La probabilidad es simplemente qué tan posible es que ocurra un evento determinado.

Cuando no estamos seguros del resultado de un evento, podemos hablar de la probabilidad de ciertos resultados: qué tan común es que ocurran. Al análisis de los eventos gobernados por la probabilidad se le llama estadística.

El mejor ejemplo para entender la probabilidad es echar un volado:

Hay dos posibles resultados: águila o sol.

¿Cuál es la probabilidad de que caiga águila? La podemos encontrar al usar la ecuación , y tal vez, intuitivamente, sepas que la probabilidad es mitad y mitad, o sea 50%. ¿Pero cómo podemos resolver eso? Probabilidad =

$$\frac{\text{\# de posibilidades que cumplen la condición}}{\text{\# de posibilidades igualmente probables}}$$

En este caso:

$$P(A) = \frac{1}{2} = 50\%$$

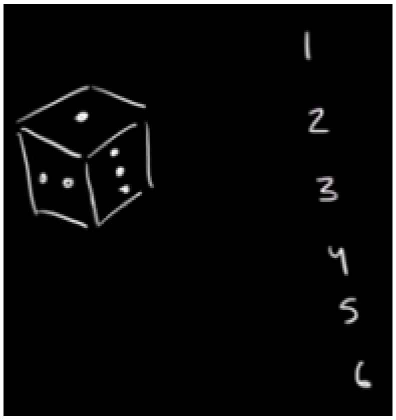
La probabilidad de echar un volado y que caiga águila

Probabilidad de un evento = (# de maneras en las que puede suceder) / **(número total de resultados)**

P(A) = (# de maneras en las que A puede suceder) / (número total de resultados)

Ejemplo 1

Hay seis resultados distintos.



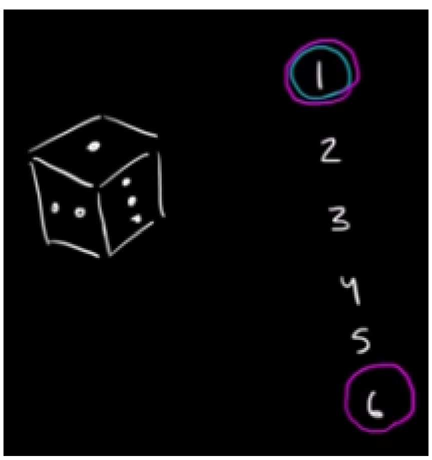
Distintos resultados al tirar un dado

¿Cuál es la probabilidad de sacar un uno?

$$P(1) = \frac{1}{6}$$

La fórmula de la probabilidad de sacar un '1' al tirar un dado

¿Cuál es la probabilidad de sacar un uno o un seis?



La probabilidad de sacar un 1 o un 6 al tirar un dado

Usando la fórmula de arriba:

$$P(1 \text{ o } 6) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

La aplicación de la fórmula de la probabilidad

¿Cuál es la probabilidad de sacar un número par (es decir, sacar un dos, un cuatro o un seis)?

$$P(par) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Consejos

- La probabilidad de un evento solo puede ser un número entre 0 y 1 y también puede escribirse como un porcentaje.
- La probabilidad del evento A suele escribirse como P(A).
- Si P(A)>P(B), el evento A tiene una mayor probabilidad de ocurrir que el evento B.
- Si P(A)=P(B), los eventos A y B tienen la misma probabilidad de ocurrir.

Existen los siguientes tipos de probabilidad:

- **Frecuencial.** Aquella que determina la cantidad de veces que un fenómeno puede ocurrir, considerando un número determinado de oportunidades, a través de la experimentación.
-
- **Matemática.** Pertenece al ámbito de la aritmética, y aspira al cálculo en cifras de la probabilidad de que determinados eventos aleatorios tengan lugar, a partir de la lógica formal y no de su experimentación.
-
- **Binomial.** Aquella en la que se estudia el éxito o fracaso de un evento, o cualquier otro tipo de escenario probable que tenga dos posibles resultados únicamente.
-
- **Objetiva.** Se denomina así a toda probabilidad en la que conocemos de antemano la frecuencia de un evento, y simplemente se dan a conocer los casos probables de que ocurra dicho evento.
-
- **Subjetiva.** Contrapuesta a la matemática, se sustenta en ciertas eventualidades que permiten inferir la probabilidad de un evento, aunque alejada de una probabilidad certera o calculable. De allí su subjetividad.
-
- **Hipergeométrica.** Aquella que se obtiene gracias a técnicas de muestreo, creando grupos de eventos según su aparición.

