanto en los ámbitos de la universidad como de la administración. Otra figura destacada de la nueva estadística americana, Samuel Stoufer, realiza una gran encuesta para los Servicios de la Armada Americana durante la II Guerra Mundial.

Terminada la contienda, comienzan a crearse Institutos de Opinión Pública en todos los países que quedan bajo la influencia de los Estados Unidos. A partir de este instante, la encuesta estadística realizada con cuestionario precodificado y basada en el muestreo aleatorio se convierte en la práctica de investigación social dominante.

Los modelos probabilísticos llegan también a la economía mediante la utilización de estimaciones que desplazan las anteriores agregaciones de datos. Las principales aportaciones a la estadística moderna se centran en la elaboración de las contabilidades nacionales y la construcción de modelos econométricos, que permiten realizar las previsiones necesarias para el establecimiento de las políticas económicas.

## I.-

---

El término "estadística" designaba en el siglo XVIII a la disciplina encargada de la organización y sistematización de los conocimientos acerca del Estado. Aunque el interés por conocer datos de población y riqueza, asociados al reclutamiento y la fiscalidad, se remontan a la antigüedad, será con la aparición del Estado moderno, cuando se convierta en una práctica sistemática y centralizada.

En España, bajo el reinado de Felipe II, comienzan a realizarse censos que describen no solo la población y la riqueza, sino que incluyen aspectos geográficos jurídicos y religiosos. Desde los primeros censos, la forma de hacer estadísticas irá cambiando a medida que se consolida el Estado moderno. La nueva manera de informar al estadista estará en consonancia con el modelo alemán inaugurado en 1660, por Conring con su "Ciencia del Estado" (Staatwissenschaft) y continuada por la escuela de Achenwall en la Universidad de Gottingen.

La estadística en cuanto disciplina orientada a la acción y la práctica concreta, se desarrollará, en países y condiciones diferentes dando lugar a modelos como el alemán, la Aritmética Política inglesa o el modelo administrativo francés. El modelo alemán, desarrollado en el ámbito académico, persigue la comprensión de la sociedad interesándose por costumbres, población, clima, derechos, riqueza, y cualquier otro aspecto relevante de la comunidad. Se trata de organizar conocimientos de diverso tipo según una nomenclatura precisa en la que prevalece la descripción literaria sobre la numérica. Esta modalidad de estadística desaparecerá en beneficio de la Aritmética política.

El modelo inglés consiste en una colección de métodos prácticos cuyas contribuciones teóricas provienen de áreas heterogéneas y en las que participan médicos, matemáticos, empresarios o parlamentarios. Se mantienen registros escritos y se recurre a los cálculos indirectos, para obtener estimaciones parciales cuyos resultados serían luego extendidos a la población total, mediante el uso de multiplicadores.

El modelo francés se basa también en la utilización del cálculo numérico indirecto, como en la aritmética política, pero está más cerca de la visión holística alemana que del modelo fragmentado inglés.

No obstante, serán los desarrollos teóricos ocurridos en disciplinas ajenas a la gestión del Estado como las matemáticas, la astronomía y sobre todo, el cálculo de probabilidades, los que determinarán el futuro desarrollo de la teoría y la práctica de las estadísticas.

Las encuestas estadísticas comienzan a convertirse en el instrumento fundamental de los expertos en marketing y los estudios de mercado así como los estudios políticos de predicción del voto, consolidan la nueva técnica estadística que parte del muestreo y la aplicación del cálculo de probabilidades frente a los viejos procedimientos de recuento que representaban los censos.

ficas dedicadas a la estadística aplicada, la eugenesia y la genética, y el ingeniero y físico Yule (1871-1951), alumno de Pearson, intenta intervenir en el proceso de la selección natural, utilizando las nuevas herramientas matemáticas de los eugenistas e incluyendo más variables explicativas.

A principios del siglo XX, la preocupación por la pobreza y sus causas orienta el trabajo de Arthur L. Bowley hacia las condiciones de vida de las clases trabajadoras inglesas. Los sistemas de muestreo y los intervalos de confianza comienzan a aplicarse en estudios de vivienda, trabajo, desempleo o salud.

