

¡AH!, EL AZAR... ⁽¹⁾

MIGUEL BARRERAS ALCONCHEL (*)

El azar es una delicada hoja de navaja bajo los pies desnudos. Unos piensan "El azar no es más que la medida de nuestra ignorancia". Otros, "Lo que es azar para el ignorante, no lo es para el sabio". Otros, "La Teoría de la probabilidad no es, al fin y al cabo, nada más que el sentido común reducido al cálculo". En todo caso, es bueno que el ciudadano le pierda el miedo. Su análisis refina la intuición, requiere pocos conocimientos previos matemáticos, admite diversas interpretaciones, trata problemas del mundo real y recorre distintos niveles de aprendizaje en los centros de enseñanza.

Estas líneas pretenden una reivindicación del tratamiento del azar en las aulas de secundaria (también en la Universidad, en todos los ámbitos, no sólo el matemático). En cualquier caso, es fácil la tarea por obvia.

Para los entusiastas de la probabilidad basta argumentar que los problemas que implica el azar son divertidos, muy divertidos. Y basta. En la línea del matemático inglés G. H. Hardy sería razón más que suficiente: la cosa entraña placer mental. Y eso resulta más gozoso que generar la energía suficiente para iluminar Tokio durante un año. Pero, para los indecisos, voy a intentar esgrimir algunas razones más en favor de su divulgación en las escuelas.

1. DUDAS

En noviembre del año 1997 se celebró un sorteo para determinar los excedentes de cupo que se librarían de cumplir el servicio militar, todavía obligatorio en aquellos años⁽²⁾. El sorteo se hizo mal, muy mal. ¿Es posible "captar" que se hizo mal? No se pide calcular la probabilidad de uno o de otro (cosa para los matemáticos profesionales), sino, simplemente, constatar que aquello estaba mal hecho. El subsecretario de Defensa declaró: "Yo no domino los argumentos probabilísticos, porque soy de Letras".

¿Por qué los libros de texto⁽³⁾ se empeñan en resolver problemas de probabilidad utilizando fórmulas complicadas cuando con un simple diagrama de árbol o una tabla de doble entrada⁽⁴⁾ cualquier persona lúcida puede llegar a la solución?

2. CERTEZA

Con muy poco instrumental matemático (sólo "las cuatro reglas", las cinco, incluyendo el porcentaje) y nada de formalismo pueden abordarse muchos problemas interesantes de probabilidad y, en la mayoría de los casos, resolverlos.

(*) Profesor de Matemáticas del IES de Matarraña, Valderrobres (Teruel).

3. POR QUÉ, PARA QUÉ ABORDAR LA PROBABILIDAD



3.1 CARÁCTER FORMATIVO

Desde el punto de vista formativo, la reflexión sobre el azar es ineludible.

"El azar no es más que la medida de nuestra ignorancia".

"Lo que es azar para el ignorante, no lo es para el sabio".

"... sé de sus poderosos propósitos lo que puede saber de la luna el hombre no versado en astrología".

(Borges ⁽⁵⁾, *La lotería de Babilonia*⁽⁶⁾)

"En la mayor parte de nuestras preocupaciones, Dios ha suministrado sólo lo Oscuro, si puedo llamarlo así, de la Probabilidad, adecuado, supongo, a aquel estado de Mediocridad y Noviciado en el que se ha complacido colocarnos aquí".

(Locke⁽⁷⁾)

"La Teoría de la probabilidad no es, al fin y al cabo, nada más que el sentido común reducido al cálculo".

(Laplace⁽⁸⁾)

"La Teoría de probabilidades no es más que la ciencia de la lógica tratada cuantitativamente".

(Peirce⁽⁹⁾)

3.2 CARÁCTER UTILITARIO

Per se

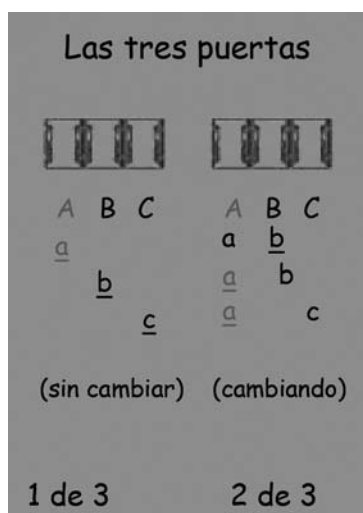
"La importancia de las aplicaciones de la Probabilidad en la ciencias constituye una de las pruebas más sólidas de la exactitud del cálculo de probabilidades".

(E. Borel⁽¹⁰⁾. *Las probabilidades y la vida*)

3.2.1 Para elegir bien

El concurso de las tres puertas

Tienes que elegir una puerta de entre tres. Sólo en una hay premio. Ya has elegido una. El presentador del programa abrirá una que no tiene premio (el sabe dónde está el premio). Te deja que cambies de puerta. ¿Cambiarías de puerta? ¿Por qué? La mayoría de la gente piensa que da igual cambiar o no. Es más, casi ninguno cambia porque piensa que si deja el premio en la que había elegido al principio se le va a quedar cara de imbécil. Sin embargo, un análisis de la situación nos lleva a recomendar que se cambie siempre.



