

# Distribucion de Poisson

Victor Lopez

2023-02-22

## Distribución de Poisson

Si  $X$  es variable aleatoria que mide el “número de eventos en un cierto intervalo de tiempo”, diremos que  $X$  se distribuye como una Poisson con parámetro  $\lambda$

$$X \sim \text{Po}(\lambda)$$

donde  $\lambda$  representa el número de veces que se espera que ocurra el evento durante un intervalo dado

- El **dominio** de  $X$  será  $D_X = \{0, 1, 2, \dots\}$
- La **función de probabilidad** vendrá dada por

$$f(k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$

## Distribución de Poisson

- La **función de distribución** vendrá dada por

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0 \\ \sum_{k=0}^x f(k) & \text{si } 0 \leq x < n \\ 1 & \text{si } x \geq n \end{cases}$$

- **Esperanza**  $E(X) = \lambda$
- **Varianza**  $\text{Var}(X) = \lambda$

El código de la distribución de Poisson:

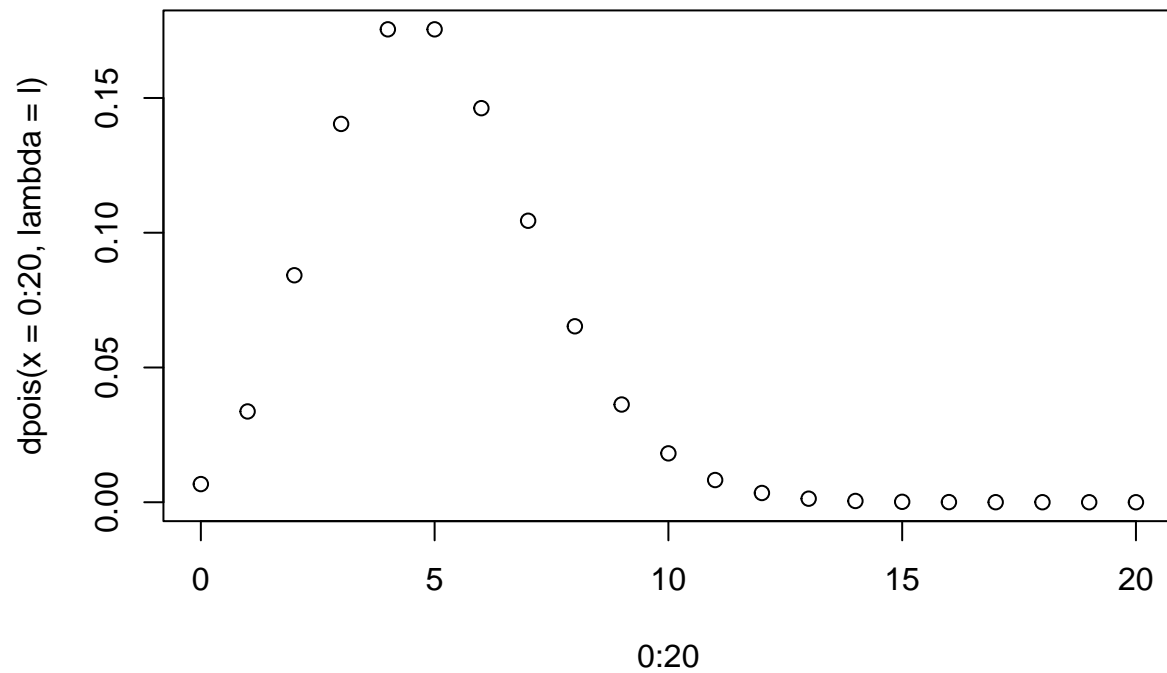
- En **R** tenemos las funciones del paquete **Rlab**: `dpois(x, lambda)`, `ppois(q, lambda)`, `qpois(p, lambda)`, `rpois(n, lambda)` donde `lambda` es el número esperado de eventos por unidad de tiempo de la distribución.
- En **Python** tenemos las funciones del paquete `scipy.stats.poisson`: `pmf(k, mu)`, `cdf(k, mu)`, `ppf(q, mu)`, `rvs(M, mu)` donde `mu` es el número esperado de eventos por unidad de tiempo de la distribución.