El primer tercio del siglo XX verá también el nacimiento de la sociedad de masas. La incorporación de la cadena de montaje a los procesos productivos realizada por Ford, permitirá inundar los mercados mundiales de productos fabricados en serie. Pero la venta de tantas mercancías, tal y como pondrá de manifiesto la depresión del año 29 necesita de la estructuración del consumo. Del mismo modo que es estructurado y pautado el trabajo, durante los años veinte comienza a ser estructurado el consumo con la ayuda de la publicidad comercial y los estudios de mercados que utilizan la encuesta estadística basada en el muestreo representativo.

Los años veinte y treinta, son a la vez un período de grandes convulsiones sociales, la revolución rusa ha conmocionado la sociedad europea, el movimiento obrero se encuentra cada vez más organizado y los gobiernos, cada vez más sensibilizados por la cuestión social, favorecen los estudios estadísticos. En la reunión del Instituto Internacional de Estadística celebrada en Roma en 1925, los estadísticos representantes de los principales países industriales del mundo, deciden adoptar el método representativo, la sustitución de los recuentos exhaustivos, los censos, por la utilización de muestras representativas cuya validez se sustenta en la aplicación del cálculo de probabilidades.

## II.-

---

Las corrientes filosóficas que se desarrollan en Europa durante los siglos XVII y XVIII, el racionalismo y el empirismo fundamentalmente, en pugna con el determinismo teológico anterior serán el caldo de cultivo de los progresos estadísticos. Frente a Dios como centro y principio de la vida y del mundo, se colocan la Naturaleza y el hombre. Frente al providencialismo divino, se desarrolla una fe en la razón y el progreso. Contra la tradición, la superstición y la idolatría, la ciencia y sus métodos habían de gobernar el mundo. Este período conocido como ilustración, siglo de las luces, de la razón, etc, con matemáticos de gran impacto intelectual como Isaac Newton, será el caldo de cultivo de las primeras formulaciones matemáticas y filosóficas del azar. Si la humanidad podía conocer las leyes de la gravitación universal, el camino estaba abierto para descubrir las leyes que rigen lo desconocido y lo incierto.

Los autores del siglo XVIII piensan que el conocimiento procede de la experiencia y la observación guiadas por la razón. El valor de las teorías filosóficas procede de la observación de la naturaleza y no de las fuentes autorizadas ya fuesen Aristóteles o la Biblia. Los pensadores de la ilustración, sin renunciar del todo a la religión, optan por una forma de deísmo, que acepta la existencia de Dios y rechaza la teología cristiana. La felicidad mundana, fue antepuesta a la salvación religiosa y la doctrina de la Iglesia fue atacada como represora del libre ejercicio de la razón.

En ese contexto se produce la famosa apología del "Pari" de Pascal (la apuesta). El famoso matemático filósofo y físico utiliza las matemáticas y en concreto, el cálculo de probabilidades, para

demostrar que es mejor inversión creer en la existencia de Dios. Determinar si es mejor mantener la observancia religiosa, a la espera de la felicidad eterna (incierto), o por el contrario, es preferible el disfrute seguro de la vida presente. Se trata de comparar la proporción entre la incertidumbre de ganar y la certidumbre de lo que se apuesta. Pascal acaba recomendando, tanto si se es creyente como si no, actuar como si se tuviera fe, dada la infinitud de la recompensa en comparación con la finitud de lo que se arriesga.