Soldados de la 1ª Guerra Mundial

Cuentan que los soldados que combatían en la Primera Guerra Mundial, cuando se acercaban a la trinchera del enemigo, se refugiaban en los agujeros provocados por las bombas recientes pensando que la probabilidad de que cayera otro proyectil allí era más baja que en cualquier otro lugar.

Cuento del cirujano infalible

Los datos clínicos de un sanatorio permiten saber que el 99% de las intervenciones quirúrgicas de apendicitis son satisfactorias. Un enfermo sabe eso y le pregunta al cirujano que le va a operar: "¿Cuántas veces ha realizado usted esta intervención?" El cirujano le responde: "200, y todas con éxito".

Si tú fueras el enfermo, ¿te sentirías tranquilo o te echarías a temblar después de oír al cirujano?



Otra de médicos [más seria]⁽¹¹⁾

Una determinada enfermedad es padecida por una de cada mil personas. Existe una prueba para diagnosticar la enfermedad que da falsos positivos en un cinco por ciento de los casos y ningún falso negativo. Si alguien se hace la prueba y resulta positiva, ¿cuál es la probabilidad de que padezca la enfermedad?

La mayoría de la gente contesta que la probabilidad es del 95 por ciento. Esto fue lo que contestó la mitad del personal médico de un gran hospital de Estados Unidos. Sólo un quinto de ellos encontró la respuesta correcta: la probabilidad de que la persona padezca la enfermedad no llega al dos por ciento.

La bomba del avión

Se cuenta que un individuo, allá por los años setenta del siglo pasado (el XX), debía viajar con frecuencia en avión. Temeroso de algún atentado terrorista, dicen que siempre llevaba consigo una bomba.

"Estás loco", le reprochaban sus amigos.

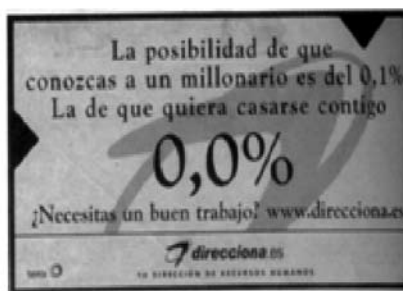
"Usted es un paranoico", le espetaban sus compañeros de viaje cuando veían asomar la punta del explosivo en el bolsillo de la chaqueta.

Pero él argumentaba, convencido y tranquilo:

"La probabilidad de que un pasajero lleve una bomba es baja, pero la de que la lleven dos pasajeros, es remota".

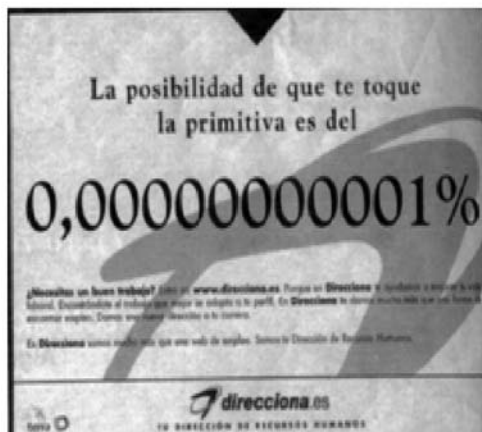
3.2.2 Para que no nos engañen

En publicidad



La probabilidad de que te toque la primitiva
es $1/C_{49,6} \sim 1$ entre $10^{10} \sim$

0,00000000001 ~ 0,000000001%



... en los medios de comunicación		
Sesgos	Presentación falaz de los resultados	Características de la encuesta
Voluntario (intencionalidad política, comercial, ...)	Cambios de escalas	¿Cómo se explica que los hombres heterosexuales declaren haber tenido más parejas por término medio que las mujeres heterosexuales?
Involuntario (errores en el muestreo, en la elección de las variables, ...)	Comparaciones tendenciosas	
	La publicación de sondeos influye en la vida de las personas y contribuye a reconsiderar su concepción sobre la realidad.	

El tran-tran⁽¹²⁾

En la mesa del feriante hay cuatro dados de colores distintos. También es distinta la puntuación de cada una de sus seis caras.

ROJO	4	4	4	4	4	4
AZUL	8	8	2	2	2	2
VERDE	7	7	7	1	1	1
AMARILLO	6	6	6	6	0	0

Imagina que te dejan tirar 100 veces uno de los cuatro dados. Debes pagar 400 euros por jugar.

¿Jugarías?

¿Qué dado elegirías?

Pero no es éste el juego del feriante. Sería largo, aburrido y muy costoso para el que perdiera al final.

El juego que propone el feriante es el siguiente:

"Elige un dado. El que tú quieras. Yo elegiré otro. Ponemos un euro cada uno encima de la mesa. Tú tiras tu dado. Yo, el mío. Gana los dos euros el que saque mayor puntuación en su dado".

