

## Estadísticas, probabilidades y percepción subjetiva

El recién accidente aéreo y la relectura de algunos de los libros de John Allen Paulos ha dada forma a este artículo.

La vida cotidiana está llena de circunstancias, que pueden ser propicias o funestas, cuya materialización depende de factores más o menos aleatorios y sobre los que únicamente podemos realizar una previsión de probabilidad.

En ocasiones, con seguridad bastantes más de las que somos conscientes, asignamos una alta probabilidad a hechos que en realidad son de muy incierta materialización. En especial se da esta actitud ante eventos que nos causan miedo, o generan una sensibilización especial.

Por otra parte, es frecuente que la comprensión de los índices que indican la mayor o menor probabilidad del suceso sea bastante baja. J. A. Paulos, en su libro "*El Hombre Anumérico*" (de aconsejable lectura), proponía un sistema basado en el logaritmo base 10, parecido a las escalas en que se miden las intensidades de los terremotos (como la Richter), en la que mediante la resta del índice de seguridad sobre 10, obtendríamos el de peligrosidad (valor 10 hecho seguro e inevitable, valor 0 suceso imposible).

Un criterio semejante fue propuesto por David J. Ritchie, del Fermi National Accelerator Laboratory, (<http://arxiv.org/PScache/physics/pdf/0503/0503229v2.pdf>) y para ver su eficacia nada mejor que varios ejemplos de su funcionamiento.

	<b>Hecho</b>	<b>Indice de probabilidad</b>
1	Sacar un 6 al lanzar un dado	<b>9,221</b>
2	Que tras barajar un juego de cartas francesas salga un As	<b>8,283</b>
3	Morir tras enfermar de gripe A (fuente datos OMS)	<b>7,656</b>
4	Contraer el Sida en un solo contacto heterosexual con un portador sin usar preservativo (Fuente " <i>El hombre anumérico</i> ")	<b>7,301</b>
5	Morir de cancer (Hombres) (fuente datos INE)	<b>6,876</b>
6	Contraer el Sida en un solo contacto heterosexual con un portador usando preservativo (Fuente " <i>El hombre anumérico</i> ")	<b>6,301</b>
7	Morir de cancer (Mujeres) (fuente datos INE)	<b>6,079</b>

8	Suicidio (Hombres) (fuente datos INE)	<b>5,783</b>
9	Morir en accidente de circulación siendo ocupante del vehículo (Hombres) (fuente datos INE)	<b>5,681</b>
10	Morir en accidente de circulación siendo peatón (Hombres) (fuente datos INE)	<b>5,346</b>
11	Suicidio (Mujeres) (fuente datos INE)	<b>5,253</b>
12	Morir en accidente de circulación siendo ocupante del vehículo (Mujeres) (fuente datos INE)	<b>5,15</b>
13	Morir en accidente de circulación siendo peatón (Mujeres) (fuente datos INE)	<b>5,071</b>
14	Que te toque el premio gordo de la lotería de Navidad	<b>5,07</b>
15	Morir por causa de Homicidio (Hombres) (fuente datos INE)	<b>4,997</b>
16	Morir por causa de Homicidio (Mujeres) (fuente datos INE)	<b>4,715</b>
17	Morir por causa de Homicidio (Mujeres). Casos específicos de violencia de sexo (fuente datos <a href="http://www.faecap.com/Documentos.nueva/Documentos_noticias/INFORME_VIOLENCIA_DE_GENERO_2007.pdf">http://www.faecap.com/Documentos.nueva/Documentos_noticias/INFORME_VIOLENCIA_DE_GENERO_2007.pdf</a> )	<b>4,483</b>
18	Que te toque el premio mayor de la lotería nacional del jueves	<b>3,221</b>
19	Morir por impacto de rayo (fuente datos INE)	<b>3,034</b>
20	Que te toque el premio mayor de la lotería nacional del sábado	<b>3</b>
21	Que te toque el premio mayor de la lotería primitiva	<b>2,853</b>
22	Que te toque el premio mayor de la ONCE	<b>2,823</b>
23	Que te toque el premio mayor del gordo de la lotería primitiva	<b>2,508</b>
24	Que te toque el premio mayor del euromillón	<b>2,119</b>
25	Morir a consecuencia de los efectos de la explosión de una supernova a menos de 30 años luz (fuente <a href="http://xxx.lanl.gov/PS_cache/physics/pdf/0503/0503229v2.pdf">http://xxx.lanl.gov/PS_cache/physics/pdf/0503/0503229v2.pdf</a> )	<b>1,2</b>

A tener en cuenta especialmente que se trata de una escala logarítmica. Eso quiere decir que un índice de 4 es diez veces menos probable que un índice de 5, y este, a su vez, diez veces menos probable que uno de 6.