- **Lógica.** La que posee como rasgo característico que establece la posibilidad de ocurrencia de un hecho a partir de las leyes de la lógica inductiva.
- **Condicionada.** Aquella que se emplea para comprender la causalidad entre dos hechos distintos, cuando puede determinarse la ocurrencia de uno tras la ocurrencia del otro.

Fuente: https://concepto.de/probabilidad/#ixzz8Sn3td66e

Aplicaciones de la probabilidad

El cálculo de la probabilidad tiene numerosas aplicaciones en la vida cotidiana, como son:

- **El análisis de riesgo empresarial.** Según el cual se estiman las posibilidades de caída de precio de las acciones bursátiles, y se intenta predecir la conveniencia o no de la inversión en una u otra empresa.
-
- **El análisis estadístico de la conducta.** De importancia para la sociología, emplea la probabilidad para evaluar la posible conducta de la población, y así predecir tendencias de pensamiento o de opinión. Es común verlo en las campañas electorales.
-
- **La determinación de garantías y seguros.** Procesos en los que se evalúa la probabilidad de avería de los productos o la fiabilidad de un servicio (o de un asegurado, por ejemplo), para así saber cuánto tiempo de garantía conviene ofrecer, o a quiénes conviene asegurar y por cuánto.
-
- **En la ubicación de partículas subatómicas.** Según el Principio de Incertidumbre de Heisenberg, el cual establece que no podemos saber dónde está una partícula subatómica en un momento determinado y al mismo tiempo a qué velocidad se mueve, de modo que los cálculos en la materia se realizan normalmente en términos probabilísticos: existe X por ciento de probabilidades de que la partícula esté allí.
-
- **En la investigación biomédica.** Se calculan porcentajes de éxito y de fracaso de las drogas médicas o de las vacunas, para así saber si son fiables o no, y si conviene o no producirlas en masa, o a qué porcentaje de la población podrán causarle determinados efectos secundarios.

Fuente: https://concepto.de/probabilidad/#ixzz8Sn4Cf8Eo

¿Qué teorías dan explicación a la probabilidad?

Existen tres métodos para determinar la probabilidad de cualquier evento y se basan en las reglas de:

1. **Adición:** plantea que la probabilidad de que ocurra un evento en concreto es igual a la suma de las probabilidades individuales, siempre y cuando los eventos no ocurran en el mismo momento.
2. **Multiplicación:** plantea que la probabilidad de que ocurra dos o más eventos independientes es igual al producto de sus probabilidades individuales.
3. **Distribución binomial:** plantea que la probabilidad de que ocurra una combinación determinada de eventos independientes entre ellos admite solo dos posibles resultados excluyentes entre ellos: éxito o fracaso.

Ley de Laplace

Esta ley establece la probabilidad de que suceda un suceso o que ganes en un juego de azar.

Si lanzamos un dado, debe considerarse que hay igual posibilidad que salga cualquiera de las caras numeradas del 1 al 6, entonces la probabilidad de que salga cualquier número será 1/6.

Si ahora queremos saber cuál es la probabilidad de que salga un número par el resultado seria , $\boxed{3/6 = 1/2}$ debido a que $\{2, 4, 6\}$ son los resultados pares.

En general la probabilidad de que un suceso es la razón entre el número de casos favorables y el número total de casos posibles y esa es la ley de Laplace.

$$\mathrm{P}(x) = \frac{\textbf{Número de casos favorables a A}}{\textbf{Número de casos posibles}}$$

Sucesos incompatibles

Son dos sucesos que no pueden presentarse al mismo tiempo.

Ejemplo:

Se realiza una encuesta a alumnos universitarios para ver cuántos fuman y no fuman, entonces A es el conjunto de los fumadores y B de los no fumadores por lo tanto:

$$\mathrm{A} \cap B = \varnothing$$

Porque una persona puede ser fumador y no fumador a la vez.

Entonces si escojo un alumno al azar quiero saber cuál es la probabilidad de que fume o no fume y uso la fórmula:

$$\mathrm{p}(\mathrm{A}\cup B) = p(A) + p(B)$$

Sucesos compatibles

Son dos sucesos que pueden presentarse al mismo tiempo.

Ejemplo:

En una universidad hay alumnos que estudian inglés, francés o los dos idiomas. Si A son los que estudian inglés y B los que estudian francés, entonces $\mathrm{A}\cap B$ son los que estudian inglés y francés y por lo tanto:

$$\mathrm{A}\cap B \neq \varnothing$$

Ahora si escojo un alumno al azar y quiero saber la probabilidad de que estudie inglés o francés uso la fórmula:

$$\mathrm{p}(\mathrm{A}\cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$$

Probabilidad condicionada

Es cuando la probabilidad un suceso B se puede ver afectado por otro suceso A.