## VI.-

---

Desde el lado anglosajón van a ser importantes las aportaciones que hacen Galton (1822-1911), y Pearson desde la eugenesia y la biometría; Edgeworth y Yule lo haran desde la economía matemática. La preocupación, en la Inglaterra de la época, por la pobreza y sus causas, presidirán los trabajos de eugenistas y economistas. Galton, impresionado por la teoría de su pariente próximo Darwin, traslada sus principios a la especie humana en forma de eugenesia, asociando los valores cívicos y morales a los genéticos. A partir de la clasificación de clases sociales realizada por Booth para la aplicación de la Ley de Pobres, y de la ley binomial utilizada profusamente por Quetelet, pretende demostrar que es posible mejorar la especie humana mediante la intervención en la herencia genética, produciendo más genios y menos ineptos. No centra su atención en el hombre medio, sino en las diferencias respecto a las medias. Entre sus contribuciones destaca la utilización de la regresión lineal para medir la influencia de la herencia genética, realizando mediciones en padres e hijos. Existe gran interés por la biología evolucionista, y se trabaja con los árboles genealógicos a partir de las transformaciones morfológicas. La complejidad del problema matemático planteado en la eugenesia y la biometría, hace que Galton recurra a los matemáticos Pearson (1857-1936) y Edgeworth (1845-1926). Este último, más interesado en el problema teórico que en la eugenesia misma, acaba formalizando el análisis de la varianza y el coeficiente de correlación (más tarde atribuido a Pearson).

Pearson, también cercano al movimiento eugenista, trabajará activamente en la creación de una red de instituciones científicas.

### III.-

---

La palabra "azar" es de origen árabe y algunos estudiosos han señalado que probablemente son los jesuitas españoles quienes conocen el razonamiento probable en textos musulmanes y lo llevan a Francia.

La comparación que reduce a la nada el valor finito de los bienes de la vida presente, frente a la felicidad eterna de la vida futura, ya estaba en los argumentos apologéticos musulmanes de Algazel en el siglo XI, incluso bajo la forma de metáforas mercantiles: si los mercaderes prefieren adquirir 10 en el futuro a 1 en el presente, abandonar 1 para adquirir 10, con mayor razón debemos preferir la vida futura, de duración infinita a la presente.

Sirmond, un jesuita contemporáneo de Pascal en su "demonstración de la inmortalidad del alma" utiliza antes que Pascal, las mismas ideas, argumentos y hasta la misma forma en su apología. Los símiles utilizados en "la apuesta", la pérdida y la ganancia en los contratos mercantiles, y el ideal ascético que hace equivale a la vida presente a la nada, tienen también diversos precedentes en las Sagradas Escrituras del cristianismo.

La sucesión de cambios en el ámbito del pensamiento, la economía y la moral religiosa de finales del siglo XVII y comienzos del XVIII, favorecerán el desarrollo de la teoría clásica de las probabilidades. El cálculo de probabilidades en su origen es un procedimiento destinado a conferir racionalidad a las decisiones en situación de incertidumbre. Los primeros planteamientos de la probabilidad se desarrollaron alrededor de situaciones tan frivo-

las como las apuestas de jugadores. Los razonamientos en busca de la proporción entre lo cierto y lo incierto ocupan en el año de 1654 a Pascal y a Fermat, en la solución de problema planteado por el Caballero de la Méré: establecer el reparto justo en un juego de azar cuando se interrumpe la partida. El hecho de que un pensador se ocupara de un asunto tan mundano como el juego, no era nuevo. Ya en el siglo XVI Tartaglia, Cardano o Peverone, trataron de calcular la ventaja o desventaja en el desarrollo de diversos juegos de azar: estudiaban la relación entre las apuestas y el riesgo. El caso del problema de los *partis*, resuelto por Pascal y Fermat, consiste en un juego que consta de una serie de partidas, pero que se interrumpe antes de llegar al final y requiere de un reparto equitativo de lo apostado. En la resolución del problema del reparto, Pascal cree haber encontrado un método universal para tratar las situaciones de incertidumbre.

La solución dada al problema consiste en igualar matemáticamente la magnitud de lo que se arriesga y la de lo que se espera ganar y sus respectivos azares. En el lenguaje de Pascal asegurando la equivalencia entre lo que se arriesga y lo que se tiene derecho a esperar, está aún presente la lógica jurídica del contrato que asegura la equidad entre los contratantes. Antes de que Pascal se planteara el problema, ya existía un lenguaje específico para hablar de lo incierto, si bien su originalidad será la de añadir el lenguaje matemático y convertirlo en un cálculo.

