

Matemáticas básicas para entender los juegos de azar

Jaime Valdivia Sisniegas. Ingeniero de Ensayos.

Los juegos de azar tienen una sólida base estadística y matemática. En el diseño de juegos de azar "no se deja nada a la suerte" y sus reglas y elementos son siempre claras e inapelables, para no alejarse de este diseño.

Empecemos con el concepto básico: de la **probabilidad**. A diario tomamos decisiones sobre la base de la probabilidad de la ocurrencia de eventos. Normalmente no cuantificamos esta probabilidad, pero utilizamos ideas como "es posible que", "es casi seguro que" o "no creo que esto vaya a ocurrir". La probabilidad se define como nuestra percepción acerca de la ocurrencia de un evento sobre la base de nuestro conocimiento...o de nuestro mas profundo deseo de que las cosas ocurran de una u otra manera.

En gran medida el motivo principal de este artículo es aclarar el hecho de que la probabilidad de ocurrencia de un evento es independiente de nuestra voluntad o de nuestros deseos. Esto es sobre todo cierto en los juegos de azar. La probabilidad de que usted gane un juego de azar no depende de su estado emotivo o de su percepción acerca del funcionamiento de un juego. Las probabilidades de un juego de azar han sido establecidas matemáticamente al momento de crearse las reglas de juego y nada puede hacer que usted tenga mayores o menores probabilidades de ganar que cualquier otro jugador.

¿Cuál es la probabilidad de ganar en un juego de azar?

Imaginemos un juego de azar simple, con un dado. Asumimos que el dado es perfectamente balanceado, de tal manera que podemos intuir que al lanzarlo cualquiera de las caras tiene **igual probabilidad de salir**. Imaginemos también que sólo podemos considerarnos ganadores de una partida si al lanzar el dado obtenemos el número "6" o el número "1". Con todos estos supuestos tendremos la siguiente situación:

LABCERT

Matemáticas básicas para entender los juegos de azar

- Tenemos un sistema en donde el **Azar mecánico** (el lanzamiento del dado por el aire, la fuerza aplicada, los rebotes impredecibles, etc.) no favorece en particular a ninguna de las posibles ocurrencias (caras del dado). Por lo tanto consideramos que todas las caras tienen la misma probabilidad de salir. En el caso del dado tenemos seis caras, es por esto que cada cara tiene una **probabilidad de aparecer** de $1/6$.
- Sólo algunas de las posibles situaciones nos convierten en ganadores del juego, las otras no. Dos de las seis posibles situaciones finales del dado nos hacen ganadores. Al tener todas las caras igual posibilidad de ocurrir tendremos que la **probabilidad de ganar** será de $2/6 = 1/3$. Por el contrario, la **probabilidad de perder** es de $2/3$.
- Si a estas reglas agregamos el dinero que nos cuesta participar en una jugada (apuesta) y una tabla de premios que podemos ganar si obtenemos los números "1" o "6" tendremos completo el diseño de este juego sencillo. Con esta información podríamos hablar del porcentaje de retorno del juego.

Entonces, para conocer la probabilidad de ganar en el juego necesitamos saber:

- Cuál es el total de combinaciones o jugadas que se pueden hacer. En el caso del juego del dado sólo hay seis posibles resultados.
- Usualmente cada una de las posibles jugadas tiene la misma probabilidad de ocurrir.
- De todas las jugadas posibles, cuántas entregan algún premio.

Para cada juego de azar tendremos que conocer estas condiciones para determinar cual es la probabilidad de ganar algún premio. Presentaremos algunos de los juegos de azar más conocidos.

LABCERT

Matemáticas básicas para entender los juegos de azar

Ruletas

Tanto en las ruletas convencionales como en las ruletas electromecánicas tenemos la siguiente situación: un plato giratorio con 37 casillas (del 0 al 36), en donde todas las casillas son iguales y al lanzarse la bola existe igual probabilidad de acierto para cada casilla. Por lo tanto, si apostamos a alguno de los números de la ruleta nuestra probabilidad de ganar será de 1 en 37 ($1/37$).

Loterías

Las loterías son juegos de azar públicos que se desarrollan en un área geográfica amplia y en la que participan miles o millones de jugadores simultáneamente.

Las loterías convencionales consisten en la selección de un grupo de número de un conjunto mayor, sin necesidad de acertar en el orden de aparición. Así, una lotería "6-45" es una lotería en donde se debe elegir 6 números de un total de 45, una lotería "5-35" es una lotería en donde se eligen 5 números de un total de 35, y así en muchos otros tipos de diseños.

Para cada tipo de lotería existe un número total de posibles combinaciones que se pueden formar que determina cuál es la posibilidad de ganar el premio mayor de la lotería. Para situaciones simples como la que venimos presentando, de loterías tipo "6-45" o "5-35" este número de posibles combinaciones se calcula con una operación matemática que justamente se llama "números combinatorios".

