PASATIEMPOS Y CURIOSIDADES

¿Es posible ganar jugando a la ruleta?

Ana Almansa Carricondo
Miguel Ángel Andrés Mañas
Estudiantes del Grado en Matemáticas
(Universidad de Almería)

La ruleta es uno de los juegos más emblemáticos de los casinos. Su mecanismo es muy simple: consiste en predecir en cuál de las 37 casillas caerá la bola que el crupier lanza sobre una ruleta en movimiento [9].

Imagen de la ruleta francesa

Vamos a analizar matemáticamente este juego para determinar si realmente es posible obtener beneficios con él.

De antemano, el lector ha de saber que este juego está diseñado para que el casino gane, pues cuenta con una casilla más a su favor, el 0. Esto se debe a que el 0 no pertenece a ninguno de los grupos de 18 casillas más usuales a los que se suele apostar (rojo/negro, par/impar, 1-18/19-36). Por tanto, si sale 0 es el casino el que gana, luego posee una ventaja del $\frac{1}{37} \approx 2{,}7\,\%$ sobre el jugador. Para más información sobre el juego y las diversas apuestas véase el enlace *www.casino.es/ruleta/como-jugar-ruleta*.

Ahora bien, como para casi todos los juegos, para la ruleta también se han diseñado estrategias con objeto de ganarle al casino. El más utilizado es el *método de la martingala*, que se usa para las apuestas citadas anteriormente. Consiste en doblar la cantidad apostada, después de una pérdida, hasta obtener una ganancia, siempre jugando a las mismas casillas. Pero poniendo en práctica esta táctica, ¿realmente tiene el jugador la certeza de que obtendrá beneficios? Veamos el fundamento matemático de este método para responder a esta cuestión.

Para ello, definamos primero los siguientes conceptos:

- *Ronda*: secuencia de apuestas perdidas consecutivas seguida de una ganancia o de la bancarrota del jugador.
- p: probabilidad de perder. Para el tipo de apuesta considerado (rojo/negro, par/impar, 1-18/19-36), $p = \frac{19}{37}$, pues el casino tiene 19 casillas que le son favorables (el 0 y las 18 casillas a las que no ha apostado el jugador).
- A: cantidad inicial apostada.
- n: número de apuestas en una ronda.

La probabilidad de que el jugador pierda n apuestas consecutivas es p^n. Cuando esto ocurre, la cantidad de dinero perdida es:

$$\sum_{i=1}^{n} A2^{i-1} = A(2^n - 1).$$

La probabilidad de que el apostante no pierda n apuestas es $1-p^n$. Cuando esto ocurre, el apostante gana A (la apuesta inicial). Luego, el beneficio esperado (la esperanza matemática) por ronda es:

$$(1-p^n)A - p^n A(2^n - 1) = A(1-(2p)^n).$$

Si $p > \frac{1}{2}$, entonces $1-(2p)^n < 0$ para todo $n \in \mathbb{N}$ y, por tanto, la esperanza matemática resulta negativa, lo que significa que la *ganancia media* que obtenemos por ronda es negativa, es decir, perdemos dinero.

Para una mayor claridad, veamos un ejemplo de la aplicación de este método y su viabilidad.

Imaginemos que disponemos de 35 euros. Comenzamos apostando 1 euro a los números pares, por ejemplo. Si perdemos, apostamos 2 euros la segunda vez (de nuevo a los pares), 4 la tercera, 8 la cuarta y 16 la quinta (no hay sexta vez porque no disponemos de suficiente dinero).

Si hubiésemos perdido la primera apuesta y ganásemos en la segunda, nos llevaríamos $2 \cdot 2 = 4$ euros y habríamos perdido $2+1=3$ euros, luego nuestro beneficio sería de 1 euro y el juego empezaría de nuevo. Si hubiésemos perdido las dos primeras apuestas y ganásemos la tercera, nuestro beneficio sería nuevamente de 1 euro, pues ganaríamos $2 \cdot 4 = 8$ euros y habríamos invertido $1+2+4=7$ euros.

Así vemos que la ganancia es siempre la apuesta inicial. En este ejemplo, la probabilidad de perder y no poder continuar jugando es $p^5 = \left(\frac{19}{37}\right)^5 \approx 3{,}57\,\%$. La probabilidad de ganar 1 euro es $1-p^5 = 1-\left(\frac{19}{37}\right)^5 \approx 96{,}43\,\%$, que es una probabilidad bastante alta. Sin embargo, el beneficio esperado de la martingala en este caso es, aplicando la fórmula anterior,

$$1 \cdot \left(1 - \left(2 \cdot \frac{19}{37}\right)^5\right) \approx -0{,}1426.$$

Esto es, en cada ronda perdemos 14 céntimos de media, pues, como se dijo anteriormente, la esperanza matemática representa la ganancia media obtenida en el juego.

Observamos entonces que aunque la probabilidad de ganar alguna partida sea muy elevada, de media perdemos dinero, luego este método no es para nada viable. Y

[9]En este artículo se considera la *ruleta francesa* o *europea* que consta de 37 casillas, a diferencia de la *ruleta americana* que tiene 38 casillas –una casilla adicional 00 en la que también gana la banca–.

