

Breve historia de la Estadística y el Azar

BENITA COMPOSTELA MUÑIZ

Subvencionado por:



Madrid, 2010

© Universidad de Mayores de Experiencia Recíproca

Sede Social: c/ Abada, 2 5º 4-A

28013 Madrid

Depósito Legal: xxxx

Maquetación: A.D.I. C/ Martín de los Heros, 66. 28008 Madrid. Telf.: 91542 82 82

BREVE HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA Y EL AZAR

(CONFERENCIA PRONUNCIADA POR LA AUTORA EN LA UNIVERSIDAD DE
MAYORES EXPERIENCIA RECÍPROCA EL DÍA 18 DE ENERO DE 2010)

Actualmente la Estadística es la ciencia que proporciona instrumentos e ideas que permiten utilizar los datos obtenidos por algún medio para profundizar en la comprensión de distintos temas. Pero etimológicamente la Estadística es la “Ciencia del Estado”, porque desde la antigüedad los Estados han recogido datos sobre sus habitantes con los principales objetivos, aunque no únicos, como veremos, de recaudar impuestos o reclutar jóvenes para el ejército.

Pero además de los significados anteriores, la palabra “estadística” también puede significar una colección de datos. Así pues, en muchas lenguas se usa la misma palabra para referirnos a la ciencia que estudia los datos y también para designar a los datos. Estos dos significados se aprecian mejor si pensamos por un lado en la Estadística y por otro en las estadísticas. Y así, con las dos palabras, estadísticas y Estadística, llegamos a los dos grandes bloques en que se suele dividir a la Ciencia Estadística: la Estadística descriptiva y la Estadística inferencial.

La **Estadística descriptiva** describe, representa y resume situaciones prácticas en las que existe incertidumbre y que atañen a colectivos con un número importante de individuos. Podrían ser personas, pero también podría tratarse de objetos producidos industrialmente o de resultados de la cosecha.

La **Estadística inferencial** tiene por objeto obtener conocimiento de la población a partir de observaciones relativas a sólo una parte de ella, lo que se conoce como una muestra de la misma.

A través de estas definiciones llegamos a dos conceptos importantes, centrales en la Estadística moderna: los conceptos de población y de muestra.

La **población** es el conjunto de todos los individuos objeto de estudio y, como hemos mencionado anteriormente, pueden no ser personas.

La **muestra** es una parte de la población en la que se miden las características objeto de estudio.

Aplicaciones actuales de la Estadística

Hasta los comienzos del siglo XX la Estadística se inclinaba por el estudio de las grandes masas de datos. La idea central era recolectar todos los datos posibles, cuantos más mejor. Es la era de la Estadística descriptiva.

Hacia 1930 se produjo un cambio de enfoque y nació la Estadística inductiva o inferencial, que se centra en la búsqueda de métodos que hagan posible la obtención de conclusiones generales para toda la población a partir del trabajo realizado sobre datos pertenecientes a una muestra de la misma. De hecho, la palabra “muestra” pertenece al lenguaje de la siderurgia: se extraía una muestra de los hornos de fundición para saber cómo estaba la masa del interior del horno.

En la actualidad, raro es el día en el que en cualquier periódico no nos encontremos con informaciones estadísticas en formas tales como gráficas, tablas, promedios, etc. La asignatura Estadística forma parte de los planes de estudio de la mayoría de las carreras universitarias, tanto de letras como de ciencias, y los usos de la Estadística aparecen en un muy amplio abanico de campos.