La palabra “probabilidad” se había utilizado ya en la Lógica de Port-Royal, (publicada en 1662, antes que las *Penseés* de Pascal), en cuyos últimos capítulos se abordan la inferencia y la toma de decisiones: “Algunas reglas para conducir la razón en el crédito de los asuntos que dependen de la *fé* humana” o “Del juicio que se debe hacer sobre los accidentes futuros”. Se razona sobre la probabilidad de los sucesos y se utiliza la frecuencia con que se observan para medir esa probabilidad. Se indica ya el razonamiento implícito en el cálculo de la esperanza matemática referido a situaciones de incertidumbre. Se consideran geométri-

Bruselas, marcando el inicio de la moderna estadística administrativa.

Desde principios del siglo XIX los Estados, las academias y otras instituciones privadas generarán una cantidad de datos sin precedentes. La proliferación de trabajos estadísticos sobre las poblaciones y el aparato teórico utilizado contribuye a dar una nueva visión de la sociedad, a partir de sus síntomas. El desarrollo teórico de la estadística estará ligado a los problemas concretos que trata de resolver y presuponen una determinada concepción del hombre y la sociedad.

En España, Pascual Madoz envía un grupo de jóvenes geógrafos a estudiar junto a Quetelet con el propósito de modernizar las estadísticas del reino. El resultado es que unos años más tarde, en 1856, se crea la comisión de estadística general del reino, que elabora el censo de 1857 con los criterios establecidos por el congreso internacional de Bruselas. En el censo de 1860 los criterios internacionales de confección del censo se extienden a los territorios de ultramar y se establece por primera vez un aparato administrativo permanente cuya misión será la elaboración de datos estadísticos.

Quetelet estaba orgulloso de haber descubierto que la ley de los errores gobernaba la variabilidad humana. El famoso hombre medio era una composición estadística con los rasgos físicos, morales e intelectuales de la sociedad entera. Aspiraba a ser el Newton de "esta otra mecánica celeste", encontrar las leyes que asegurasen el equilibrio social. Así el hombre medio no fue sólo una abstracción matemática, sino un ideal moral.

En sus escritos y acciones fue un exitoso propagador de la aplicabilidad del razonamiento probabilístico a las estadísticas sociales. Después de cuatro publicaciones divulgadoras sobre astronomía, física y cálculo, su obra esta dedicada a las estadísticas sociales y de vida, entonces llamadas estadísticas morales. Entre sus publicaciones destacan "El Crecimiento del hombre" (1831), donde utiliza un gran numero de medidas de las tallas de la población, "Tendencias Criminales en diferentes edades" (1833). Pero fue "Sobre el hombre y el desarrollo de sus facultades o Ensayo de Física Social" (1835), la publicación que popularizó su ideas acerca del hombre medio. En estos primeros escritos Quetelet evidencia su interés por el hecho de que las medias de las características físicas y las tasas de características como el crimen y el matrimonio mostraban una relación estable en el tiempo y entre países respecto a la edad y otras variables demográficas. A estas relaciones estables es a las que denominará "las leyes del mundo social".

Pero más que sus obras y su atrevida trasposición de la curva de errores de Gauss, la importancia de Quetelet estriba en su papel de divulgador y gran impulsor del uso de los cálculos probabilísticos en la multitud de actividades que llevo a cabo. Jugó un gran papel en el desarrollo del movimiento estadístico inglés a través de la fundación de la sección estadística de la "Asociación británica para el avance de la ciencia" en 1833, de la Sociedad estadística de Londres en 1834 y por la convocatoria en 1854 del primer congreso internacional de estadística en

camente la proporción entre el bien o el mal que reportaría la ocurrencia de un evento y la probabilidad de que suceda o no. Se trata en definitiva de una serie de reflexiones para "hacernos más razonables en nuestras esperanzas y nuestros temores.

