

Pueblos	Probabilidades	Pueblos	Probabilidades
Villa Infantes	0.15992	T. J. Abad	0.00747
Fuencollana	0.15433	Villamanrique	0.00530
S. C. Caña.	0.12063	Villa Fuente	0.00344
Montiel	0.11323	Alhambra	0.00325
Terrinches	0.08799	Cañamares	0.00313
Almedina	0.08632	Solana	0.00001
Albaladejo	0.07385	Ruidera	0.00000
Villahermosa	0.06554	Membrilla	0.00000
Puebla P.	0.03758	Torrenueva	0.00000
Alcubillas	0.03304	Argamasilla	0.00000
Carrizosa	0.02982	Ossa	0.00000
Cozar	0.01515	Castellar	0.00000

Tabla 2. Probabilidades a posteriori de cada uno de los 24 pueblos candidatos a ser el lugar de la Mancha, ordenadas en orden decreciente. Las probabilidades menores que 0.00001 se han redondeado a 0.

Por último, la inclusión de incertidumbre en la duración de las jornadas d y en las distancias reales entre los pueblos de origen y los destinos (mayores, por definición, que las x_{ij}), así como la incorporación de información a priori sobre los factores de inflación y las velocidades se deja, como en el Quijote, para una segunda parte..., aunque esperamos no tardar diez años en escribirla, como le sucedió a Cervantes.

5 Referencias

Girón, F. J., Moreno, E. and Martínez, M. L. (2005). *An objective Bayesian procedure for*

variable selection in regression. In *Advances on distribution theory, order statistics and inference*. Eds. N. Balakrishnan et al., Birkhauser Boston.

Parra, F. et al. (2005). *El lugar de la Mancha es...: El Quijote como un sistema de distancias/tiempos*. Editorial Complutense Madrid.

Ríos, M. J., Montero, F. J. y Parra, F. (2005). *Encontrando el «lugar de la Mancha» con las Matemáticas*. XII, JAEM: Albacete.

LA ESTADÍSTICA, UN INSTRUMENTO PARA EL PROGRESO DE LA SOCIEDAD

Carles M. Cuadras
Departamento de Estadística
Universidad de Barcelona

1. INTRODUCCIÓN

La Estadística tiene cada vez más influencia en la sociedad. En los periódicos aparecen diariamente resultados estadísticos sobre

economía, salud, opinión, política. ¿Qué hay de cierto en una estadística? Podemos desvirtuar la verdad con estadísticas, pero podemos especular más sin estadísticas. La

estadística es necesaria cuando los fenómenos objeto de estudio no se pueden predecir con exactitud, por tener un componente de azar, de incertidumbre. Pero el azar ya no es el producto de nuestra ignorancia, sino una forma de expresión de nuestro conocimiento. La incertidumbre se puede controlar y cuantificar gracias a la estadística.

Cuando las estadísticas están basadas en datos ciertos, podemos proporcionar una información muy valiosa a la sociedad. En este artículo vemos cómo ha evolucionado la población humana desde sus orígenes hasta la actualidad, cómo ha cambiado España en los últimos cien años, algunos datos estadísticos históricos, cómo el conocimiento estadístico nos informa de cómo vivir más y mejor, cómo el llamado caos determinista se puede describir en términos estadísticos, cómo desmitificar algunos milagros y resultados sorprendentes con estadística, la diferencia entre determinismo y aleatoriedad,

cómo averiguar quién era el verdadero autor de una obra. Recordaremos qué pensaban los grandes científicos sobre el determinismo y el azar. Ilustraremos y comentaremos la regularidad estadística, la demagogia política, las curiosidades y paradojas estadísticas, algunos resultados políticos imposibles y algunas características de ciertas poblaciones descubiertas gracias a la estadística. En definitiva, probaremos que la estadística es una herramienta potente e imprescindible, utilizada en todos los campos de la actividad humana.

2. POBLACIÓN MUNDIAL

La estadística más básica y más global, se refiere al número de personas que viven y han vivido en la Tierra. La tabla contiene este número de habitantes.