He aquí una pequeña muestra, que no puede ni intentar ser exhaustiva:

- **Economía:** estudios de mercado, optimización del coste-beneficio, evaluación de programas y teoría de la decisión.
- **Comercio:** estudios de mercado, control de existencias y teoría de colas.
- **Seguros:** estudio del riesgo, establecimiento de las cuotas a pagar por el seguro contratado.
- **Medicina:** ensayos clínicos, estudios epidemiológicos y de supervivencia.
- **Farmacía:** control de la producción mediante muestreo, estudios toxicológicos relacionados con la eficacia de los medicamentos, estudio del efecto placebo.
- **Biología:** genética, impacto ambiental, etc.
- **Geología:** muestreos en las prospecciones petrolíferas, hidráulicas, etc., evaluación de los yacimientos.
- **Producción industrial:** control de calidad de todos los procesos productivos.
- **Lingüística:** tratamiento estadístico de los discursos, tanto escritos como orales.

- **Ciencias de la conducta** (políticas, sociología, psicología, pedagogía, antropología, etc.):
 - censos de población, información demográfica, estudios de opinión pública, sondeos electorales, tratamiento estadístico de los datos, escalas para medir actitudes, etc.

Evolución histórica de la Estadística

Ahora realizaremos un breve recorrido por la historia de la Estadística, desde sus orígenes conocidos más antiguos. Como hemos adelantado, la Estadística, como todas las ciencias, no surgió de repente, sino que ha tenido un largo proceso de desarrollo y evolución, desde la simple recolección de datos hasta la diversa y rigurosa interpretación de los mismos que se hace hoy en día.

Tal vez parezca extraño, pero los orígenes de la Estadística son previos a los comienzos de la Historia. Para afirmar esto nos basamos tanto en restos arqueológicos como en crónicas y otros documentos escritos.

Los restos arqueológicos más antiguos relacionados con la Estadística se han encontrado en la isla de Cerdeña, donde existen unas construcciones prehistóricas llamadas nuragas, que actualmente se han convertido en el símbolo de Cerdeña y su cultura. Un nuraga es un edificio megalítico, que típicamente está situado en un lugar panorámico y tiene siempre la forma de una torre cónica truncada, cuya altura puede superar los 20 metros. La estructura no tiene cimientos y se sostiene sólo por el peso de las piedras que la forman, bloques de basalto superpuestos que pueden alcanzar varias toneladas cada uno. En su interior posee una cámara circular de 5 a 8 metros de altura, cubierta con una falsa cúpula. Hay más de 8.000 nuragas aún existentes en Cerdeña, aunque se ha estimado que en el pasado pudieron existir más de 30.000.

Los nuragas se construyeron en época indeterminada, pero extensa en el tiempo; aunque algunos se han datado hacia el año 3500 a.C., la mayor parte de ellos se cree que se construyeron entre mediados de la Edad de Bronce (siglos XVIII al XV a.C.) y la Edad de Bronce tardía. Muchos estaban en uso continuado desde su erección hasta que Roma entró en Cerdeña en el siglo II a.C.

Lo más interesante de los nuragas desde el punto de vista estadístico es que en las paredes de estos monumentos se han encontrado grabados signos toscos, que se han interpretado como muescas que servían para llevar la contabilidad del ganado y de la caza.

Las primeras referencias escritas del Asia lejana relacionadas con la Estadística se sitúan en China. Confucio, en uno de sus escritos clásicos, *Shu-King*, del año 550 a.C., narró

como en el año 2238 a.C. el emperador Yao mandó realizar un censo general del Imperio que contenía estadísticas agrícolas, industriales y comerciales.

Pero las aplicaciones más antiguas, de que se tiene constancia, de la Estadística parece que tuvieron lugar en Egipto hace unos 5000 años: se trata de sus censos. En los antiguos monumentos egipcios se han encontrado documentos interesantes que muestran la sabia organización y administración de este pueblo; llevaban la cuenta de los movimientos de la población y hacían censos muy a menudo. Hasta tenían a la diosa de los libros y de las cuentas llamada Safnkit. Según esta documentación, el censo se debía hacer bajo la dirección del faraón y fue a partir del año 3050 a.C. cuando se empezaron a realizar los trabajos censales. Estos trabajos censales se elaboraban cada año para repartir los bienes y propiedades tras las crecidas periódicas del río Nilo. En concreto, está perfectamente documentado un censo de las tierras que hizo Ramsés II (1290-1224 a.C.) para realizar un nuevo reparto.