Ejemplo:

Imagina que juegas con otra persona a lanzar una moneda tres veces, tu ganas si cae cara y pierdes si cae lo contrario. Para triunfar debes ganar al menos dos de tres volados.

Si represento con G un volado ganado y con P uno perdido, entonces los resultados serían $\{GGG, GGP, GPG, GPP, PGG, PGP, PPG, PPP\}$.

Para ganar el juego, debe ocurrir $\{GGG, GGP, GPG, PGG\}$, por lo tanto la probabilidad de ganar es 4/8 = 1/2.

Supongamos que se pierde el primer volado, de manera que que quedan dos por jugar. ¿Cuál es la probabilidad de ganar?

Usaremos la fórmula: P(B/A) = P(A∩B) / P(A)

Llamemos B al suceso de ganar y A al suceso de perder el primer volado cuyos resultados serían $\{PGG, PGP, PPG, PPP\}$, entonces $\mathrm{A}\cap B$ sería el suceso de ganar y perder el primer volado cuyo resultado sería $\{PGG\}$, $\mathrm{A/B}$ es el suceso de ganar si ya perdiste el primer volado.

Con base en los resultados encontrados anteriormente $\mathrm{P}(\mathrm{A}\cap B) = \frac{1}{8}$, P(A) = 4 / 8 entonces: P(B/A) = 1/8 / 4/8 = ¼ por que P(A∩B) / P(A)

Por lo tanto, la probabilidad de ganar es 1/4.

Sucesos independientes

Son aquellos donde no se afectan uno con el otro.

Ejemplo:

Dos personas van a lanzar un objeto al mismo blanco, pero la primera persona que llamaremos A tiene una probabilidad de1/4 de dar en el blanco y la segunda persona que llamaremos B tiene una probabilidad de 3/5 de dar en el blanco ¿Cuál es la probabilidad de que las dos personas den en el blanco?

Entonces tenemos P(A) = 1/4 ,P(B) = 3/5 y hay que calcular $\mathrm{P}(\mathrm{A}\cap B)$ usando la siguiente fórmula:

$$\mathrm{P}(\mathrm{A}\cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

El resultado sería $\mathrm{P}(\mathrm{A}\cap B) = \left(\frac{1}{4}\right)\left(\frac{3}{5}\right) = \frac{3}{20}$

Sucesos dependientes

Son aquellos donde se afectan uno con el otro.

Ejemplo:

En una población el 10% de las personas sufren una enfermedad. Se dispone de un procedimiento para diagnosticarla, pero no es completamente confiable, ya que da positivo en 95% de los casos que las personas que la padecen. ¿Cuál es la probabilidad de que padezca la enfermedad y dé positivo?

Llamemos B al suceso que da positivo la enfermedad y A al suceso de padecer la enfermedad, entonces(A) = 10 /100 = 1/10 , P(B/A) = 95/100 = 19/20, y hay que calcular $\mathrm{P}(A \cap B)$ usamos la fórmula:

$$\mathrm{P}(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A)$$

Por lo tanto:

$$\mathrm{P}(A \cap B) = \left(\frac{1}{10}\right)\left(\frac{19}{20}\right) = \frac{19}{200} = 0.095$$

El resultado es 9.5% de probabilidad.

Diferencia de sucesos

Son aquellos que pueden estar o no estar relacionados y queremos la probabilidad de uno sin tener nada que ver con el otro.

Ejemplo:

Se lanza un dado y queremos calcular la probabilidad de que salga un número par, pero que no sea múltiplo de 3, entonces llamamos A al suceso de que sea un número par, B al suceso de que sea múltiplo de 3 y tendríamos P(A) = 3/6 = ½ , $\mathrm{P}(\mathrm{A} \cap B) = \frac{1}{6}$ ya que $\mathrm{A}=\{2,4,6\}$, $\mathrm{B}=\{3,6\}$, $\mathrm{A} \cap B = \{6\}$ usamos la fórmula:

$$\mathrm{P}(A - B) = P\left(A \cap B^c\right) = P\left(A\right) - P\left(A \cap B\right)$$

Por lo tanto:

$$\mathrm{P}(A - B) = \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

Teorema de la probabilidad total

Este se aplica cuando tienes varios sucesos independientes o que no tienen nada que ver entre ellos, pero todos se relacionan con otro suceso del cual quieres saber su probabilidad.