¿Te parece un juego justo?

Ponte en la piel del jugador. ¿Qué dado elegirías?

Ahora eres el feriante. Piensa el color que elegirías en función del que elige el que juega.

Por ejemplo, si el jugador elige el azul (8/8/2/2/2/2), ¿cuál elige el feriante? El rojo. Está claro. Pero si el jugador elige el rojo, el feriante tiene un as en la manga: ¿cuál elige? El amarillo, claro (6/6/6/6/0/0).

Analiza el juego. Si te fijas, te darás cuenta de que para cualquier opción del jugador, el feriante siempre encuentra una mejor. (¡!)

En criterios éticos

- La apuesta de Pascal.⁽¹³⁾

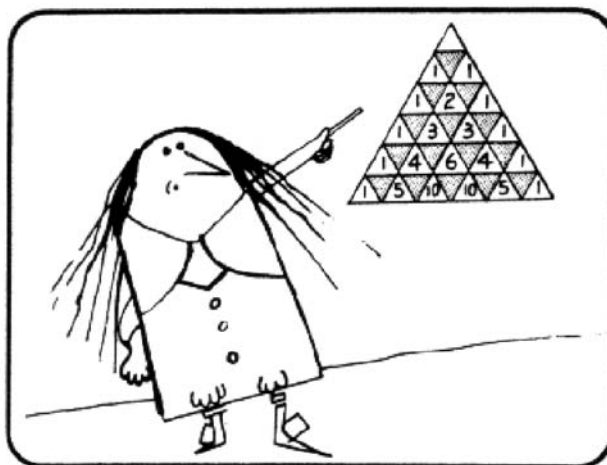
Blaise Pascal, famoso matemático francés del siglo XVII, aplicó a la fe cristiana el principio de indeterminación.

Pascal: Nadie puede decidir inequívocamente si debe aceptar o rechazar la doctrina de la Iglesia. Puede ser verdadera. Puede ser falsa. Es como lanzar una moneda: las probabilidades son iguales. Pero, ¿lo son las pérdidas y los beneficios?

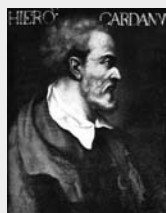
Pascal: Supongamos que rechazamos a la Iglesia. Si su doctrina es falsa, nada perdemos ni ganamos. Pero si es verdadera tendremos que afrontar infinitos sufrimientos en el infierno.

Pascal: Supongamos que aceptamos la doctrina de la Iglesia. Si resulta falsa, nada habremos ganado y solamente habremos perdido tiempo. Pero si es verdadera alcanzaremos la eterna bienaventuranza en el paraíso.

Pascal estaba convencido de que los "pagos" de este juego de decisión están infinitamente a favor de la apuesta por la veracidad de la Iglesia. Los filósofos han estado debatiendo desde entonces la apuesta de Pascal. Y usted, ¿qué opina?



CARDANO⁽¹⁴⁾ (Gerolamo), matemático, médico y filósofo italiano [1501-74]



"Si alguien es reconocido por su sabiduría o si ha sido honrado con magistratura, honor civil o sacerdocio, no obtendrá ningún bien con el juego".

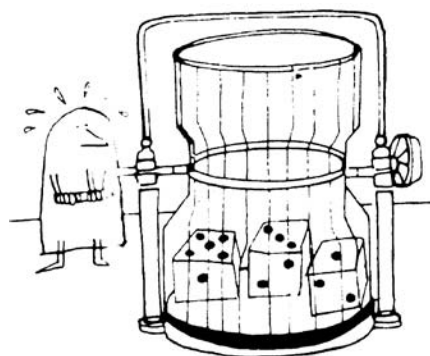
"Quizás no pueda ser juzgado digno de alabanza, pero cualquiera que sea el elogio, nada es comparado con la culpa que me he ganado por mi desmedida devoción por los juegos y los dados".

El Libro de los Juegos de Azar

En la calle: el tragasuertes⁽¹⁵⁾

La próxima vez que vayas al parque de atracciones, no te acerques al tragasuertes. ¡Muchos son los engatusados que juegan a él, imaginando que nunca podrán perder!

El bombo del tragasuertes tiene en su interior tres dados, que son agitados volteando repetidamente la jaula. Los jugadores apuestan por cualquier número del 1 al 6, y reciben de premio la misma cantidad que apuesten por cada dado que salga con su número. Los jugadores suelen razonar así:



Señor Pánfilo: Si el juego tuviera un solo dado, mi número saldría una vez de cada seis juegos. Como tiene tres, habrá de salir tres veces de cada seis. Así estaríamos a la par.

Señor Pánfilo: Pero en realidad soy yo quien lleva ventaja, porque si apuesto, por ejemplo, 1 euro al 5, y el 5 sale en dos dados, ganaré 2 euros. Y si saliera en los tres, ¡entonces serían 3 euros! ¡Seguro que el juego va a mi favor!

Con lince así, no es milagro que los dueños de casinos sean millonarios. ¿Por qué el traga-suertes le da, en realidad, un fuerte porcentaje a la casa?