Año	Población en millones
10000 a.C.	5
1 d.C.	250
1100 d.C.	500
1800 d.C.	1000
1930 d.C.	2000
1960 d.C.	3000
1987 d.C.	5000
1998 d.C.	6000
2005 d.C.	6500

Es realmente curioso que, desde el punto de vista genético, nunca han habido dos personas idénticas, salvo los gemelos univitelinos. El número de genotipos diferentes es tan enorme (del orden de trillones) que los 6.500 millones de habitantes actuales no son suficientes para que se produzca una sola coincidencia.

3. ESTADÍSTICAS ESPAÑOLAS DE ANTES

Un siglo en cifras

Concretamos ahora las estadísticas en España. Si comparamos el final del siglo XIX con el del siglo XX, podemos observar que estamos mucho mejor ahora que antes.

	1898	1998
Esperanza de vida	34,8 años	80 años
Población	18,5 millones	39,6 millones
Mortalidad infantil	172/mil	7,6/mil
Analfabetismo	63%	2,6%
Jornada laboral	11-15 horas	8 horas
Universitarios	17.000	1.543.805
Habitantes Barcelona	500.000	1.501.805
Habitantes Madrid	540.000	2.881.506

El año 1898 presenció el fin del imperio colonial español. España perdió Cuba y Filipinas en una desigual guerra contra los Estados Unidos de América. Una estadística propagandística del ejército norteamericano, con el fin de reclutar voluntarios para ir a Cuba a luchar, afirmaba que mientras en la ciudad de New York morían 16 de cada mil habitantes, en la guerra morían no más de 9 de cada mil. Parecía más seguro alistarse que permanecer en la ciudad. Se trata de un ejemplo que no tiene en cuenta otras variables, como la edad. En New York residían jóvenes y viejos. En el ejército sólo

se alistaban jóvenes.

Escaños

La estadística de los escaños en el parlamento español a finales del siglo XIX y principios del XX da sorpresas, cómo nos muestra la siguiente tabla. El partido de los conservadores ganaba a los liberales de manera alternada. Pasaba del poder a la oposición con un número de escaños similar. ¿Es esto posible? No en condiciones democráticas normales. Los dos principales partidos se alternaban en el poder de forma pactada.

Año	Conservadores	Liberales
1896	269	88
1898	68	266
1899	222	93
1901	79	233
1903	230	93

4. FRASES SOBRE LA ESTADÍSTICA

La historia de la estadística es reciente y desde que comenzó a aplicarse ha recibido críticas. Son conocidas las frases:

- Mentiras, grandes mentiras y estadísticas
- Conozco la respuesta, dadme una estadística y la justificaré.
- Una muestra estadística convenientemente torturada confiesa lo que quieras.

Pero la estadística no miente. Los que mienten son los que hacen un mal uso de la estadística, sea por falsificación, sea por omisión. Por lo tanto: Podemos mentir con estadísticas pero podemos mentir más sin

estadísticas.

La estadística, bien utilizada y bien interpretada puede ser muy útil a la sociedad. Las siguientes frases lo corroboran:

- Según las estadísticas los hombres casados viven más años.
- Una encuesta estadística revela que la toma de aspirina en días alternos reduce el riesgo de infarto.
- Estadísticamente hablando, los padres altos tienen hijos altos.
- La estadística demuestra que fumar perjudica la salud.
- Tomar vitamina C cada día puede prolongar la vida 6 años.

5. DETERMINISMO, INDETERMINISMO, CAOS Y AZAR

Determinismo, indeterminismo

La estadística hace acto de presencia cuando el grado de conocimiento de un fenómeno es impreciso. Hubo un tiempo que se pensaba que todo estaba bien determinado. Grandes científicos y pensadores así lo creían. Dijeron:

- Grandes, eternas e inmutables leyes determinan los caminos que todos recorreremos sin rumbo fijo (Goethe).
- Dios no juega a los dados con el universo (Einstein).
- El azar es quizá el seudónimo de Dios cuando no quiere firmar (A. France).