LABCERT

Matemáticas básicas para entender los juegos de azar

Un número combinatorio nos dice cuantos arreglos de n piezas puedo formar con un conjunto total de m piezas, sin importar el orden y sin repetir piezas en cada arreglo. En el caso de las loterías, el número combinatorio nos dirá cuantas jugadas o "tickets" participan en el juego. Si por ejemplo existieran un total de 1,000 posibles tickets y yo compro sólo uno, tendré una posibilidad de ganar la lotería de 1 en 1,000 (1/1000). Para un conjunto total de m piezas en donde se forman selecciones de n elementos, el total de selecciones que se pueden hacer esta dado por:

$$\text{Combinatorio}(m,n)=\text{Factorial}(m)/(\text{Factorial}(m-n)*\text{Factorial}(n))$$

en donde la operación "Factorial(m)" representa la multiplicación $m*(m-1)*(m-2)*...*2*1$. Por ejemplo, para saber cuantas combinaciones son posibles formar en una lotería 5-35 tendremos que calcula el Combinatorio(35,5):

$$\frac{\text{FACT}(35)}{\text{FACT}(35-5)*\text{FACT}(5)} = \frac{35*34*33*32*31*\text{FACT}(30)}{\text{FACT}(30)*5*4*3*2*1} = \frac{7*17*11*8*3*1}{1*1*1*1*1} = 324,632$$

Veamos para algunas loterías locales cuál es la probabilidad de obtener **el premio mayor** (otros premios secundarios tienen más opciones de aparecer):

Lotería	Tipo	Total combinaciones posibles	Probabilidad de ganar el premio mayor con un ticket
Huayruro4	4-35	52,360	1/52,360
Ganadiario	5-35	324,632	1/324,632
Gordito	6-35	1'623,160	1/1'623,160
La Kabala	6-40	3'838,380	1/3'838,380
La Tinka	6-45	8'145,060	1/8'145,060

Matemáticas básicas para entender los juegos de azar

Aunque no se menciona nada acerca de los premios que paga cada una de estas loterías, diremos que estos son inversamente proporcionales al número de combinaciones posibles y por lo tanto, a la probabilidad de ganar. De las loterías mencionadas, Huayruro4 es la más fácil de ganar (por cada ticket comprado se tiene 1 en 52,360 opciones de ganar) y el premio es de 20,000 soles (menos impuestos), mientras que La Tinka es la más difícil de ganar, pero sus premios han llegado a alcanzar los 12 millones de soles.

Máquinas tragamonedas de carriles

Las máquinas tragamonedas de carriles o rodillos son el tipo más popular de máquinas tragamonedas. Ya sea en su versión mecánica o como carriles animados en una pantalla de video, estas máquinas son las favoritas de los asistentes a las salas de juego y la variedad de temas existentes para este tipo de máquinas es impresionante.

Todas estas máquinas tienen un diseño matemático común. Cada carril de figuras tiene un número determinado de ellas. La figura se selecciona en cada carril independientemente. En un juego con cinco carriles tendremos que elegir al azar el símbolo que aparece en cada carril, es decir, necesitamos generar cinco eventos aleatorios, uno para cada carril. ¿Cómo se hace esta sección?. La computadora interna de la máquina tragamonedas contiene un programa llamado Generador de Números Aleatorios que se encarga de esta tarea.

Como los premios se adjudican al formarse combinaciones de símbolos en todos los carriles, para saber el total de posibles combinaciones tendremos que multiplicar el número de símbolos en cada carril para hallar esta cifra. Con este resultado podremos intuir cuál es la posibilidad de ganar el premio mayor o jackpot de la máquina, que normalmente se adjudica al obtenerse una única combinación de símbolos.

LABCERT

Matemáticas básicas para entender los juegos de azar

Para una máquina con la siguiente cantidad de símbolos por carril obtendremos:

Número de carril	Símbolos por carril
1	45
2	45
3	50
4	50
5	60

Total combinaciones: $45 * 45 * 50 * 50 * 60 = 303'750,000$

En este ejemplo, si asumimos que el premio mayor o jackpot se otorga con una única combinación (como es muy común), entonces la probabilidad de ganarlo será de 1 en 303'750,000. Por supuesto que otros premios (no el mayor), tendrán una frecuencia de aparición mucho mayor. Muchos juegos tienen un número de combinaciones o jugadas que, como en el ejemplo mostrado, están en el orden de los cientos de millones.

LABCERT

Matemáticas básicas para entender los juegos de azar

Conclusiones

Participar en cualquier tipo de juego involucra saber las reglas de juego. Sólo si el juego es de diversión pura (no involucra dinero) nos podemos dar el lujo de empezar a jugarlo y aprender los detalles del juego en el camino. En los juegos de azar se genera tanta expectativa que la tentación de participar sin conocer los detalles de su diseño es muy alta.

La probabilidad de ganar premios grandes en los juegos de azar está en el orden de una opción en millones.

LABCERT