3.2.3 Para tener buen criterio

Falacia del jugador (sistema de D'Alembert)

Los señores Buenafé tienen cinco niñas y ningún niño.

Señora Buenafé: ¡Cuánto espero que nuestro próximo bebé no sea otra niña!

Señor Buenafé: Querida, después de cinco niñas, forzosamente tiene que ser un niño.

¿Tendrá razón el buen señor?

Hay muchos jugadores convencidos de que podrán ganar a la ruleta esperando a que se produzca una larga racha de rojos y apostando entonces al negro.

¿Servirá de algo este sistema?

Edgar Allan Poe argumentaba que si al lanzar un dado se sacan cinco doses seguidos, la probabilidad de sacar otro dos en la siguiente tirada es menor que un sexto. ¿Tenía razón Poe?

Si has contestado afirmativamente a cualquiera de estas preguntas, has caído en la trampa conocida como "falacia del jugador". En todos los casos anteriores el resultado del siguiente acontecimiento no depende de los precedentes.

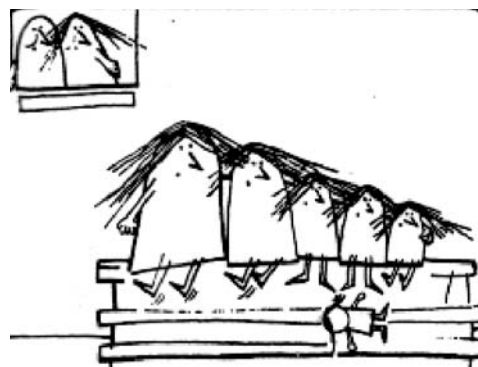
La probabilidad de que los Buenafé tengan otra niña es la misma que la de que su primer hijo lo fuera. La probabilidad de que el siguiente número de la ruleta sea rojo es idéntica a la que lo fuera el precedente. Y la probabilidad de sacar todavía un dos en el sexto lanzamiento sigue siendo un sexto.

Para mejor aclararlo, supongamos que el señor Buenafé va lanzando una moneda equilibrada, y saca cinco caras seguidas. La probabilidad de que en un nuevo lanzamiento la moneda salga otra vez cara es idéntica a la de antes: un cincuenta por ciento. La moneda no tiene memoria de lo que hizo en lanzamientos anteriores.

Todas estas variaciones de los sistemas de doblar se llaman colectivamente *los sistemas de d'Alembert*, lo cual es bastante injusto: "Esta ley supone un equilibrio de acontecimientos en series interminables, no en una breve sucesión de sucesos limitados por la mente y el tiempo del hombre" (*Traité de dynamique*).

D'Alembert, en su artículo sobre probabilidad en la *Encyclopédie*, reveló que no comprendía el teorema de multiplicar probabilidades independientes.

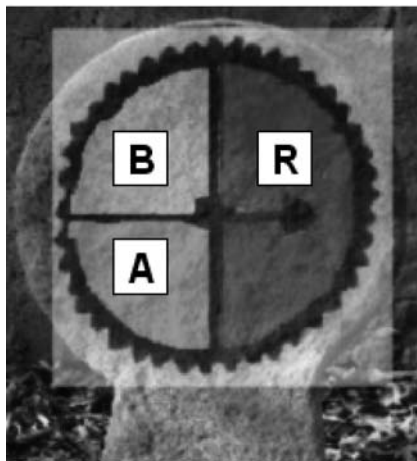
Al tirar una moneda dos veces seguidas, ¿cuál es la probabilidad de obtener, por lo menos, una cara?



(Solución –errónea– de d’Alembert) Dudaba de que la probabilidad fuese $3/4$, razonando que si una cara aparecía en la primera tirada, el juego habría terminado, pues no era necesario continuar con una segunda. Enumerando sólo tres casos posibles, C;XC;XX, llegó a la probabilidad $2/3$.

Esperanza matemática⁽¹⁶⁾

Girarás la flecha de la ruleta y, según se pare en uno u otro sector ganarás algún dinerillo. Puedes jugar hasta 100 veces. Debes elegir una de las cuatro opciones y explicar por qué lo haces. Suerte.



	A	B	C	D
ROJO	+40 euros	+60 euros	+80 euros	+50 euros
BLANCO	+10 euros	-10 euros	+10 euros	+10 euros
AZUL	+20 euros	+15 euros	+10 euros	+10 euros

Reparticiones

Jimmy y Telma están en plena partida de un juego donde se tienen que conseguir 6 puntos para ganar, y en el que cada uno de los jugadores tiene las mismas oportunidades para vencer en una ronda y llevarse un punto. Jimmy está ganando por 5 a 3, cuando llega la policía y se interrumpe la partida.

¿Cómo deberán repartirse las apuestas depositadas?



Problema propuesto por Fibonacci (1180-1250 en su *Liber Abaci*, mal resuelto por Luca Pacioli (1445-1514), que sostenía que la repartición debería ser de 5 a 3, cuando, realmente, debe ser de 7 a 1.