- Los conocimientos de las leyes de Newton nos permiten determinar el pasado, presente y futuro del sistema solar (Laplace).
- No hay ningún sistema axiomático completo y coherente en matemáticas.

Este optimismo sería roto por Gödel, un matemático austriaco. Gödel probó que hay resultados que no se pueden demostrar. Por ejemplo, la conjetura de Goldbach, que dice todo número par mayor que 2 es suma de dos números primos ($8=3+5$, $12=5+7$, etc.), es seguramente cierta, pero somos incapaces de demostrarla. Gödel probó que:

Hay propiedades que no podemos demostrar, y si las aceptamos como axiomas (un truco oportunista), entonces aparecerán nuevas propiedades que seguiremos sin poder demostrar. Este indeterminismo, estas limitaciones del determinismo, propiciaron las ciencias que tienen como base las probabilidades y la estadística.

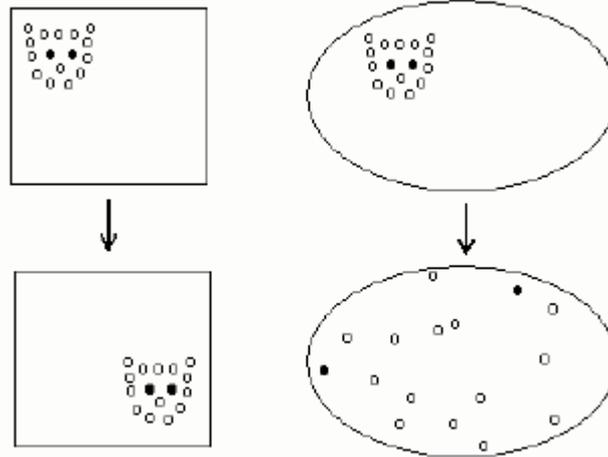


Figura 1. Comportamiento determinista (izquierda) y caótico (derecha) del movimiento de unas bolas.

Caos

Ante la imposibilidad de predecir el tiempo atmosférico, surgió el concepto de caos determinista. No solamente había verdades que no era posible demostrar, sino que además había sistemas aparentemente muy simples que podían evolucionar de una manera muy complicada. Sistemas claramente deterministas pero que eran imposibles de controlar. La Figura 1 es un ejemplo. Las bolas dibujan la cara de un gato. Si se mueven en la misma dirección, rebotando a las bandas de un rectángulo, la cara del gato se mantiene. Pero si las bolas rebotan en las bandas de un recinto en forma de estadio, las bolas siguen direcciones diferentes y al cabo de un rato ya no podemos predecir donde estará cada una.

viene dado por la fórmula iterativa que consiste en comenzar por un número real T entre -1 y $+1$, y seguidamente calcular $T' = 1 - 2T^2$. Al resultado obtenido T' le volvemos a aplicar la misma fórmula y así sucesivamente. Si este intervalo, multiplicando por el factor 30, lo trasladamos al intervalo que va de -30 a $+30$, como si de una temperatura se tratase, resulta que si comenzamos con 20 grados, después de 50 iteraciones llegamos a 21,1. Pero si el valor inicial es 20,1, el final será $-29,7$. Así, en 50 pasos, partiendo de 20 llegamos a 21,1; pero, partiendo de 20,1 llegamos a $-29,7$.

Un ejemplo muy sencillo de sistema caótico

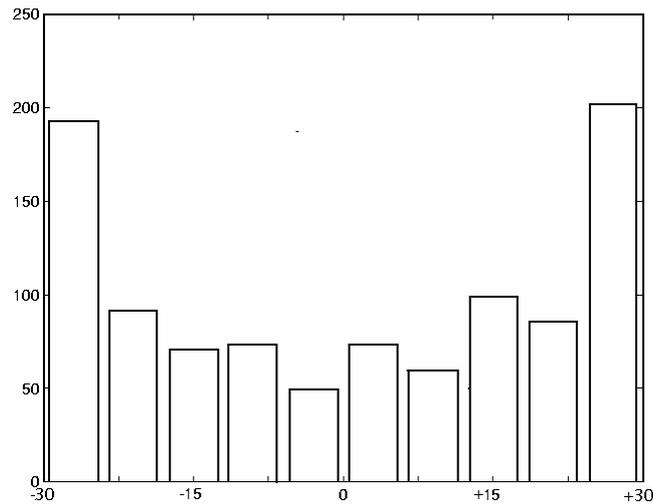


Figura 2. Distribución estadística de 1.000 valores generados por una fórmula iterativa.