Según el historiador griego Herodoto, el registro de riqueza y población también se hizo con el objetivo de preparar la construcción de las pirámides.

El rey asirio Sargon II (722-705 a.C.), conocido porque aparece mencionado en la Biblia en el Libro de Isaías, fundó una biblioteca en Nínive que fue posteriormente ampliada y reorganizada en el reinado de Asurbanipal (669-631 a.C.). Los textos que allí se guardaban eran tablillas de arcilla cocida de 25x16 cms., escritas por una sola cara con escritura cuneiforme. Llegó a haber 22.000 tablillas. No contenían obras literarias, simplemente eran una recopilación de hechos y datos históricos.

En Grecia también se realizaron importantes observaciones estadísticas sobre la distribución y posesión de la tierra y otras riquezas, así como de la población con el propósito de organizar el servicio militar. Se suele citar a Sócrates, Herodoto y Aristóteles, quienes con sus escritos incentivaron la Estadística por su importancia para el Estado. La investigación histórica ha revelado que se hicieron 69 censos para calcular impuestos, determinar los derechos de voto y ponderar la potencia guerrera.

Por su parte, los romanos, con su perfecta organización política, jurídica y administrativa, fueron los que mejor supieron emplear los recursos de la Estadística. Está documentado que en tiempo de Antonino Pío (86-161) se llevaba un completo registro de nacimientos y fallecimientos. Los nacimientos había que declararlos ante el “prefecto del erario” en el templo de Saturno antes de cumplirse los 30 días posteriores al nacimiento. Además, cada cinco años se realizaba un censo de población que servía para conocer también sus posesiones.

Fuera de las grandes civilizaciones, uno de los primeros censos de población de los que tenemos referencia aparece en el cuarto libro de Moisés y se le llama *Censo de las Tribus de Israel*. En la *Biblia*, uno de los libros del Pentateuco se llama *Números* porque en los primeros capítulos aparecen varios censos del pueblo de Israel. Incluso aparecen los

nombres de los que realizaron los primeros censos: Elison, Selomiel, Nahason, etc., cada uno perteneciente a una de las doce tribus. Textualmente dice: ... *y congregaron a toda la multitud el primer día del mes segundo haciendo su alistamiento por linajes y por castas, tomando el nombre de cada persona con más de 20 años* (4, Moisés 1,8).

Como consecuencia de uno de estos alistamientos —esta vez ordenado por Roma— Jesucristo nació en Belén. En el evangelio de San Lucas se lee: *Por aquellos días salió un edicto del Cesar Augusto mandando empadronar a todo el mundo... y cada cual a la ciudad de su stirpe. José, como era de la casa y familia de David, vino desde Nazaret, ciudad de Galilea, a la ciudad de David, que era Belén en Judea, para empadronarse con María, su esposa, la cual estaba encinta. Y sucedió que estando allí le llegó la hora del parto.*

Los romanos también usaron la Estadística en su sistema de administración política. Pero fue así antes de la división en dos imperios. Durante los siglos siguientes a la caída del Imperio Romano de Occidente se realizaron muy pocas estadísticas, entre las excepciones se pueden mencionar las recopiladas por Pipino el Breve en el 758 y por su hijo Carlomagno en el 762, cuyo objetivo era conocer la extensión de las tierras que pertenecían a la Iglesia.

También en la España musulmana, en tiempos de Alhacamm II y de Abd-el-Mumén, hacia el año 735 se cultivó la Estadística.

Pero, aparte de los ejemplos anteriores, hay que esperar hasta después del año 1000 para ver el primer catastro de Occidente que data de 1085; su confección fue ordenada por el primer rey normando de Inglaterra, Guillermo I el Conquistador (1028-1087), y se conserva en el *Domesday Book*. El nombre de este libro se tomó del anglosajón, donde *dom* es *doeg*, que significa el “día del juicio final”. En él se recopilan las propiedades, extensiones y el valor de las tierras de Inglaterra.