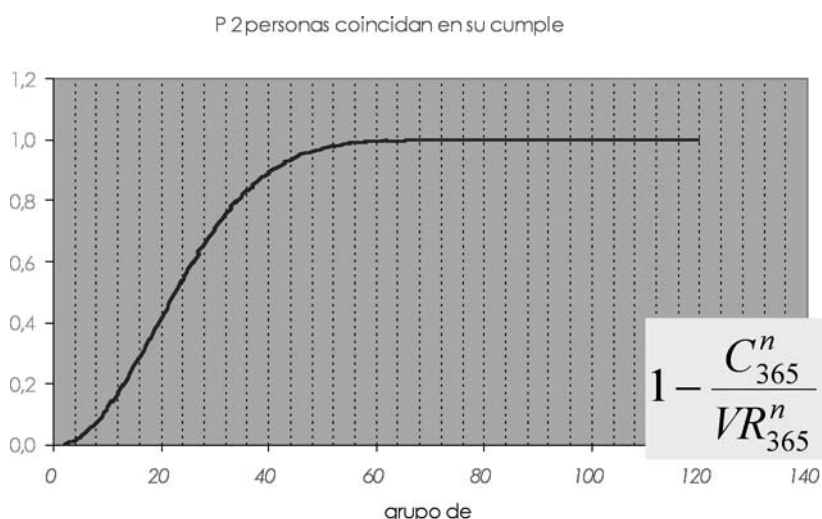
Repartir 5 a 3 es, quizás, lo primero que le viene a uno a la cabeza. En esta respuesta no influye el número de partidas que hay que ganar (6, en este caso). Si jugaran a 100 partidas ganadas, Telma no podría estar de acuerdo con esta repartición de 5 a 3. Jugando a 6, es Jimmy el que no debería aceptarla.

El máximo de partidas que les quedaría por jugar sería 3. Se trata de escribir en un diagrama de árbol todas las posibilidades (contando incluso con aquéllas en las que la partida habría acabado), y contar cuántas favorecen a cada uno.

3.2.4 Para desconcertarse

Cumpleaños coincidentes

Cuando empecé a trabajar en la enseñanza las clases eran más numerosas que ahora, llegando, incluso a 40 alumnos por aula. Un día gané una cena a un compañero de instituto de una manera, he de reconocer, poco honrada. Se me ocurrió comentar en la sala de profesores que la probabilidad de que en un grupo de 40 personas coincidieran en su cumpleaños al menos dos personas era muy alta. El compañero incrédulo dijo que de eso nada. Le invité a comprobarlo en diez clases del instituto. Si salían más de cinco con dos personas coincidentes, pagaba él. Pago él: salieron ocho. La probabilidad de que en un grupo de 40 personas coincidan al menos dos en la fecha de su cumpleaños, es, sorprendentemente, casi 0,9.



Adivinar el número⁽¹⁷⁾

Siguiendo con las coincidencias. Tenemos un mazo de cartas. Cincuenta cartas numeradas del 1 al 7, por ejemplo (Una baraja de rabino, que es doble, con sólo las cartas del 1 al 7, aunque también se podrían incluir las figuras, si se quiere). El mago va descubriendo las cartas, despacio, una a una. El jugador elige un número de alguna de las primeras. Es un tres, por ejemplo. Él no dice nada. Su código es 3. A partir de esa carta cuenta 3. Encuentra un 5, pongamos. Cambia su código. Ahora es 5 y cuenta 5 cartas y vuelve a cambiar el código según la carta que se encuentra hasta llegar al final. El mago adivina el último número-código del jugador. ¿Cómo lo hace?

El juego del rencontre⁽¹⁸⁾

Seguimos con las coincidencias. Dos jugadores, A y B. Cada uno tiene una baraja española (40 cartas). Se barajan los mazos. Cada uno descubre sobre la mesa una carta, otra, otra, hasta el final. Si en algún momento, la carta de ambos es la misma, gana A, si no ninguna

coincidencia, gana B. Tú eres A. ¿Juegas? ¿Prefieres 40 cartas o menos, 7, por ejemplo? La probabilidad de ganar A es ligeramente superior a 0,63, pero lo sorprendente es que el número de cartas de los mazos prácticamente no influye en el resultado (a partir de 5 cartas es 0,63, milésima arriba, milésima abajo)

El juego del billetero (paradoja de Kraitichic)

Elijamos a dos personas cualesquiera en una cafetería. Dos personas que no se conocen. Se sientan enfrente en una mesa.

Cada uno pondrá sobre la mesa su monedero y/o su cartera.

El juego es el siguiente: Cada uno depositará su dinero encima de la mesa. El que lleve menos dinero se llevará todo (lo suyo y lo del otro). Antes de echar el dinero sobre la mesa, nadie sabe el dinero que lleva el otro. Ninguno de los dos tiene idea de lo que el otro lleva. Así que la probabilidad de ganar es de 1/2 (principio de la ignorancia completa). Pongámonos en la piel (mente) del jugador A: "Yo llevo 12 euros. Tengo 50% de probabilidad de perder 12 euros, pero también tengo 50% de probabilidad de ganar una cantidad superior a 12 euros" (¿?). El razonamiento de B es parecido a éste.