## V.-

---

Laplace utilizó la distribución normal para analizar los errores de las observaciones astronómicas en 1781. Alrededor de 1820 se había logrado ya una importante síntesis entre la probabilidad matemática y la tradición de analizar datos a través de la suma de sistemas de ecuaciones lineales, pero la distribución normal de Gauss y Laplace, utilizada en astronomía, no hizo su entrada triunfal en las ciencias sociales hasta 1830 de la mano de Adolphe Lambert Quetelet. Nacido en Gante, Bélgica, en 1796, fue astrónomo y matemático eminente en todos los campos de la ciencia. En 1833 fundó el Real Observatorio de Bruselas.

Estudiando minuciosamente las tablas estadísticas averiguo que muchos resultados de censos y de medidas antropométricas mostraban inesperadamente unas distribuciones de frecuencias con las mismas características que la curva de Gauss. Prescindiendo de las relaciones entre el valor central y la dispersión, la disposición de las frecuencias en las medidas biométricas mostraban exactamente la misma estructura que las tablas de errores en las mediciones astronómicas. La analogía de la ley de los errores, que le era familiar por sus trabajos en astronomía, le sugirió una interpretación sorprendente: aplicar la curva de la distribución normal a la biometría, la ciencia que se ocupa de las medidas de los hombres. Según la opinión de Quetelet, esto significaba que la naturaleza había pretendido hacer un tipo ideal, el "homme moyen" y que se había equivocado en ciertas medidas. El hombre medio era una idea de ensueño que le permitía obtener una visión precisa del laboratorio de la naturaleza.

por las probabilidades era puramente matemático y que fue su relación con Condorcet la que determinó su interés por las aplicaciones de la teoría de la probabilidad a problemas tan diversos como la población, la credibilidad de los testigos o la fiabilidad de los tribunales de justicia.

A instancias de Laplace, el gobierno de Napoleón diseñó un censo basado en cálculos probabilísticos. Obtuvo una muestra representativa para determinar la relación entre la población y los nacimientos anuales, calculando después el número real de habitantes. En la referencia que él mismo hace de dicho procedimiento en *Essai philosophique sur les probabilités*, termina diciendo: "...lo que eleva su población a 42.529.267 de habitantes, pudiéndose apostar 1.161 contra uno, a que el error de ese resultado no excede de medio millón". Las referencias a los juegos de azar están aún presentes a pesar de tratarse de temas alejados del juego, mostrando la influencia de los primeros probabilistas.

#### IV.-

---

Fueron muchos los matemáticos que a finales del siglo XVII aplican el cálculo de probabilidades al área jurídica y a los juegos de azar. Sin embargo, en el campo del derecho mercantil se realizan contratos aleatorios, que incluyen elementos de riesgo (seguros, sobre todo marítimos y rentas), especificando la condiciones de equidad y las reglas para el intercambio de mercancías. Las reglas para la compensación de estos riesgos eran en su mayor parte cualitativas. En ningún caso se registra la información de la frecuencia de los sucesos ni se confeccionan estadísticas de ningún tipo. Los seguros marítimos están regulados en ese período por códigos legales, manuales y archivos notariales. Los puertos de ciudades como Barcelona regulaban los distintos aspectos del negocio. El Consulado del Mar de Barcelona tipifica las cantidades a asegurar dependiendo de la carga, la estación del año, la ruta elegida, etc. En cuanto a las rentas, no se considera ninguna variable ni escalamiento de precios en función de las características del asegurado.

El "Tratado de Rentas Anuales" de De Witt (1671) fue uno de los primeros intentos para aplicar a las nuevas matemáticas a los contratos aleatorios. Su originalidad se basaba en estimar la probabilidad de muerte en función de la edad, estableciendo proporciones. Pero en la práctica de los seguros, siguió utilizándose el cobro de un recargo fijo por capital asegurado, y habrá que esperar hasta 1762 para que las empresas de seguro utilicen datos estadísticos y modelos probabilísticos en el cálculo de las primas. La primera empresa que utilizó los nuevos métodos fue la *Equitable Society for the Assurance of Lives*, y la utilización de sus principios matemáticos fue desautorizada, al principio, por el Royal Council por considerarlos mera especulación.