De nuevo en España, en las Cortes celebradas en Alcalá de Henares en 1348, durante el reinado de Alfonso XI (1311-1350) se habla de la realización de padrones. El objetivo central del monarca era lograr una reforma administrativa y jurídica.

A partir del Renacimiento, la Estadística empieza a tener mayor importancia. Leonardo da Vinci (1452-1519), Copérnico (1473-1543), Neper (1550-1617), Bacon (1561-1626), Galileo (1564-1642), Descartes (1596-1650), etc. hicieron grandes aportaciones al método científico. Como consecuencia, cuando se crearon los Estados Nacionales y creció el comercio internacional ya existía un método para trabajar con los datos económicos.

En Inglaterra, durante un brote de peste que apareció hacia el año 1500, el gobierno inglés, por orden de Lord Tomas Cromwell (1485-1510), comenzó a publicar la estadística semanal de muertes. Esta costumbre duró muchos años, y en 1562 estas *Bills of Mortality* (Cuentas de mortandad) contenían no sólo los fallecimientos, sino también los nacimientos, distribuidos por sexos.

También en Suiza, Sebastián Münster (1488-1552), profesor de la Universidad de Basilea, cuya efigie se podía contemplar en los billetes de 100 marcos hasta la adopción del euro, realizó una recopilación estadística de los recursos nacionales con datos sobre organización política, instituciones sociales, comercio y fuerzas militares; toda esta información aparece en su obra *Cosmographia* (1544).

En una fecha similar en Francia, los clérigos estaban legalmente obligados a registrar los nacimientos y las muertes.

Uno de los primeros trabajos de estadística como descripción del Estado apareció en Venecia en 1562. Su título era: *Del Governo et Administratione di diversi Regni et Republiche*, y su autor fue Francesco Sansovino (1521-1586). En este libro se incluía una descripción de Utopía, el Estado ideal imaginado por Tomás Moro.

Se sabe que los Reyes Católicos mandaron realizar un empadronamiento general de los habitantes de sus dominios. Pero además España realizó los censos en las tierras recién descubiertas, uno de primeros fue el censo de población del Virreinato de Perú, en el siglo XVI, y también en otros lugares de Hispanoamérica. En la República Dominicana se guardan estadísticas con informaciones sobre el “reparto de indios” en 1514, así como el *Censo de Osorio* de 1606 que contiene un recuento de la población (hombres libres, esclavos, etc.), bienes comerciales e industriales (ingenios, estancias de jengibres, etc.) y puertos en las costas.

En 1662 el capitán y comerciante inglés, John Graunt, fue el primero que empezó a trabajar comparando los registros de nacimientos y muertes ya existentes (aunque insuficientes). Publicó el libro *Natural and Political Observations upon the Bills of Mortality* (Observaciones políticas y naturales sobre las listas de mortalidad de la ciudad de Londres). Es el primer trabajo sobre estadística de la población y se le considera el punto de partida de la **Estadística Moderna**.

Los Estados Unidos de América fue el primer país que realizó censos de población desde su fundación. Ya en 1790, cuando George Washington fue elegido primer presidente, se realizó el primer censo. Se contaron casi cuatro millones de habitantes en los 17 Estados existentes. Los censos se han seguido realizando, sin interrupción, cada 10 años.

Nacimiento de la Estadística aplicada a la Ciencia

Uno de los primeros usos de los datos estadísticos para fines no políticos se dio en 1691 y lo realizó 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 otros y, para comprobarlo, revisó cuidadosamente los archivos parroquiales de la ciudad. Y así comprobó que no era cierta esa creencia.

El astrónomo Edmond Halley (1656-1742), descubridor del cometa que lleva su nombre, conoció los procedimientos de Neumann y los aplicó al estudio de la vida humana. Recopiló las tablas de mortalidad de la ciudad de Breslau y así fundó la matemática de los seguros y dio un gran impulso a los trabajos de demografía estadística. Sus cálculos son la base de las tablas de mortalidad que aún utilizan las compañías de seguros.