¿Ves la paradoja?

¿Sucederá o no sucederá?⁽¹⁹⁾

- ¿Ya se te acabaron los juegos?
- No, no. Qué va. Me sé muchos más. Pensaba que estabas un poco escarmentado. Que ya no querías jugar conmigo más.
(...)
- Sí, ya sé. Dos trozos de papel, por favor. Y un boli, o algo para escribir.

Le hubiera traído la Estatua de la Libertad.

- Vale. Te explico. Yo voy a escribir una frase, una afirmación. ¿Qué hora es? Las diez menos cuarto. Bien. El juego empieza ahora y acaba a las once. Tú, en tu papel escribirás, SÍ o NO, lo que tú elijas. Mi frase será una afirmación, algo que, desde ahora hasta las once, ocurrirá o no. Además, será comprobable, y no equívoca. No podré apuntar, pues, *Una persona es tiroteada en Nueva York*, ni *Un niño cae por una alcantarilla abierta*. Podré enunciar, *Empieza a llover*, o *Llaman al timbre*, o *El aparato de música explota*. Nada de ambigüedades. Tú no sabes lo que yo anuncio, tampoco yo sé si tú niegas o afirmas. Es obvio que existen cuatro posibilidades; a simple vista, igualmente probables. Pongamos que en mi papel se lee: Sonará el teléfono. Si ha sonado y tu papel es SÍ, ganas; si tu papel es NO, pierdes. Si no ha sonado y tu papel SÍ, pierdes; si tu papel es NO, ganas.
- Sí, sí, ya veo, pero - no apreciaba ninguna objeción, era por hacerme el interesante - si tú escribes, por ejemplo, Alguien abrirá una ventana, tú misma puedes abrirla, ¿no?
- Sí, claro, de la misma forma que tú puedes poner SÍ o NO, algo que yo no sé, no lo olvides. Es ilícito cambiar el texto del papel.

Hubiera jugado con ella a la gallina ciega en la cima del Everest.

- ¿Van cien euros?
- Vale. ¿Quién escribe primero?
- Da igual. Saca otro lápiz y lo hacemos al mismo tiempo. Así no hay suspicacias.

Me daba igual el SÍ que el NO. Ella cerrará los ojos, acercará su boca a la mía y me

dirá Bésame. No resultaba una sentencia muy probable, pero me encantaría que sucediera. Escribí Sí.

- Bueno, ya está. Pliega tu papel; yo pliego el mío. Guárdatelo en el bolsillo del chándal; yo..., aquí mismo, y se lo metió en el bolsillo del pantalón.
 - La suerte está echada, dije, por decir algo.
 - ¿Tú crees?
 - La primera vez que sonreían sus ojos lejanos. Esperemos hasta las once, ¿no?, percibí cierta ironía en el tono de su voz.
 - Sí, sí. Claro. Hasta las once no sabremos.
- (...)
- Bueno. Es la hora, ¿no? Mostremos nuestros papeles, y tu sonrisa y tus encantos, pensé sin dejar de mirarla, mientras buscaba en el bolsillo de mi pantalón.
 - Yo he escrito Sí. Mira. A ver tú.
 - Aquí está: Tú te meterás en el bolsillo un papel que ponga NO. Esto no ha ocurrido, tú te has metido un papel en el bolsillo, pero no ponía NO. Tú has escrito Sí, luego has perdido. Me debes cien euros.

Le pagué. Y se fue. Me besó suave los labios. Tal vez en tono de disculpa.

Ligar seguro

¿Prometes darme una foto tuya si te digo una verdad y, al contrario, prometes no dármele si te digo una mentira?

Ni me vas a dar una foto, ni te vas a acostar conmigo.

Hay otras muchas paradojas (paradoja del ascensor, paradoja de San Petersburgo, etc.) que pueden leerse en el imprescindible *Paradojas*, ajá de Martin Gardner.

3.3 CARÁCTER CIENTÍFICO

La evolución biológica

"De todos modos, tampoco hay que exagerar el papel de la selección natural. No puede decirse que toda la evolución biológica es adaptativa. También hay una evolución neutral, como ocurre con el polimorfismo de muchas proteínas, dominado por las fuerzas del azar"

(Mosterín. *La evolución y sus enigmas*)

Mecánica de Newton⁽²⁰⁾

Existe el azar en fenómenos como el movimiento browniano, pero es un azar producto de nuestro desconocimiento de la posición y velocidad exactas de todas las moléculas de una sustancia. (AZAR $\approx$ falta de información).



