

## Un reparto con probabilidad incluida

Autoría: Antonio López López

Afiliación: Real Sociedad Matemática Española; Real Sociedad Económica Matritense de Amigos del País; Asociación de Estudios del Oriente Próximo; profesor de ecuaciones diferenciales en la Universidad Complutense de Madrid

| SECCIÓN                | PÁGINAS | IDENTIFICADOR       |
|------------------------|---------|---------------------|
| Divulgación y revisión | 223-228 | TDL-82-2024-223-228 |

### TIPO DOCUMENTAL

Relato de divulgación matemática

### RESUMEN DOCUMENTAL

Relato divulgativo que introduce conceptos de probabilidad a partir de una situación cotidiana: el reparto de una chocolatina entre dos jóvenes. La conversación conduce a reflexionar sobre azar, reparto justo y significado de la probabilidad y acaba enlazando con Gerolamo Cardano, una de las figuras históricas asociadas al nacimiento del cálculo de probabilidades. El texto combina narración, humor e historia de las matemáticas.

### PALABRAS CLAVE

probabilidad · azar · Gerolamo Cardano · matemáticas · divulgación · reparto · historia de las matemáticas

### CITA BIBLIOGRÁFICA

Antonio López López. «Un reparto con probabilidad incluida». Torre de los Lujanes, n.º 82, 2024, pp. 223-228. ISSN 1136-4343.

# Un reparto con probabilidad incluida

Por  
***Antonio  
López López***

De la Real Sociedad  
Matemática Española,  
de la Real Sociedad  
Económica Matritense  
de Amigos del País,  
de la Asociación de  
Estudios del Oriente  
Próximo, Profesor de  
ecuaciones diferenciales  
en la Universidad  
Complutense

Había yo sido invitado a comer en casa de un matrimonio amigo. Llamémosles, Lucía y Alejandro. Llegué, como estaba previsto, bastante antes de la hora fijada para la comida. Los saludos y el tiempo que aún faltaba para el inicio del gastronómico combate, dieron paso a una agradable conversación entre mis amigos, un servidor y otros familiares presentes.

Mientras que los mayores nos poníamos al corriente sobre los temas de nuestra actualidad, los dos hijos del matrimonio, de doce y catorce años se afanaban en singular partida de fútbolín, a cuyo vencedor le correspondería el contenido completo de una sugestiva y notable chocolatina.

A veces los ardientes gritos con alegrías y lamentos de los contendientes, interrumpían nuestros sesudos temas de debate.

Tanto fue así, que lentamente nuestra atención se desvió de aquello que en un principio nos unía en conversación, a lo que estaba ocurriendo en aquella pequeña cancha.

Supimos que los hermanos habían convenido disputarse la chocolatina completa, convirtiéndose en dueño quien antes consiguiese seis tantos en el partido.

Como parece que la destreza de los hermanos era muy notable, los goles tardaban en llegar.

Tanto se prolongó el duelo que, en un momento dado, Lucía anunció que la comida estaba servida, y no admitía espera. Los contendientes protestaron, pues interrumpir el partido antes de su final era dejar a la chocolatina sin dueño.

Hubo llamadas enérgicas de la madre, y más protestas y retrasos de los hijos, los cuales se negaban a dejar inconcluso el lance.

En aquel momento, sintiéndome un juez imparcial que encuentra brillante solución al conflicto intervine diciendo:

«Veamos; ¿Cuál es el resultado del partido en este momento?». A lo que el hermano pequeño respondió:

«Yo voy ganando cinco a tres. Me falta un solo gol para llevarme la chocolatina». Tras hacer que pensaba profundamente sentenció:

«Bueno; lo justo es dividir con cuidado la chocolatina en ocho partes iguales. De ellas cinco serán para quien va delante en el marcador, y las otras tres para quien yendo por detrás, todavía podía llegar a ser el vencedor».

Aquella salomónica sentencia pareció conformar a los contendientes. Sin embargo el padre de los chicos, o sea mi amigo

Alejandro, cruzó conmigo una sonrisa, y una mirada que parecía insinuarme algo así como:

«Gracias por haber ayudado a salir del paso. Pero...»

La comida deliciosa, con su postre incluido, dio paso a la agradable sobremesa. Con placer vi que los hijos, hasta hace poco contendientes, ahora incrementaban su postre con las partes del premio que, siguiendo mi solución, habían convenido en repartirse.

En un momento en que la conversación de los mayores hizo una pausa, me acordé de la sonrisa insinuante de mi amigo, tras escuchar mi solución al conflicto abierto entre los hijos, como consecuencia del reparto del premio esperado. Así que le consulté si había querido decirme algo sobre el particular. De hecho esperaba una repetición de su agradecimiento, por la brillante solución encontrada. Sin embargo, lo que escuché fue lo siguiente:

«Esta tarde se ha repetido una situación que parece se dio allá por el siglo XV en lo que hoy es Italia. Y tú has tomado, sin saberlo, el papel de un personaje real que allí existió. Se llamaba Luca Pacioli, y era un religioso franciscano. En la historia de la Ciencia figura como un matemático, que reunió en una de sus obras todo el saber de esta disciplina del que hasta entonces se tenía conocimiento.