Los comienzos del mercantilismo y del despotismo ilustrado dieron lugar a nuevos estudios sobre la estructura de la población; se veía el incremento rápido de la población como una garantía de la economía floreciente. El médico y satírico inglés Arbuthnot (1667-1735) calculó el excedente de varones en los nacimientos y rechazó con la ayuda de los datos la hipótesis de que nacían el mismo número de varones que de hembras.

En 1741 el clérigo Johann Peter Sussmilch publicó un estudio sobre la población de Alemania cuyo título traducido al castellano es *Consideraciones sobre las disposiciones divinas en las variaciones del género humano, comprobadas por el número de nacimientos, muertes y la reproducción en sí misma*. En este libro sobre estadística de la población lo que pretendía el autor era llegar a conocer la voluntad de Dios a través de las regularidades que se manifiestan en la vida.

Hasta el siglo XIX, la Estadística fue una ciencia **descriptiva** que usaba gráficos y medidas de centralización para resumir los datos sociales y económicos. Posteriormente se ha ido transformando en ciencia **normativa** con el objetivo de extraer conclusiones a partir de una muestra de los datos (**Estadística Inferencial**), prever la evolución de las variables y ayudar a la toma de decisiones en cuestiones con mucha incertidumbre. Este cambio de la Estadística ha sido posible por el desarrollo de la teoría de la probabilidad

La Probabilidad

La idea de probabilidad surgió con los juegos de azar, como cartas, lanzamiento de dados, etc. Cuando la humanidad se enfrentaba a fenómenos para los que no se conocía su causa, como los asociados al clima, lluvias, tormentas, etc., o a la vida, como el sexo del bebé que va a nacer, las enfermedades, etc., se atribuían éstos a la voluntad de los dioses. Tal vez por ello los juegos de azar estuvieron prohibidos en muchas culturas antiguas.

En el Renacimiento italiano del siglo XV, algunos científicos como Galileo (1564-1642) observaron que se producían regularidades en los resultados de repetir muchas veces el lanzamiento de dados.

Gerolamo Cardano (1501-1576) escribió el primer libro sobre la teoría del azar. Se titulaba *El libro sobre los juegos de azar*. La percepción de Cardano sobre como trabaja el azar la expresó en el concepto de “espacio muestral”. En ella se basó la descripción matemática de la incertidumbre en los siglos posteriores.

Hasta el siglo XVII, hacia el 1651, no se realizó el estudio sistemático de un juego de azar. Lo realizaron Pascal (1623-1662) y Fermat (1601-1675) en Francia. Aunque los juegos de azar estaban prohibidos en esa época, se practicaban bastante. El Caballero de Meré, amigo de Pascal y jugador asiduo, preguntó a Pascal la razón por la que al lanzar dos dados ciertas sumas salían con más frecuencia que otras. Pascal y Fermat desarrollaron un método para calcular las probabilidades de las apuestas en los juegos de azar. Aunque estos estudios no parecían estar relacionados con los conocimientos matemáticos de esa época, ambos estaban convencidos de que llegarían a ser importantes en la ciencia que estudiara los fenómenos aleatorios.

En los siglos XVIII y XIX los científicos se dieron cuenta que se podían estudiar los fenómenos aleatorios con los mismos métodos que se empleaban para estudiar los juegos de azar. Pero el avance más importante de la Estadística se debió a la necesidad de estimar cantidades desconocidas en la población a partir de los datos de las muestras. Este problema llevó a Gauss (1777-1855) a introducir la “distribución normal” que usaría Quetelet (1796-1874) para estimar las características medias de los miembros de una comunidad.

En Inglaterra, a finales del siglo XIX, Francis Galton (1822-1911), primo segundo de Darwin, y Karl Pearson (1857-1936) inventaron métodos para medir relaciones entre diversas variables e introdujeron la idea de regresión y de coeficiente de correlación.