Mecánica cuántica

Todos los objetos están regidos por el principio de incertidumbre de Heisenberg⁽²¹⁾, según el cual, su posición y movimiento sólo pueden expresarse como probabilidades [el cuadrado del valor absoluto de la función de onda de Schrödinger es la densidad de probabilidad] [AZAR intrínseco a la teoría MC]

"Según mis cálculos, la probabilidad de que los objetos macroscópicos puedan viajar por el tiempo es tan remota, que haría poco menos que imposible que pudiera jugar al póquer con Isaac Newton y Albert Einstein".

(Stephen Hawking⁽²²⁾)

"La consideración estadística se ha difundido y ha penetrado tanto en el pensamiento científico y en el método, que ha llegado mucho más allá de lo que podría haberse imaginado (...) y, en lugar de servir como un recurso, como un sustituto para las leyes naturales aún no reveladas, la deducción estadística ha llegado a tiempo para suplantarlas casi completamente. Esto significa un cambio en la interpretación de la realidad física, comparable en importancia intelectual al Renacimiento. Teniendo esto bien presente, los físicos contemporáneos se refieren frecuentemente al Renacimiento de la Física Moderna".

(Kasner y Newman. *Matemáticas e imaginación*)

"Es una verdad cierta que, cuando no está en nuestra mano el determinar lo que es verdad, debemos seguir lo que es más probable. Pero no es racional que creamos que lo probable es verdadero, solamente es racional tener una creencia probable en ello o creerlo con preferencia a creencias alternativas".

(Descartes⁽²³⁾)

4. LA SUERTE

Vamos a acabar reflexionando sobre la suerte.

"... mientras que si un hombre actúa contrariamente al buen consejo, aunque por buena suerte consiga lo que tenía derecho a esperar, su decisión no era la acertada".

(Herodoto⁽²⁴⁾)

"El azar, siendo definido en la medida que puede serlo, ¿tiene un carácter objetivo?".

(Poincaré⁽²⁵⁾)

Nos encontramos a veces con individuos –cenizos, quejicas o paranoicos– convencidos de que siempre les pasa a ellos lo peor que les puede pasar, y se sienten profundamente desgraciados cuando el gato les birla del tendedor dos calcetines de los tres pares que había tendidos y dichos calcetines no forman parte del mismo par, quedándose de esta manera sólo con un par servible. Como puede verse elaborando el diagrama de abajo, lo que les ha ocurrido es lo más probable, un 80%, y por tanto no deberían enfadarse con los dioses ni con su destino.

Los pares los representamos así: Aa, Bb, Cc. Las posibilidades son (no haría falta escribirlas todas, sólo contarlas):

a	B	b	C	c	A	B	b	C	c	A	a	b	C	c	A	a	B	C	c	A	a	B	b	c	A	a	B	b	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

De 6x5 (30) distintas posibilidades, sólo 6 me permiten obtener dos pares. "Sólo" el 20 %.

Parece que en temas probabilísticos debemos andar con pies de plomo si no queremos que nos engañen con razonamientos falaces.

- ¿Existe la suerte?
- ¿Qué es la (buena / mala) suerte?
- ¿Puede cuantificarse la suerte?

4.1 CUANTIFICANDO LA SUERTE

Veamos un modelo para cuantificar tanto la buena suerte como la mala suerte.

Expliquémoslo con un ejemplo.

Supongamos una rifa de 100 números. Alberto ha comprado un solo número, el 73. Beatriz, obsesionada con el premio, adquirió 60 números, los 60 primeros.

Sin mucho afinar diremos, si sale el 73 que Alberto tuvo suerte, mucha suerte, y que Beatriz tuvo bastante mala suerte. ¿Qué hubiéramos dicho de la suerte de Alberto si hubiera salido el 23? ¿Y qué de la de Beatriz?

A [1 entre 100]		$\left\{ \begin{array}{l} 99 \text{ desfavorables} \\ 1 \text{ favorable} \end{array} \right.$	
73	SUERTE...	+99/100	+0,99
23	SUERTE...	-1/100	-0,01

Afinemos.

De esta forma la suerte toma valores comprendidos entre el -1 y el +1, sin alcanzar nunca ninguno de los valores extremos. ¡Y tampoco el 0!

B [60 entre 100]		$\left\{ \begin{array}{l} 40 \text{ desfavorables} \\ 60 \text{ favorable} \end{array} \right.$	
73	SUERTE...	-60/100	-0,60
23	SUERTE...	+40/100	+0,40

En efecto, podemos acercarnos todo lo que queramos al 0, pero no lograremos diseñar un suceso que implique suerte nula. Imaginemos, por ejemplo, que un individuo lleva 999.999 números de una rifa de un millón. Si sale el que no lleva, habrá tenido muy mala suerte, tanta como -0,999999. Pero si sale cualquier otro, no podremos decir que no ha tenido suerte; simplemente, que ha tenido muy poca buena suerte, +0,000001.

Podemos pues asegurar que la no-suerte no existe.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

Allen Paulos, John: *Érase una vez un número*. Tusquets.

Interesante relación de "las dos culturas" a través de la Probabilidad.

Borel, Émile: *Las probabilidades y la vida*. Orbis.

