

Exponencial

Victor Lopez

2023-02-23

Distribución Exponencial

Una v.a. X tiene distribución exponencial de parámetro λ , $X \sim \text{Exp}(\lambda)$, si su función de densidad es

$$f_X(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0 \\ \lambda \cdot e^{-\lambda x} & \text{si } x > 0 \end{cases}$$

Teorema. Si tenemos un proceso de Poisson de parámetro λ por unidad de tiempo, el tiempo que pasa entre dos sucesos consecutivos es una v.a. $\text{Exp}(\lambda)$

Propiedad de la pérdida de memoria. Si X es v.a. $\text{Exp}(\lambda)$, entonces

$$p(X > s + t : X > s) = p(X > t) \quad \forall s, t > 0$$

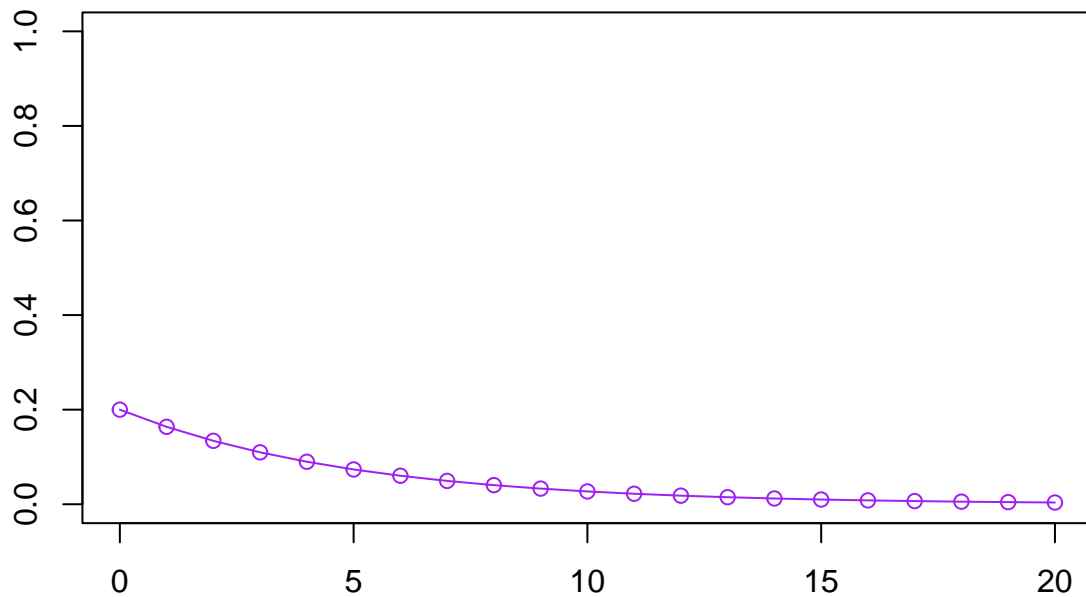
- El **dominio** de X será $D_X = [0, \infty)$
- La **función de distribución** vendrá dada por

$$F_X(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0 \\ 1 - e^{-\lambda x} & \text{si } x > 0 \end{cases}$$

- **Esperanza** $E(X) = \frac{1}{\lambda}$
- **Varianza** $Var(X) = \frac{1}{\lambda^2}$

```
plot(0:20, dexp(0:20,0.2),col = "purple", xlab = "", ylab = "", main = "Función de distribución de una l
```

Función de distribución de una Exp(0.2)



- En R tenemos las funciones del paquete `stats`: `dexp(x, rate)`, `pexp(q, rate)`, `qexp(p, rate)`, `rexp(n, rate)` donde $\text{rate} = \lambda$ es el tiempo entre dos sucesos consecutivos de la distribución.
- En Python tenemos las funciones del paquete `scipy.stats.expon`: `pdf(k, scale)`, `cdf(k, scale)`, `ppf(q, scale)`, `rvs(n, scaler)` donde $\text{scale} = 1/\lambda$ es la inversa del tiempo entre dos sucesos consecutivos de la distribución.

En Python

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

fig, ax = plt.subplots(1, 1)
lam = 10
rv = expon(scale = 1/lam)

mean, var, skew, kurt = rv.stats(moments = "mvsk")
print(mean, var, skew, kurt)
```

```
## 0.1 0.010000000000000002 2.0 6.0
```

```

x = np.linspace(0, 2, 1000)
ax.plot(x, rv.pdf(x), "r-", lw = 5, alpha = 0.6)

r = rv.rvs(size = 100000)
ax.hist(r, density = True, bins = 20)

```

```

## (array([7.39177994e+00, 3.91330451e+00, 2.07215618e+00, 1.10035171e+00,
##        5.91505830e-01, 3.05653252e-01, 1.63905574e-01, 7.88883970e-02,
##        4.44729410e-02, 2.65580460e-02, 1.36718935e-02, 5.34303884e-03,
##        3.61440863e-03, 1.72863021e-03, 9.42889208e-04, 6.28592805e-04,
##        0.00000000e+00, 1.57148201e-04, 0.00000000e+00, 1.57148201e-04]), array([3.75462840e-08, 6.36111111e-08,
##        2.54536836e-01, 3.18171035e-01, 3.81805235e-01, 4.45439434e-01,
##        5.09073634e-01, 5.72707834e-01, 6.36342033e-01, 6.99976233e-01,
##        7.63610432e-01, 8.27244632e-01, 8.90878831e-01, 9.54513031e-01,
##        1.01814723e+00, 1.08178143e+00, 1.14541563e+00, 1.20904983e+00,
##        1.27268403e+00]), <BarContainer object of 20 artists>)

```

```
plt.show()
```