Desde mediados del siglo XIX, el desarrollo de la teoría de la probabilidad está muy relacionada, y en deuda, con los descubrimientos de científicos rusos, entre los que destacan Chevichev, Markov, Lyapunov y Bunyakovsky.

Chevichev introdujo la ley de los grandes números que dice que cuando un experimento se realiza un número grande de veces, la frecuencia relativa tiende a la probabilidad del mismo.

Markov introdujo las cadenas de su nombre, que son series de eventos en los que la probabilidad de que ocurra un evento depende del resultado del evento anterior.

Lyapunov descubrió el teorema central del límite que expresa que para cualquier población (aunque no se distribuya normalmente) la distribución muestral de la media tiende a distribuirse normalmente cuando el tamaño de la muestra es suficientemente grande.

Bunyakovsky desarrolló aplicaciones de la teoría de la probabilidad a la Estadística, en particular en el campo de los seguros y en la demografía. Escribió el primer curso ruso sobre probabilidad.

La Estadística en España. Siglos XIX y XX

Comenzaremos con una cita de Joseph A. Schumpeter (1883-1950): *Parece razonable que la Estadística —esto es, la cifra o la serie de cifras estadísticas, sea de vital importancia para la economía. Esto se ha reconocido en la práctica al menos desde los siglos XVI y XVII, época en la cual una gran parte del trabajo de los políticos (en castellano en el original) españoles consistía en reunir e interpretar cifras estadísticas. Y eso por no hablar de los econométricos ingleses, llamados aritméticos políticos, y sus colegas franceses, alemanes e italianos*”

Los trabajos de “los políticos españoles” respondían a la idea de desarrollar una importante planificación oficial. Su orientación era muy descriptiva y se basaba más en las necesidades de los gobiernos que en la necesidad de investigación teórica.

La Estadística oficial en España reaparece con la creación de la Comisión de Estadística del Reino. El 3 de noviembre de 1856, el general Narváez, presidente del Consejo de Ministros de la reina Isabel II, firmó un decreto por el que se creó una comisión, compuesta por personas de reconocida capacidad, para la formación de la Estadística General del Reino. Unos meses más tarde, el 21 de Abril de 1857, la comisión pasó a llamarse Junta de Estadística y su primer trabajo fue la elaboración del censo de la población.

La primera cátedra de Estadística se creó en la Sociedad Económica de Madrid en 1844, y su principal impulsor fue Pascual Madoz, que además de tener publicaciones importantes fue el impulsor del estudio y aplicación de la Estadística. La Estadística entró en la Universidad con la Ley de Instrucción Pública de 9 de septiembre de 1857 al quedar establecido que debía ser una disciplina académica.

Un decreto del 12 de septiembre de 1870, durante el gobierno provisional del General Serrano, creó el Instituto Geográfico. Tres años más tarde, el 19 de Junio de 1873, pasó a denominarse Instituto Geográfico y Estadístico, asumiendo todas las tareas de recogida de información numérica para el Estado.

En 1877, el Instituto Geográfico y Estadístico aprobó su reglamento y las estadísticas pasaron a ser responsabilidad del Ministerio de Fomento en el año 1890.

Otro decreto de 1 de octubre de 1901 establece la formación de las estadísticas oficiales y la publicación de las mismas. El Instituto Geográfico y Estadístico se transforma en Dirección General y se crean departamentos en los ministerios para completar su labor.

En 1921 se crea el Consejo del Servicio Estadístico, el cual es reformado en 1924. En 1928 pasa a formar parte del Ministerio de Trabajo y Previsión y en 1931 del Ministerio de Presidencia.

El Instituto Nacional de Estadística (INE) fue creado a raíz de la Ley del 31 de diciembre de 1945, publicada en el BOE del 3 de enero de 1946, con la misión de elaborar y perfeccionar las estadísticas demográficas, económicas y sociales ya existentes, la creación de otras nuevas y la coordinación con los servicios estadísticos de las áreas provinciales y municipales.