Si tenemos un suceso B y sean $\mathrm{A}_1, A_2, \ldots, A_n$ eventos mutuamente excluyentes. Entonces se aplica la fórmula:

$$\mathrm{P(B)=P(A_1)} \cdot P(B/A_1) + P(A_2) \cdot P(B/A_2) + \ldots + P(A_n) \cdot P(B/A_n)$$

Ejemplo:

Una fábrica utiliza tres máquinas A_1, A_2, A_3 para producir ciertos artículos. Supongamos que:

La máquina A_1 produce el 55% de todos los artículos, de los cuales el 2% son defectuosos.

La máquina A_{12} produce el 25% de todos los artículos, de los cuales el 4% son defectuosos.

La máquina A_3 produce el 20% de todos los artículos, de los cuales el 5% son defectuosos.

¿Cuál es la probabilidad de que si se escoge un artículo este sea defectuoso?

Tenemos que B es el suceso de que el artículo sea defectuoso, entonces:

$\mathrm{P(A_1) = 0.55}$, $\mathrm{P(A_2) = 0.25}$, $\mathrm{P(A_3) = 0.2}$, $\mathrm{P(B/A_1) = 0.02}$, $\mathrm{P(B/A_2) = 0.04}$ y $\mathrm{P(B/A_3) = 0.05}$

Aplicamos la fórmula:

$$\mathrm{P(B)=P(A_1)} \cdot P(B/A_1) + P(A_2) \cdot P(B/A_2) + P(A_3) \cdot P(B/A_3) = (0.55)(0.02) + (0.25)(0.04) + (0.2)(0.05) = 0.031$$

Entonces la probabilidad es de 3.1%.

Teorema de Bayes

Este teorema nos facilita ejercicios de probabilidad condicional con varios sucesos.

Si tenemos un suceso B y sean $\mathrm{A}_1, A_2, \ldots, A_n$ eventos mutuamente excluyentes se cumple la formula:

$$\mathrm{P}(\mathrm{A}_i/B) = \frac{P(A_i)\cdot P(B/A_i)}{P(A_1)\cdot P(B/A_1)+P(A_2)\cdot P(B/A_2)+\ldots+P(A_n)\cdot P(B/A_n)}$$

En una fábrica trabajan tres empleados Andrés, Beto y Carlos. Andrés realiza el 50% de la producción, Beto el 30% y Carlos el 20%. Andrés tiene 1% de probabilidad de que lo haga mal; cuando lo hace Beto, hay 2% de que lo haga mal y en el caso de Carlos hay 3% de probabilidad que lo haga mal. Se analizó uno de los productos y estaba mal. ¿Cuál es la probabilidad de que haya sido Andrés quien lo ha hecho?

Consideremos lo siguiente:

$\mathrm{M}=${Se hizo mal trabajo}, $\mathrm{A}=${El trabajo lo hizo Andrés}, $\mathrm{B}=${El trabajo lo hizo Beto} y $\mathrm{C}=${El trabajo lo hizo Carlos}.

De estos sucesos se obtienen las probabilidades:

$\mathrm{P(A)=0.5}$, $\mathrm{P(B)=0.3}$, $\mathrm{P(C)=0.2}$, $\mathrm{P(M/A)=0.01}$, $\mathrm{P(M/B)=0.02}$ y $\mathrm{P(M/C)=0.03}$.

Usamos el teorema de Bayes para encontrar la probabilidad de que Andrés lo haya hecho mal

$$\mathrm{P(A/M)}=\frac{\mathrm{P(A)}\cdot P(M/A)}{P(A)\cdot P(M/A)+P(B)\cdot P(M/B)+P(C)\cdot P(M/C)}$$

Sustituimos los valores y queda

$$\mathrm{P(A/M)}=\frac{(0.5)(0.01)}{(0.5)(0.01)+(0.3)(0.02)+(0.2)(0.03)}=0.2941$$

Propiedades

1 Propiedad que implica **la probabilidad es no negativa y menor que 1**. Esta propiedad indica que la probabilidad se maneja en el porcentaje del 0% al 100% por lo tanto el 0% implica que no hay probabilidad, el 100% que se cumple la predicción y los valores intermedios te indica qué posibilidad hay de que se dé el suceso esperado.