ISSN 1988-5318

es que cuando ganamos una partida el premio es la apuesta inicial (en el ejemplo anterior 1 euro), mientras que si perdemos después de haber doblado n veces perderemos la suma de las n apuestas (en el ejemplo anterior 31 euros), por lo que las pérdidas, cuando ocurren, son mucho mayores que las ganancias.

No obstante, existe un contexto en el que el apostante siempre ganaría por el *método de la martingala*.

Sucede que cuanto mayor sea n en el cálculo de la esperanza matemática, menores son las probabilidades de perder. Este exponente denota el número de veces que el jugador puede seguir apostando, por lo cual está íntimamente ligado a la capacidad presupuestaria. Por tanto, si el presupuesto fuera infinito, podríamos continuar apostando un número ilimitado de veces y la probabilidad de perder sería $p^\infty = 0$.

Por este motivo, los casinos tienen normalmente límites mínimos y máximos de apuesta, evitando así que el número de veces que el jugador es capaz de afrontar la pérdida sea un número alto. Por ejemplo, si el casino establece que la apuesta mínima ha de ser de 10 euros y la máxima de 100 euros, un jugador que esté haciendo uso de la martingala solo podrá doblar 3 veces consecutivas.

Existen otros tipos de estrategias basadas en suposiciones del tipo *«si ha salido este número varias veces no puede volver a salir»*, o al contrario, *«si este número ha salido varias veces va a volver a salir»*. Ejemplos de esto son el sistema D'Alembert (fundamentado en que debe salir el mismo número de veces un tipo de apuesta y su contrario; por ejemplo, tiene que salir el mismo número de veces par que impar), el sistema «basado en las terminaciones» (observar las terminaciones, que son las unidades, de los números que han salido en las 37 últimas tiradas, y apostar a los números cuyas unidades hayan aparecido con más frecuencia; por ejemplo, si se toma una muestra de 37 números y las dos terminaciones que más han salido son el 3 y el 9, se procederá entonces a apostar a los números 3, 13, 23, 33 y 9, 19, 29) y el método de «el espejo» (anotar las 7 últimas tiradas y apostar a los números inversos en las siguientes 7).

Cabe mencionar el caso de los Pelayo, una familia española que fue más allá de las suposiciones y las fórmulas matemáticas, y consiguió millones de pesetas basándose en que toda ruleta tiene pequeñas imperfecciones físicas, por lo que controlaban qué números aparecían más frecuentemente a lo largo de miles de tiradas y apostaban en consecuencia. Si el lector lo desea, puede ver la película titulada *The Pelayos*, que está basada en la historia de esta familia.

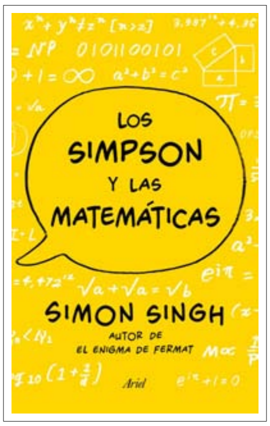
Podemos concluir, en respuesta al interrogante que da título al artículo, que sí es posible ganar jugando a la ruleta, pero siempre con una gran dosis de suerte, pues no existe ninguna estrategia ganadora, ningún método que matemáticamente nos asegure la ganancia. Además, en caso de existir, el casino muy probablemente trataría de evitar su uso, tomando como ejemplo el hecho de establecer límites de apuesta para evitar el uso repetido de la martingala.

Para finalizar este artículo citaremos a una mente prodigiosa como Albert Einstein, quien un día dijo: *«La forma más segura de ganar dinero en un casino es asaltarlo con una pistola»*. ■

Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática

Los Simpson y las matemáticas.

Simon Singh.



Ficha Técnica
Editorial: Ariel.
300 páginas.
ISBN: 978-84-344-1217-0.
Año: 2013.

Posiblemente *Los Simpson* es uno de esos programas de televisión que ha marcado a toda una generación. Se puede decir que hay un antes y un después de la aparición de esta serie en la parrilla televisiva y no cabe duda que se ha convertido en todo un referente.

Los Simpson han sido objeto de análisis y estudios de todo tipo. Probablemente, uno de los hechos más desconocidos por el gran público es el contenido científico y, en particular, matemático que aparece en algunos episodios de la serie.

Simon Singh, autor de *El enigma de Fermat* –obra que fue reseñada en esta misma sección en el número 3 del Volumen III–, nos acerca el contenido matemático que es posible encontrar en *Los Simpson*.

El autor presenta un relato en el que nos describe el perfil del equipo de guionistas de la serie –con un amplio curriculum científico– y nos propone un viaje muy completo que arranca en los entresijos de la gestación de la serie y que finaliza en nuestros días.

Todo ello, sin descuidar el análisis de los conceptos matemáticos que los guionistas han incluido en la serie. El autor expone dichos conceptos de una manera sencilla y amena, por lo que no es necesario disponer de una formación matemática avanzada para poder disfrutar de este libro.

Algunos de los «chistes matemáticos» que podemos encontrar en la serie son muy elaborados y, en la mayoría de