Observamos, en contra de la intuición, como riesgos que nos pueden parecer menores son en realidad más altos y viceversa. Y también

como algunos de estos hechos tienen una incidencia en el colectivo social que va mucho más allá de su significación estadística.

Así la probabilidad de infectarse de sida en un único acto heterosexual si ninguna precaución es inferior a la posibilidad de morir si uno enferma de gripe A. Y por otra parte la mortalidad de la gripe A no es mucho más alta de la gripe común, cuyo índice de probabilidad se sitúa en un valor de 7.

Las muertes por violencia de sexo se sitúan en un nivel bajo (4,483), por detrás accidentes de circulación y suicidios. No obstante tienen una repercusión social notable. No pretendo restar importancia a estos hechos, simplemente destacar la baja incidencia relativa en función de la percepción de la sociedad.

¿Son fiables estos indicadores? Es cierto que dependen de la forma en que se hace el análisis. Un ejemplo: no es lo mismo comparar las muertes por gripe A con el total de personas que han padecido la enfermedad que compararlas con el total de la población. En este último caso, automáticamente se reduce la incidencia relativa.

Otro ejemplo, si recalculamos el indicador correspondiente a muertes de peatones unificando los datos de ambos sexos, el nuevo índice empeorará el de mujeres solas y mejorará en de hombres solos.

Pero incluso con las limitaciones que se derivan de lo antes dicho, sí sirven para dar un claro indicador de riesgo.

Os habréis fijado que no he incluido un caso específico de riesgo que suele ser el centro de atención de mucha gente. Me refiero a los accidentes de aviación. Y no lo he hecho porque quiero dedicarle un apartado concreto y propio.

Y ello por varias causas. Una de ellas el ser motivo de especial temor para muchos. Otra que es un caso típico en el que el sesgo de las bases que se utilicen para determinar su índice de probabilidad puede inducir a diversas interpretaciones sobre su valor.

En primer lugar resaltar que es frecuente que, a reglón seguido de un accidente aéreo, se escuchen comentarios sobre lo peligroso que resulta subirse a un avión. Me he encontrado con personas que han manifestado su creencia que los accidentes, y muertes por los mismos, están aumentando año tras año.

Y sin embargo la realidad dista mucho de ser esa. Veamos los siguientes listados de accidentes y muertes.

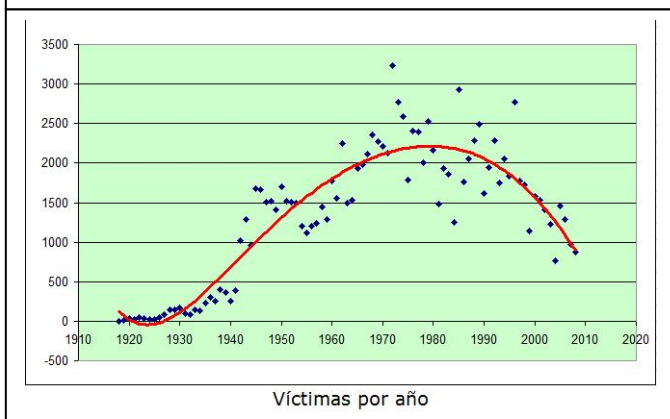
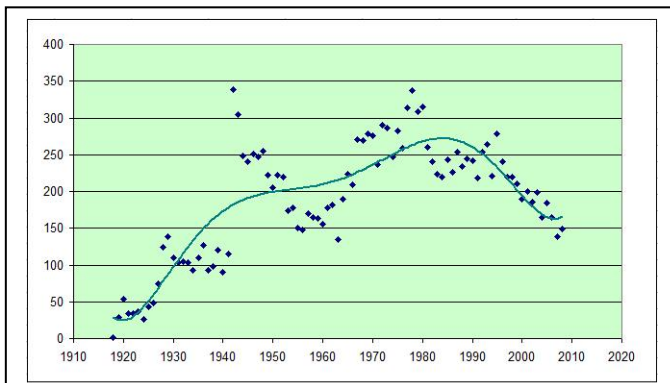
**Tabla de accidentes aéreos por año**

AÑO	Accidentes	AÑO	Accidentes	AÑO	Accidentes
1918	1	1948	255	1978	337
1919	29	1949	222	1979	309
1920	53	1950	205	1980	315
1921	34	1951	222	1981	260
1922	34	1952	219	1982	240
1923	36	1953	174	1983	224
1924	26	1954	178	1984	220
1925	43	1955	150	1985	243
1926	49	1956	148	1986	226
1927	74	1957	170	1987	253
1928	124	1958	165	1988	234
1929	138	1959	163	1989	245
1930	110	1960	156	1990	242
1931	103	1961	178	1991	218
1932	105	1962	182	1992	253
1933	103	1963	134	1993	264
1934	93	1964	190	1994	221
1935	110	1965	223	1995	279
1936	127	1966	209	1996	241
1937	93	1967	271	1997	220
1938	98	1968	269	1998	219
1939	120	1969	279	1999	211
1940	90	1970	276	2000	189
1941	115	1971	237	2001	200
1942	339	1972	290	2002	185
1943	305	1973	286	2003	199
1944	249	1974	247	2004	165
1945	240	1975	283	2005	184
1946	251	1976	259	2006	165
1947	247	1977	314	2007	139
				2008	149