"En esta obra utilizaremos algunos resultados del cálculo de probabilidades, pero no es absolutamente necesario que el lector conozca al detalle los métodos por los que han sido obtenidos".

Dunham, William: *El universo de las Matemáticas*. Pirámide.

Un recorrido alfabético por los grandes teoremas, enigmas y controversias matemáticos. Para leer con lápiz, papel y cierto instrumental matemático.

Falletta, Nicholas: *Paradojas y juegos*. Gedisa.

Para volverse loco un rato.

Fernández, Santiago: *Breve historia de la Estadística y de la Probabilidad*.

Apuntes. Repaso sucinto de los hitos en el nacimiento y desarrollo de estas ramas de las matemáticas.

Gardner, Martin: *Paradojas ¡ajá!*. Labor.

Uno de los mejores libros del mejor divulgador de las matemáticas. Divertido, comprensible y profundo.

Hardy, G. H.: *Apología de un matemático*. Epísteme.

Relato brillante y cautivador de las matemáticas consideradas como mucho más que una ciencia.

Kasner, E. Newman, J.: *Matemáticas e imaginación*. Orbis. Biblioteca personal de J. L. Borges. 377 páginas de altísimo nivel divulgativo de las matemáticas. Muy recomendable.

Kline, Morris: *El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días* (3 tomos). Alianza Universidad.

Uno de los mejores textos de Historia de las matemáticas. Analiza con rigor histórico la génesis y evolución de las ideas verdaderamente centrales, haciendo especial énfasis en las corrientes más importantes del pensamiento matemático.

Newman, James R.: *Sigma. El mundo de las matemáticas*. 6 tomos. Grijalbo.

Fundamental. Interesantísimos artículos de autores matemáticos y no matemáticos analizando todos los temas relacionados con las matemáticas, comentados por Newman con inusual ingenio, exquisez y sabiduría.

Packel, Edward: *Las matemáticas en los juegos de apuestas*. Colección La Tortuga de Aquiles.

Iniciación al concepto de Probabilidad. Análisis de algunos juegos (ruleta, backgammon, etc). Combinatoria. La distribución binomial. Introducción a la Teoría de Juegos. Exposición clara y entretenida.

VVAA: *Suma*, nºs 27, 35, 38, 39. FESPM.

Para estar al día.

Wykes, Alan: *El juego*. Biblioteca Universal Caralt.

Todo sobre los juegos de azar: historia, historias, anécdotas, ligeros análisis matemáticos.

<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/>

Completísima página con biografías de todos los matemáticos/as que en el mundo han sido, temas matemáticos, etc. Una gran enciclopedia.

<http://195.55.130.130/calendas/>

Matemáticas desde contextos.

NOTAS

- (1) Este escrito es susceptible de ser leído de dos formas distintas. Una, prescindiendo de los enlaces que aparecen de vez en cuando. Es la más rápida, la menos técnica. Otra es abriendo <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> y, entrando en SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...: abrir el archivo de Word "¡Ah!, el azar" ..., y enlazar con los vínculos que se proponen para ampliar la información. O, incluso, una tercera vía: leer en papel con la página web abierta e ir desplegando los links que interesen.
- (2) Ver el artículo de Miguel Barreras "Números insumisos. El ejército en el aula", publicado por SUMA en el nº 27 de febrero de 1998.
- (3) Ver ADE en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (4) John Allen Paulos reivindica, en su libro *Érase una vez un número*, las tablas de doble entrada: "La idea es tan elemental que podría enseñarse a los niños pequeños y a los políticos profesionales".
- (5) Ver BORGES en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (6) Ver La lotería de Babilonia en <http://www.librosgratisweb.com/pdf/borges-jorge-luis/la-loteria-de-babilonia.pdf> en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (7) Ver LOCKE en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (8) Ver LAPLACE en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (9) Ver PEIRCE en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (10) Ver BOREL en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (11) Ver perdiendo la fe en los médicos en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (12) Para experimentar simulando el juego, abre el Excel TRAN_TRAN desde <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (13) Ver PASCAL en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (14) Ver CARDANO en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (15) Para experimentar simulando el juego, abre el Excel tragasuertes desde <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (16) Para ver la solución, abre el Power Point ruleta desde <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ...
- (17) Puedes simular el truco con este programilla en Visual Basic., en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" Se llama cartas. No está bien explicado. Pon a prueba tu imaginación.
- (18) El resultado de este juego es sorprendente. En un archivo Word se explica la solución. Se llama rencontré. Hay un Excel que apoya los cálculos. Están, como todos, en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar" ... También puedes consultar http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_30/15_leon.pdf

(19) Este es un trozo del relato Principio de incertidumbre que puedes encontrar en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar"...

(20) Ver NEWTON en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar"...

(21) Ver HEISENBERG en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar"...

(22) Ver HAWKING en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar"...

(23) Ver DESCARTES en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar"...

(24) Ver HERODOTO en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar"...

(25) Ver POINCARÉ en <http://195.55.130.130/estaticas/calendas/> SIGMA: "¡Ah!, el azar"...