Una pequeña variación en el estado inicial nos proporciona un valor final muy diferente. ¿Qué podemos decir del valor final después de muchas iteraciones? Matemáticamente lo podemos encontrar, pero en la práctica, por limitaciones de computación, no podemos predecir con precisión este valor final, sólo su distribución estadística. La Figura 2 representa el histograma de $n = 1000$ valores consecutivos generados siguiendo este algoritmo. Esta distribución sigue una ley de probabilidades conocida como del arco-seno. Podemos observar que los valores extremos son más probables que los valores centrales.

Azar

La estadística estudia los hechos que tienen una componente aleatoria. Podemos entender el azar como el comportamiento de un fenómeno que no es ni determinista ni

caótico, sino aleatorio. Hay diferentes posibilidades y cada una tiene un grado de probabilidad.

La estadística, en sentido amplio, sería la disciplina que trataría de la recolección, estudio e interpretación de los datos (sociales o de la naturaleza), cuantificando su grado de incertidumbre.

La estadística descriptiva tendría la misión de "describir" los datos mediante histogramas, como el de la Figura 2, y otros gráficos y diagramas, y calculando ciertas medidas (moda, mediana, media), que permitirían resumir la tendencia de los datos. La estadística matemática estaría basada en la probabilidad y proporcionaría modelos y métodos para extraer conclusiones sobre una población a partir de una muestra.

6. DESCUBRIMIENTOS Y ACTIVIDADES EN LOS QUE INTERVIENE LA ESTADÍSTICA

La metodología estadística ha intervenido en prácticamente todos los campos del conocimiento.

- Economía y política. Saber el estado social y económico de un país permite a los gobiernos hacer predicciones a largo y a corto plazo. La prosperidad de un país se puede medir por la calidad de sus estadísticas.

- Evolución. Estudiando las similitudes entre especies podemos construir un árbol evolutivo. Haciendo lo mismo con palabras corrientes (ojo, mano, madre, uno,...) de diferentes lenguas podemos estimar el tiempo de separación entre dos lenguas y seguidamente construir el árbol evolutivo.
- Origen común de las anguilas. Observando que muestras de anguilas, a pesar de encontrarse en lugares muy distantes, presentaban medias y desviaciones típicas parecidas, se concluyó que procedían de una misma área de cría, que posteriormente fue localizada.

- Autoría de una obra. Estudiando la distribución de las palabras diferentes utilizadas por Shakespeare (884.647 palabras en total, de las cuales 31.534 eran diferentes) y otros escritores clásicos, se pudo averiguar que Shakespeare había escrito un nuevo poema del que se desconocía el autor.
- Control de calidad. Técnicas estadísticas relativamente sencillas permiten mejorar la calidad de los productos manufacturados.
- Negocios. Los modelos estadísticos son útiles para predecir la demanda, controlar los stocks y planificar la producción.
- Medicina y farmacología. Técnicas estadísticas permiten diagnosticar de manera objetiva, ciertas enfermedades a partir de síntomas, de diseñar y comparar nuevos medicamentos, de estudiar la supervivencia de grupos de enfermos, de cuantificar los factores de riesgo.
- Pleitos en los tribunales. La evidencia estadística con la ayuda de la probabilidad permite complementar las declaraciones orales y documentales en los pleitos, como por ejemplo, cuando se discute un tema de paternidad.
- Estructura de la personalidad y de la inteligencia. Técnicas estadísticas multivariantes permiten explorar y cuantificar las dimensiones de la personalidad y de la inteligencia.
- Dietas El consumo de pescado azul (como la sardina) reduce el colesterol y los problemas de corazón.