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

2 Propiedad de que **es seguro que ocurra**. Unn ejemplo para esta propiedad sería un dado con todas caras grabado el numero 6, entonces la probabilidad de que cuando lo lances y salga un 6 es del 100%

$$\mathrm{P(E)=1}$$

3 Propiedad es que **es seguro no que ocurra.** Para esta propiedad usamos el mismo dado del ejemplo anterior y lo lanzamos. ¿Cuál sería la probabilidad de salga un 5? La probabilidad sería nula pues solo está el número 6 y por lo tanto la probabilidad sería 0.

$$\mathrm{P}(\phi) = 0$$

4 Propiedad de **probabilidad del complemento de un suceso.** Para esta propiedad supongamos que lanzamos un dado normal numerado del 1 al 6 y queremos saber la probabilidad de que no salga 3, entonces llamamos A al suceso de que salga 3, A^c sería el suceso de que no salga 3 y $\mathrm{P(A)}=\frac{1}{6}$. Por lo tanto usamos la fórmula:

$$\mathrm{P}(\mathrm{A}^c) = 1 - P(A)$$

Sustituimos:

$$\mathrm{P}(\mathrm{A}^c) = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}.$$

La probabilidad es una medida numérica que describe la posibilidad de que ocurra un evento específico. Se expresa como un número entre 0 y 1, donde 0 significa que el evento es imposible y 1 significa que es seguro que ocurre. Por ejemplo, si la probabilidad de que llueva mañana es de 0.3, significa que hay un 30% de posibilidad de que llueva. La teoría de la probabilidad es fundamental en matemáticas, estadística y muchas otras áreas, ya que nos ayuda a tomar decisiones informadas basadas en la incertidumbre.

Python es un lenguaje de programación popular para la ciencia de datos y la estadística, y tiene una amplia variedad de bibliotecas y herramientas para trabajar con probabilidades. Algunas de las bibliotecas más comunes para trabajar con probabilidad en Python son NumPy, SciPy y Pandas.

Con NumPy, se pueden generar números aleatorios y distribuciones de probabilidad, calcular estadísticas y realizar pruebas de hipótesis. Por ejemplo, para generar 100 números aleatorios de una distribución normal con media 0 y desviación estándar 1, se puede usar el siguiente código:

```python
```

```python
import numpy as np


datos = np.random.normal(0, 1, 100)
print(datos)
```

Con SciPy, se pueden realizar cálculos más avanzados, como ajustar distribuciones de probabilidad a datos observados y realizar pruebas de hipótesis. Por ejemplo, para ajustar una distribución normal a un conjunto de datos y calcular la probabilidad de que un valor sea mayor que cierto umbral, se puede usar el siguiente código:

```python
from scipy.stats import norm


datos = [1.2, 3.4, 5.6, 7.8, 9.0]
media, desviacion = norm.fit(datos)
umbral = 6.0
probabilidad = 1 - norm.cdf(umbral, media, desviacion)
print(probabilidad)
```

Con Pandas, se pueden manipular y analizar datos de manera eficiente, incluyendo datos de probabilidad. Por ejemplo, para calcular la probabilidad de que un valor sea mayor que cierto umbral en un conjunto de datos almacenado en un DataFrame de Pandas, se puede usar el siguiente código:

```python
import pandas as pd


datos = pd.DataFrame({'valores': [1.2, 3.4, 5.6, 7.8, 9.0]})
umbral = 6.0
probabilidad = (datos['valores'] > umbral).mean()
```

```
print(probabilidad)
```

Python es un lenguaje de programación muy útil para calcular probabilidades, ya que cuenta con diversas bibliotecas especializadas en estadística y probabilidad, como NumPy, SciPy y Pandas.

Para calcular probabilidades en Python, se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Importar la biblioteca necesaria: dependiendo del cálculo que se quiera realizar, se debe importar la biblioteca correspondiente. Por ejemplo, para trabajar con distribuciones de probabilidad, se puede importar la biblioteca SciPy.

```python
from scipy import stats
```

2. Definir los parámetros de la distribución: si se quiere trabajar con una distribución de probabilidad específica, se deben definir los parámetros correspondientes. Por ejemplo, para trabajar con una distribución normal con media 0 y desviación estándar 1, se puede definir lo siguiente:

```python
media = 0
desviacion = 1
```

3. Calcular la probabilidad: una vez definidos los parámetros, se puede calcular la probabilidad deseada. Por ejemplo, para calcular la probabilidad de que un valor sea menor que cierto umbral, se puede usar la función `cdf` (función de distribución acumulativa) de la biblioteca SciPy.

```python
```

```
umbral = 1

probabilidad = stats.norm.cdf(umbral, media, desviacion)
```

4. Imprimir el resultado: finalmente, se puede imprimir el resultado para visualizar la probabilidad calculada.

```python
print(probabilidad)
```

Este es solo un ejemplo básico de cómo se puede utilizar Python para calcular probabilidades. Con las bibliotecas adecuadas, se pueden realizar cálculos más complejos y sofisticados, como ajustar distribuciones de probabilidad a datos observados, realizar pruebas de hipótesis y simular experimentos aleatorios.