

Ley de los grandes números

Gabriel Rodriguez Angeles

01 de septiembre del 2022

Ley de los grandes números

¿Qué nos dice la ley de los grandes números? Nos indica que a medida que vamos aumentando el número de repeticiones de nuestro experimento (hacemos más lanzamientos del dado), la frecuencia con la que se repetirá el evento (nos sale 1) se acercará cada más a una constante, que tendrá un valor igual a su probabilidad ($1/6$ o 16,66%).


Posiblemente, a los primeros 10 o 20 lanzamientos la frecuencia con que nos sale 1 no será del 16%, sino otro porcentaje como 5% o 30%. Pero a medida que hacemos más y más lanzamientos (digamos 10.000), la frecuencia en que aparece el 1 será muy cercana al 16,66%.

En el siguiente gráfico vemos un ejemplo de un experimento real en donde se lanza un dado repetidas veces. Acá podemos ver cómo se va modificando la [frecuencia relativa](#) de sacar un determinado número.

Tal como indica la ley de los grandes números, en los primeros lanzamientos la frecuencia es inestable, pero a medida que aumentamos el número de lanzamientos la frecuencia tiende a estabilizarse a un cierto número que es la probabilidad de que ocurra el suceso (en este caso números del 1 al 6 ya que se trata del lanzamiento de un dado).

Ley de los números grandes Significa que si las estadísticas son lo suficientemente grandes, entonces la frecuencia de las cosas puede estar infinitamente cerca de sus expectativas. Mientras n sea cada vez más grande, sumo estos n números independientes e idénticamente distribuidos y divido la media de la muestra (también una variable aleatoria) obtenida por n convergerá al valor real μ de acuerdo con la probabilidad, pero ¿cuál es la distribución de la muestra media? no lo sabemos.

Teorema del límite central Significa que el valor promedio de cualquier muestra será aproximadamente igual al valor promedio de la población a la que pertenece. Mientras n se haga cada vez más grande, la media del n número de muestras estará cerca de la



distribución normal, y esta distribución normal toma μ como la media y σ^2 / n como la varianza.

En resumen, estas dos leyes tienen que ver con la naturaleza de la media muestral. A medida que n aumenta, la ley de los números grandes dice que la media muestral es casi necesariamente igual a la media. La ley del límite central dice que se está acercando cada vez más a la distribución normal. Y la varianza de esta distribución normal es cada vez más pequeña. Hablando intuitivamente, cuando piensa en la ley de los grandes números, debe tener una muestra en su mente, y cuando piensa en el teorema del límite central, debe tener muchas muestras en su mente.

Ejemplo en python.

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
samples = []
```

```
for i in range(2, 1000, 10):
```

```
    random_data = np.random.randint(1, 7, i)
```

```
    samples.append(random_data.mean())
```

```
plt.xlabel("nums")
```

```
plt.ylabel("mean")
```

```
plt.plot(np.array(samples))
```

```
plt.hlines(3.5, 0, 100, color="red")
```

```
plt.show()
```