Por otra parte, hay hechos sobre los que se desconoce la causa o no se dispone de una explicación clara, pero que salieron a la luz gracias a la estadística. La estadística nos revela que:

- Falten niñas en la China. El nacimiento de niños y niñas en la China no sigue la proporción natural por causas provocadas, resultando que hay un déficit de cientos de miles de niñas.
- Inutilidad de la pena capital. Un estudio estadístico revela que la aplicación de la pena capital no reduce la criminalidad a corto plazo en los Estados Unidos.
- Relación entre aceite de colza y síndrome tóxico. La neumonía atípica, una enfermedad de origen desconocido, que afectó a miles de españoles a finales de los años setenta del siglo XX, fue estadísticamente relacionada con el consumo de aceite industrial no apto para el consumo.

- Suicidios. La tasa de suicidios en el cuerpo de carabineros de Chile es 9 veces superior a la normal. Las autoridades han tomado medidas para prevenir esta tendencia.
- Quetelet (siglo XIX), ajustando la campana de Gauss o curva normal a las tallas de los mozos en edad militar, descubrió que 2.000 jóvenes habían alegado una talla inferior a la mínima establecida para eludir el servicio militar.

7. PARADOJAS DE LA ESTADÍSTICA

La estadística, cómo las matemáticas, la lógica y otras ramas de la ciencia, no está exenta de paradojas y resultados sorprendentes o difíciles de entender.

- Regresión de las estaturas. La famosa regresión a la media, descubierta por Galton, prueba que padres altos tienen hijos altos pero, por término medio, más bajos que el padre.
- Porcentajes parciales y globales. Podemos tener unos porcentajes totales favorables a un grupo y en cambio los porcentajes parciales resultar favorables a otro grupo. Por ejemplo, puede ocurrir que la proporción de chicas admitidas a una universidad sea inferior a la de los chicos, pero que en cada facultad por separado ocurra lo contrario. Conocida como paradoja de Simpson, se explica (en este caso) por el hecho de que muchas chicas opten a facultades más selectivas.
- Supongamos que hay 3 candidatos A, B, C a un cargo político. Si $1/3$ de el electorado ordenan los candidatos según las preferencias ABC, otro $1/3$ BCA y los restantes CAB, entonces los 3 candidatos son "los mejores". En efecto, $2/3$ partes prefieren A sobre B, $2/3$ partes prefieren B sobre C y $2/3$ partes prefieren C sobre A. ¡No hay transitividad! Estas y otras incoherencias del sistema democrático son consecuencia del Teorema de Arrow.

8. CURIOSIDADES ESTADÍSTICAS

- Cuando transmiten un partido de fútbol por televisión disminuyen las urgencias en el Hospital Clínico de Barcelona.
- Solamente conocemos el 1% de los virus, el 0,13% de las bacterias.
- Solamente vemos el 2% del universo.
- En la Tierra hay 4,3 árboles por persona.
- Hay cerca de 40.000 chicas por 25.000 chicos en la Universidad de Barcelona.

- En el Nuevo Testamento aparecen 215 nombres propios de varón y 215 nombres propios de mujer.
- El 23% de los lectores de un periódico comienzan a leerlo por la última página.
- Los enfermos ingresados en la UVI tienen mayores probabilidades de sobrevivir si pueden ver la ventana.
- Los jugadores que van a los casinos en días de luna llena ganan un 2% más.
- El 100% de los votantes aprobaron el gobierno de Irak (antes de la ocupación iniciada en 2003). Muchos años antes, en España el 103% del electorado votó sí a un referéndum franquista.
- ¿Es más correcta la frase "I would appreciate it if you..." que "¿I would appreciate if you...?" La primera aparece en Google 403.000 veces y la segunda 298.000. Estadísticamente hablando, resulta más correcta la primera. La frecuencia estadística que proporciona un buscador de Internet nos puede ayudar a verificar la corrección gramatical de una frase.