Curiosamente Pacioli aborda un problema exactamente igual al que se ha dado antes de comer. O sea sobre cómo debe dividirse el premio cuando el lance aún no ha concluido. Has de saber que el franciscano lo resuelve exactamente igual a como tú lo has hecho. Esto es, propone repartir el galardón, en la medida en que sea posible, proporcionalmente a como sea el resultado del marcador en el momento de la interrupción.

Sin embargo, con parecer lo más justo, esta solución encierra un error de razonamiento, que puede traducirse en injusticia. Es interesante recordar que otro matemático de la época, de nombre Gerolamo Cardano, fue quien empezó a sospechar de ese error tan oculto. Verás, Cardano nos dice:

Imagina que en vez de convenir en que el lance termina cuando uno de los contendientes alcance seis victorias, el límite se ponga en veinte. Supón que en el momento de la interrupción uno de los jugadores, (llamémosle Antonio), ya ha obtenido diecinueve victorias, y el otro, (llamémosle Guido), sólo nueve. Según vuestro razonamiento, habría que dividir el montante total en veintiocho partes, y entregar nueve a Guido, y diecinueve a Antonio.

Pero... ¿no parece que es mucho «más fácil» que Antonio gane una partida, (con lo que se llevaría todo el premio), antes de que Guido gane once seguidas? La intuición dice que así puede ser en buena lógica. Por lo tanto alguien podría proponer entregar todo a Antonio. Pero es verdad que, en teoría, podría suceder que Guido obtuviese esas once victorias seguidas, aunque se vea muy difícil; (¡casi imposible!), por lo que no es justo dejarle sin nada en el reparto.

Cardano propone dividir el premio proporcionalmente «a lo cercano» que está cada contendiente de llegar al límite de victorias acordado. O sea a cuánto más fácil tiene cada uno de alcanzar ese límite. Pero... ¿Cómo se mide eso tan abstracto de ¡Cuánto más fácil!, o ¡Cuánto más cercano!?

Estando en el siglo XV, plantear esa pregunta fue dar origen al nacimiento de ese concepto que hoy conocemos y manejamos como

probabilidad. Hoy día diríamos que la forma correcta de efectuar el reparto es proporcionalmente ¡A la probabilidad que tiene de alcanzar la victoria cada jugador!

La observación de Gerolamo Cardano, y sus muchas cavilaciones sobre cómo responder a las anteriores preguntas, fue el origen del concepto de probabilidad. Tras Cardano muchos matemáticos trabajaron en dar forma precisa al mismo.

Al respecto muchos nombres importantes se encuentran en los libros de Historia de la Ciencia, por ejemplo Jakov Bernoulli, Pierre Fermat, Blas Pascal, Pierre Laplace, Carl Gauss, Emile Borel, Pafnuty Chevisov, etc. Que el asunto no debe ser tan sencillo, lo prueba el que un cierre riguroso y completo sobre la idea de probabilidad, se ha producido ya en el siglo XX, con los trabajos de Andrei N. Kolmogórov.

En fin, es un tema muy importante y nada fácil de precisar bien, qué queremos decir al afirmar que un acontecimiento es más o menos probable que otro. La historia de cómo ha ido gestándose la idea de probabilidad, que en rigor empieza a escribirla Cardano, es de lo más interesante. Si quieres hablamos de ello en otro momento; pero no ahora porque al aplicarla en este caso, desataría una guerra entre los hermanos.

Admitiendo igual «maestría» como jugador en cada uno de los hermanos, en rigor la probabilidad que tiene de llegar a seis victorias en primer lugar el hermano menor, (que ya lleva cinco), es de siete sobre ocho,  $(7/8)$ . Mientras que la de su hermano, (que lleva tres), es de una sobre ocho,  $(1/8)$ .

En consecuencia de las ocho partes en que se debe dividir la chocolatina, siete deberían ser para un hermano, (al que se le han dan sólo cinco), y sólo una para el otro, (al que se le han entregado tres)».

Toda esa disertación me hizo reflexionar sobre la cantidad de veces que había empleado la palabra probabilidad, sin tener nada claro a qué me estaba refiriendo exactamente. Todo ello despertó gran curiosidad en saber algo más sobre ese personaje, Gerolamo Cardano.

Y lo que encontré me anima, si ha llegado estimado lector hasta estas líneas, a recomendarle el conocimiento de este personaje. De verdad encontrará hechos sorprendentes, y contribuirá a hacer justicia histórica.