## En R

Supongamos que  $X$  modela el numero de errores por pagina que tiene un valor esperado  $\lambda = 5$

```
l = 5
```

```
plot(0:20, dpois(x = 0:20, lambda = l))
```



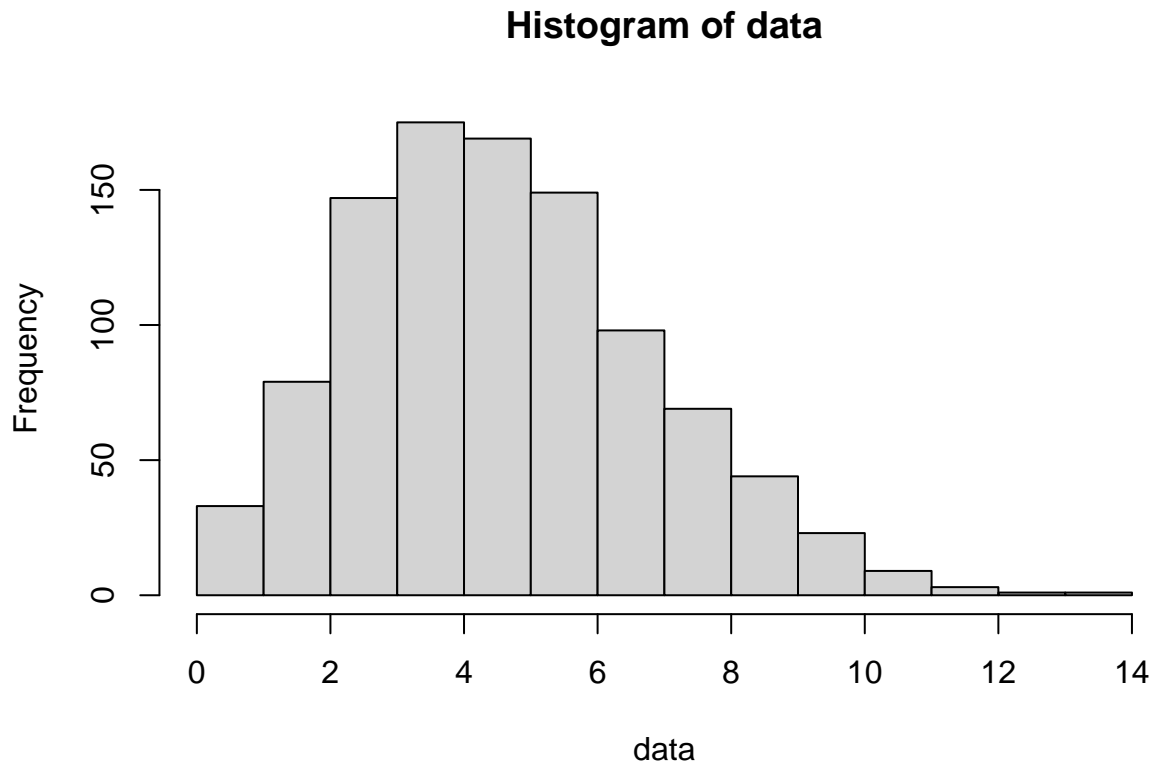
```
ppois(0:20, l)
```

```
## [1] 0.006737947 0.040427682 0.124652019 0.265025915 0.440493285 0.615960655  
## [7] 0.762183463 0.866628326 0.931906365 0.968171943 0.986304731 0.994546908  
## [13] 0.997981148 0.999302010 0.999773746 0.999930992 0.999980131 0.999994584  
## [19] 0.999998598 0.999999655 0.999999919
```

```
qpois(0.5, 5) # Hay un 50% de que haya el valor dado o menos errores
```

```
## [1] 5
```

```
rpois(1000, lambda = l) -> data  
hist(data)
```



## En Python

Tenemos un total de 8 errores por cada 10 paginas, osea 0.8 errores por pagina

```
import numpy as np
from scipy.stats import poisson
import matplotlib.pyplot as plt

fig, ax = plt.subplots(1, 1)
mu = 0.8

mean, var, skew, kurt = poisson.stats(mu, moments = "mvsk")
x = np.arange(0, 5)
ax.plot(x, poisson.pmf(x, mu), "bo", ms = 8, label = "Poisson (0.8)")
plt.show()
```