La regularidad, la periodicidad de los fenómenos naturales, forma parte del sistema solar, del mundo y de sus habitantes. Pero la estadística, pese a describir hechos aleatorios, también tiene una cierta regularidad. La siguiente tabla nos lo muestra. El número medio de mordiscos de perros por día en New York se mantiene casi constante a lo largo de 5 años. La media de asesinatos en Inglaterra y Gales varía muy poco a lo largo de 5 décadas. Las frecuencias de 0 defunciones, 1 defunción, 2 defunciones, 3 defunciones y 4 defunciones a causa de una cox de caballo (datos de 1898) en 200 cuerpos del ejército Prusiano, así como la frecuencia de bombas volantes caídas sobre 575 cuadrículas de Londres durante la segunda guerra mundial y el número de platillos volantes observados en los Estados Unidos en diferentes lugares, siguen una misma ley estadística: la ley de Poisson. No es fácil explicar estas regularidades, sobre todo si están causadas por animales. Parecen reflejar unas probabilidades latentes, unas leyes del azar ocultas, que las estadísticas ponen de manifiesto.

9. REGULARIDAD ESTADÍSTICA

Suceso regular					
Perros mordedores/día New York	75,3	73,6	73,5	74,5	72,4
Año	1955	1956	1957	1958	1959
Asesinos/millón (Inglaterra-Gales)	3,84	3,27	3,92	3,30	3,50
Década	1920-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69
Contaje	0	1	2	3	4
Defunciones por cox de caballo (Prusia)	109	65	22	3	1
Bombas volantes (Londres)	229	211	93	35	7
Platillos volantes (USA)	74	52	167	98	41

10. ESTADÍSTICA VITAL

Muertes no naturales

A todos nos llegará el momento de abandonar este mundo, pero algunos no mueren voluntariamente. La estadística nos propor-

ciona la probabilidad aproximada de morir por causa no natural. Esta probabilidad, que no sería la misma en cada país, se aproxima hallando la proporción de muertos en cada caso.

Causa	Probabilidad
Accidente de coche	1/100
Homicidio	1/300
Incendio	1/800
Arma de fuego	1/2500
Rayo	1/5000
Meteorito	1/10000
Accidente aéreo	1/20000
Inundación	1/30000
Serpiente venenosa	1/100000

Espera hasta el aniversario

Una curiosidad estadística sobre el fallecimiento de personajes célebres: el 44% mueren en los meses antes del aniversario y el 56% mueren en los meses después del aniversario. La mayoría parece querer esperar a cumplir años antes de fallecer.

Violencia

La violencia con resultado de muerte se puede medir estadísticamente por el número de muertes por homicidio por cada 100.000 habitantes. España con 3,3 es el más violento de Europa, que tiene una media de 1,7. Por otra parte, resulta sorprendente que los países más violentos son católicos y los menos violentos son musulmanes, o al menos así era hace unos años

Católicos	Homicidios/cien mil	Musulmanes	Homicidios/cien mil
Colombia	77,5	Egipto	1
Brasil	23,5	Jordania	1
Panamá	21,5	Kuwait	1
Méjico	20,5	Bangla Desh	2,5
Venezuela	16,5	Malasia	2,5

Disminución de la esperanza de vida

La siguiente tabla describe la disminución media del número de días sobre la

esperanza de vida. Por ejemplo, los solteros viven, por término medio, cerca de 10 años menos que los casados.

Causa	Días
Soltero	3500
Soltera	1600
Obesidad	1300-900
Fumar (hombres)	2250
Fumar (mujeres)	800
Fumar en pipa	220
Alcohol	130

Fenómenos espontáneos y milagros

La historia nos cuenta que hay hechos inexplicables, como las curaciones espontáneas. Si cientos de miles de individuos piden una curación prodigiosa a un santo, es casi seguro que algunos de ellos se curarán. Si ha intercedido o no el santo de turno, es un tema que no se puede demostrar, salvo la creencia basada en la fe y la aceptación oficial de la autoridad religiosa. Pero la estadística puede proporcionar cifras totalmente objetivas. Por ejemplo, al Santuario de Lourdes han acudido más de 100 millones de peregrinos. La tasa de curación espontánea de cáncer va desde 1 entre 100.000 hasta 1 entre 10.000. Si el 5% de peregrinos padecían cáncer, sería de esperar una curación espontánea de un mínimo de 50 y un máximo de 500 afectados. A pesar de estas estadísticas, la Iglesia católica sólo ha reconocido 3 curaciones milagrosas.