El plan de estudios de 1952 estableció la Licenciatura en Ciencias, la dividió en cuatro secciones, Físicas, Químicas, Ciencias Naturales y Matemáticas, y colocó en Tercer Curso de Matemáticas las enseñanzas de Cálculo de Probabilidades y de Estadística

A finales de 1964 se instala en el INE el primer ordenador. Se trata de un IBM 1401 de primera generación para el que se forma un equipo de cuatro estadísticos facultativos y diez técnicos. En los cuatro años siguientes se logra que dicho ordenador opere a pleno rendimiento. En 1970 se instala un IBM 360/50, uno de los mayores de la administración española del momento. Para su utilización se forma a diez facultativos y veinte técnicos.

En el II Plan de Desarrollo (1969-1972), se proyecta la nueva sede del INE, la cual queda terminada en 1972 y está situada en el paseo de la Castellana de Madrid.

El 9 de mayo de 1989 se promulgó la Ley de la Función Estadística Pública que hizo del Instituto Nacional de Estadística un organismo autónomo potenciando las nuevas tecnologías estadísticas, la coordinación con las Comunidades Autónomas, la elaboración del Plan Estadístico Nacional y las relaciones con la Unión Europea en materia estadística.

En 2004 se iniciaron unos trabajos de mejora y ampliación de las instalaciones de la sede principal que hicieron necesaria una sede provisional, situada en el edificio Torre Rioja, en la calle de Rosario Pino. Las obras finalizaron en 2007, quedando ubicado de nuevo el INE en el paseo de la Castellana 181 en un colorido y remozado edificio.

La página web del Instituto Nacional de Estadística es www.ine.es. Allí están a disposición del público datos sobre gran cantidad de temas.

Actualmente, debido a la estructura administrativa de nuestro país, cada Comunidad Autónoma tiene su propio Instituto de Estadística. En www.ine.es/serv/estadist.htm#0001 hay enlaces con los Institutos de Estadística de las diversas comunidades autónomas.

Nota biográfica

La autora es Licenciada en Ciencias Matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid en 1971 y Doctora en Ciencias Políticas y Sociología por la Universidad Complutense de Madrid en 1995.

Desde 1971 hasta 2008 Profesora de las asignaturas de Matemáticas, Informática y Tecnologías de la Información y la Comunicación en diversos Instituto de Bachillerato.

Desde el curso 1987 hasta 2008 profesora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología de la Universidad Complutense en los departamentos de Psicología Social y en el de de Métodos y Técnicas de Investigación Social y Teoría de la Comunicación, impartiendo las asignaturas: Estadística Inferencial, Introducción a las Matemáticas para Científicos Sociales, Introducción al Análisis de Datos, Informatización de datos en Ciencias Sociales e Introducción a la Estadística para Antropólogos.

Desde 1989 al 1995 coordinadora nacional del proyecto ESP (European Schools Project), proyecto iniciado por la Universidad de Amsterdam, (Faculteit der Pedagogische en Onderwijskundige Wetenschappen, Facultad de Pedagogía y Ciencias de la Educación) para establecer la infraestructura que permite la conexión telemática entre Centros Escolares Europeos. www.espnet.eu

Premio FUNDESCO en 1995 por la Tesis Doctoral *Las tecnologías de la información y la comunicación en los centros escolares*.

Ha publicado diversos libros y artículos en revistas sobre Matemáticas, Informática y Telemática.

Bibliografía

- Mlodinow, Leonard. *El andar del borracho. Como el azar gobierna nuestras vidas*, Crítica. Barcelona, 2008
- Schumpeter, Joseph A, *Historia del análisis económico*. Traducción de Manuel Sacristán. Ediciones Ariel, Barcelona 1971.
- Swoboda, Helmut. *El libro de la Estadística Moderna*, Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1975