**Tabla de víctimas por año**

AÑO	Víctimas	AÑO	Víctimas	AÑO	Víctimas
1918	1	1948	1517	1978	2010
1919	10	1949	1409	1979	2525
1920	32	1950	1697	1980	2162
1921	24	1951	1513	1981	1479
1922	51	1952	1502	1982	1937
1923	29	1953	1497	1983	1862
1924	22	1954	1198	1984	1254
1925	28	1955	1114	1985	2926
1926	42	1956	1204	1986	1759
1927	81	1957	1238	1987	2050
1928	139	1958	1451	1988	2282
1929	145	1959	1289	1989	2496
1930	172	1960	1768	1990	1621
1931	95	1961	1555	1991	1939
1932	86	1962	2244	1992	2289
1933	142	1963	1496	1993	1752
1934	137	1964	1529	1994	2050
1935	227	1965	1934	1995	1831
1936	302	1966	1985	1996	2771
1937	252	1967	2115	1997	1776
1938	403	1968	2353	1998	1719
1939	363	1969	2271	1999	1138
1940	252	1970	2213	2000	1582
1941	389	1971	2132	2001	1534
1942	1025	1972	3231	2002	1413
1943	1291	1973	2766	2003	1230
1944	963	1974	2583	2004	766
1945	1673	1975	1786	2005	1455
1946	1659	1976	2408	2006	1293
1947	1503	1977	2398	2007	968
				2008	879

Probablemente así, a simple vista, nos digan poca cosa. Así pues vamos a representar estos datos mediante un gráfico de dispersión de puntos sobre los que ajustaremos una curva polinómica de grado 6, que nos permitirá ver la tendencia, tanto en accidentes como en víctimas.



En este gráfico se puede observar como el número de accidentes por año llega a su pico más alto en la década de los 80 para luego descender. Así pues, en realidad, los accidentes aéreos están descendiendo en las últimas dos décadas.

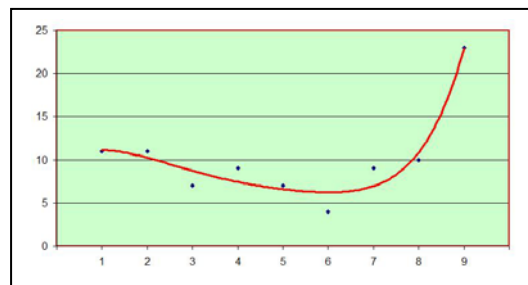
Podría pensarse que ello viene compensado por el mayor número de

pasajeros por avión. Así que veámoslo.

Y resulta que no. Que el número anual de víctimas está descendiendo también desde los 80.

Además hay que tener en cuenta que estos datos son absolutos, es decir no tenemos en cuenta el incremento en vuelos, distancias y personas transportadas. Tampoco el momento del accidente, y esta última circunstancia si parece tener su peso, según un estudio realizado por la Boeing (<http://www.boeing.com/news/techissues/pdf/statsum.pdf>).

Situación	accidentes
(1) carga /descarga, estacionado, remolque	11
(2) Despegue	11
(3) Elevación inicial	7
(4) Elevación	9
(5) Crucero	7
(6) Descenso	4
(7) Aproximación inicial	9
(8) Aproximación final	10
(9) Aterrizaje	23



Pero vayamos a calcular el índice de seguridad. Es aquí donde es posible una múltiple interpretación. Podemos partir de considerar únicamente el número de vuelos, los viajeros transportados, o el concepto pasajeros-kilómetros, que es un indicador que no solo tiene en cuenta los pasajeros transportados si no también la distancia a la que son transportados. Veámoslo

Los datos que vamos a utilizar corresponden a 2007 y proceden de la ICAO (Organización de Aviación Civil Internacional). El número de pasajeros durante el citado año fue de 2.260.000.000, el número de salidas (trayectos) fue de 26.500.000 y los pasajeros-kilómetro llegaron a 2.781.860.000.000.

Pues bien, aplicando los mismos criterios que antes, los índices de riesgo se sitúan en 3,631 si como referencia tomamos el volumen de pasajeros transportados, y en un 4,719 si el punto de referencia es el número de vuelos. En todo caso estaríamos entre los puestos 16 y 17, lo que evidentemente es un riesgo muy bajo.

La próxima vez que tengáis que tomar un avión, pensad en ello. Puede que os ayude a pasar el mal trago, si es que os da miedo volar.