Si un ilusionista a través de la televisión pide que todo aquel que desee colaborar tome un reloj que no funciona y lo agite, y así lo hacen miles de personas (como pidió Uri

Geller hace muchos años en España), algunos relojes se pondrán a andar, pero no como consecuencia de los poderes del mago.

Un resultado estadístico sorprendente se obtuvo separando, al azar, 524 y 466 pacientes con problemas de corazón. El primer grupo recibía sólo tratamiento médico, pero cada paciente del segundo grupo recibía además la ayuda de personas que rezaban por ellos, sin que el paciente lo supiera. Las curaciones en el grupo que recibía las plegarias fueron superiores. ¿Se puede hablar de prodigio? Posiblemente se realizaron varios estudios de este tipo y sólo se difundió el que interesaba.

En general, la estadística puede predecir cuantos estarán afectados por algún hecho, pero no podrá predecir quienes. Por ejemplo, de una gran muestra de fumadores y bebedores de alcohol, podemos predecir cuantos sufrirán cáncer de laringe. Pero sobre una persona determinada, la estadística sólo es capaz de cuantificar el riesgo que tiene un fumador, que puede a

ser 50 veces el de una persona no fumadora.

11. REVISTAS ESPAÑOLAS DE ESTADÍSTICA

Las revistas científicas sirven para difundir los trabajos de investigación teórica y aplicada. Aunque muchas revistas incluyen estadísticas en su contenido, atendiendo a su título, hay nueve revistas en España que

se han dedicado casi exclusivamente a la estadística. El siguiente cuadro es un resumen de las principales revistas españolas.

TÍTULO	Año inicio/vol.	Año final/Vol.	Fundador	Primer editor
Trabajos de Estadística	1950 v.1	1966 v. 17	CSIC Madrid	Sixto Ríos
Trabajos de Estadística y de Investigación Operativa	1967 v. 18	1985 v. 36	CSIC Madrid	Sixto Ríos
Estadística Española	1958 v. 1	vigente	INE Madrid	
Cuadernos de Estadística Aplicada e Investigación Operativa	1960 v. 1	1975 v. 12	Cátedra de Estadística ETSII Barcelona	Joaquim Torrens
Qüestiió	1977 v. 1	2002 v. 26	UPC Barcelona	Xavier Berenguer
Cuadernos de Bioestadística y sus Aplicaciones Informáticas	1983 v. 1	1998 v. 16	Facultad de Medicina Universidad de Zaragoza	Emilio Rubio
Trabajos de Estadística	1986 v. 1	1991 v. 7	SEIO Madrid	Francisco J. Girón
TEST	1992 v. 1	vigente	SEIO Madrid	José M. Bernardo
<i>SORT</i>	2003 v. 27	vigente	<i>IDESCAT Barcelona</i>	<i>Carles M. Cuadras</i>

Las revistas han sufrido diversos cambios a lo largo de su historia.

- *Trabajos de Estadística* añade “y de Investigación Operativa” a partir de 1967, volumen 18.
- TEST es el acrónimo internacional de *Trabajos de Estadística*. En 2004 ha alcanzado un factor de impacto de 0,881.
- *Qüestiió* es el acrónimo de *Quaderns d'Estadística i Investigació Operativa*.
- Sin solución de continuidad, *Qüestiió* cambió a *SORT* en 2003, que es el acrónimo internacional de *Statistics and Operations Research Transactions*.

12. LA INVESTIGACIÓN EN ESTADÍSTICA

La ciencia estadística abarca muchos

campos. *Statistical Theory and Methods Abstracts*, una publicación del *Internacional Statistical Institute* que actualmente se distribuye en CD-rom, contiene resúmenes de artículos clasificados en más de 150 campos.

¿Cuáles son los campos más investigados en España? Es indicativa la siguiente tabla, que nos muestra la suma del número de citas de las tres obras más citadas (consultando Google/Scholar), seleccionando un único investigador con al menos 30 citas de diferentes universidades españolas. Se han colocado entre paréntesis las universidades con citas repetidas. La tabla no pretende ser completa, pero indica que España es un país que destaca en estadística bayesiana, procesos estocásticos, conjuntos difusos, análisis multivariante y regresión.

Universidad	Citaciones	Especialidad
Valencia	1222	Estadística bayesiana
Barcelona	591	Procesos estocásticos
Pompeu Fabra	304	Estructuras covariantes
Oviedo	152	Conjuntos difusos
Barcelona	121	Análisis multivariante
Santiago (Coruña)	107	Regresión
Politécnica de Catalunya	97	Espacios probabilísticos
Cantabria	93	Especificación de modelos
Carlos III	88	Series temporales
Málaga	74	Estadística bayesiana
Complutense de Madrid	71	Estimación
Carlos III	58	Series temporales
Rey Juan Carlos	56	Teoría de la decisión
Complutense de Madrid	52	Medidas de divergencia
Cantabria (Valladolid)	48	Estadística teórica
Autónoma de Barcelona	35	Procesos estocásticos
Barcelona	35	Inferencia estadística
Politécnica de Catalunya	34	Análisis de supervivencia
Girona	33	Datos composicionales
Zaragoza	33	Modelos lineales
Granada	30	Estadística bayesiana

13. LAS SOCIEDADES, LOS INSTITUTOS Y LAS ESCUELAS DE ESTADÍSTICA

Todos los países modernos tienen sociedades profesionales que recogen y defienden los intereses de los estadísticos, e institutos de estadística, que elaboran estadísticas de interés económico y social.

La *Sociedad de Estadística e Investigación Operativa* (SEIO www.seio.es), fundada el 1962, tiene más de mil socios, edita las revistas TEST y TOP, organiza un congreso nacional cada 18 meses, y está estructurada en diversos grupos de trabajo.

La *American Statistical Association* tiene más de veinte mil socios, edita un boletín mensual y varias revistas científicas de alto nivel.

El *Instituto Nacional de Estadística* (INE) elabora las estadísticas nacionales y calcula indicadores económicos, como el índice de precio al consumo, la tasa de paro y la inflación. Cada comunidad autónoma tiene una institución similar, más especializada en estadísticas propias de la región. Por ejemplo, la catalana es el *Institut d'Estadística de Catalunya* (IDESCAT www.idescat.es), que depende de la Generalitat de Catalunya y publica

estadísticas sobre demografía, población, economía, comercio, industria, sanidad y enseñanza. Edita la revista SORT.

La organización internacional más importante de estadística es el *International Statistical Institute* (ISI www.cbs.nl/isi/). Fundado el 1885, promueve la metodología estadística y sus aplicaciones a nivel de cooperación internacional. Alberga muchas secciones y organiza un congreso cada dos años (el último en Sydney, 2005) en el que participan más de mil personas.

La importancia de la estadística se pone de manifiesto por ser una especialidad de todas las carreras de matemáticas, ciencias económicas, agrícolas, biológicas y médicas. Esto comporta la creación de Escuelas y Diplomaturas de Estadística. La primera Escuela de Estadística se fundó en Madrid el 1952. Actualmente muchas universidades imparten Diplomaturas y Licenciaturas de Estadística.

14. REFERENCIAS

C. R. Rao. *Estadística y Verdad*. 1ª ed. PPU, Barcelona, 1994. 2ª ed. EUB, Barcelona, 2002.

J. M. Tamur. *La Estadística. Una guía de lo desconocido*. Alianza Editorial, Madrid, 1992.