Distribucion Uniforme

Victor Lopez

2023-02-23

Variable aleatoria continua

Toda variable aleatoria X con función de distribución

$$F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)dt \ \forall x \in \mathbb{R}$$

para cualquier densidad f es una v.a. continua

Diremos entonces que f es la función de densidad de X

A partir de ahora, considerareos solamente las v.a. X continuas que tienen función de densidad

Esperanza

Esperanza de una v.a. continua. Sea X v.a. continua con densidad f_X. La esperanza de X es

$$E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f_X(x)dx$$

Si el dominio D_X de X es un intervalo de extremos $a < b$, entonces

$$E(X) = \int_{a}^{b} x \cdot f_X(x)dx$$

Esperanza

Sea $g : D_X \longrightarrow \mathbb{R}$ una función continua. Entonces,

$$E(g(X)) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(x) \cdot f_X(x)dx$$

Si el dominio D_X de X es un intervalo de extremos $a < b$, entonces

$$E(g(X)) = \int_{a}^{b} g(x) \cdot f_X(x)dx$$

Varianza

Varianza de una v.a. continua. Como en el caso discreto,

$$Var(X) = E((X - E(X))^2)$$

y se puede demostrar que

$$Var(X) = E(X^2) - (E(X))^2$$

Desviación típica

Desviación típica de una v.a. continua. Como en el caso discreto,

$$\sigma = \sqrt{Var(X)}$$

Distribucion Uniforme

Esperanza

Esperanza de una v.a. continua. Sea X v.a. continua con densidad f_X. La esperanza de X es

$$E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f_X(x)dx$$

Si el dominio D_X de X es un intervalo de extremos $a < b$, entonces

$$E(X) = \int_a^b x \cdot f_X(x)dx$$

Esperanza

Sea $g : D_X \longrightarrow \mathbb{R}$ una función continua. Entonces,

$$E(g(X)) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(x) \cdot f_X(x)dx$$

Si el dominio D_X de X es un intervalo de extremos $a < b$, entonces

$$E(g(X)) = \int_a^b g(x) \cdot f_X(x)dx$$

Varianza

Varianza de una v.a. continua. Como en el caso discreto,

$$Var(X) = E((X - E(X))^2)$$

y se puede demostrar que

$$Var(X) = E(X^2) - (E(X))^2$$

Desviación típica

Desviación típica de una v.a. continua. Como en el caso discreto,

$$\sigma = \sqrt{Var(X)}$$

- **Esperanza** $E(X) = \frac{a+b}{2}$
- **Varianza** $Var(X) = \frac{(b-a)^2}{12}$

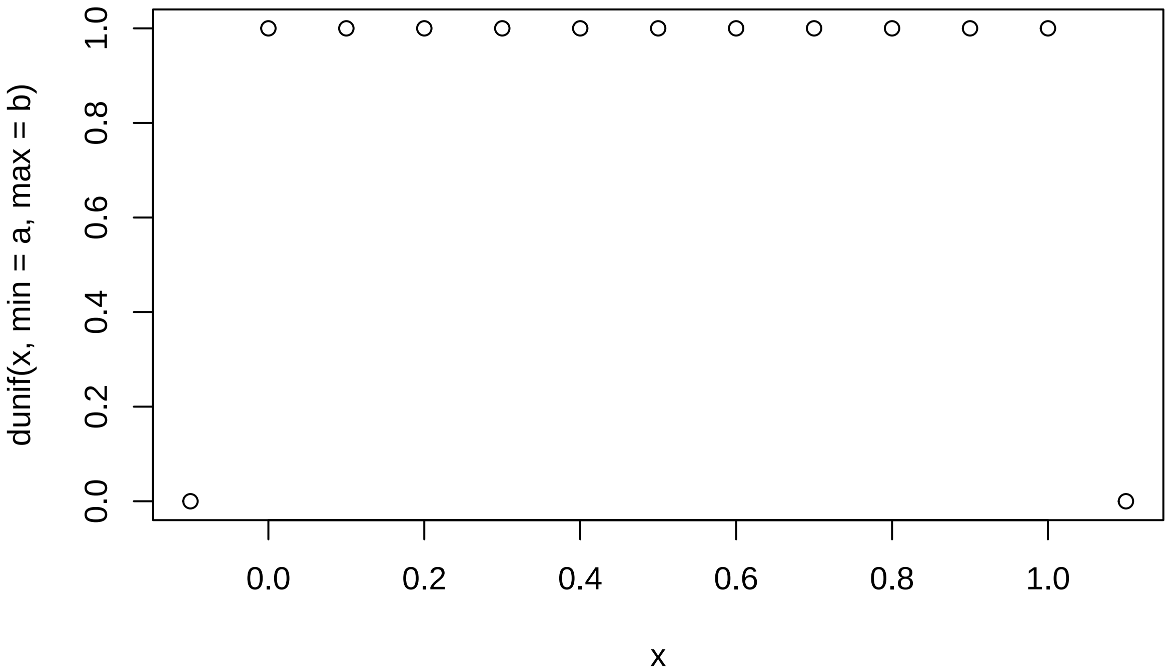
Distribución Uniforme

El código de la distribución Uniforme:

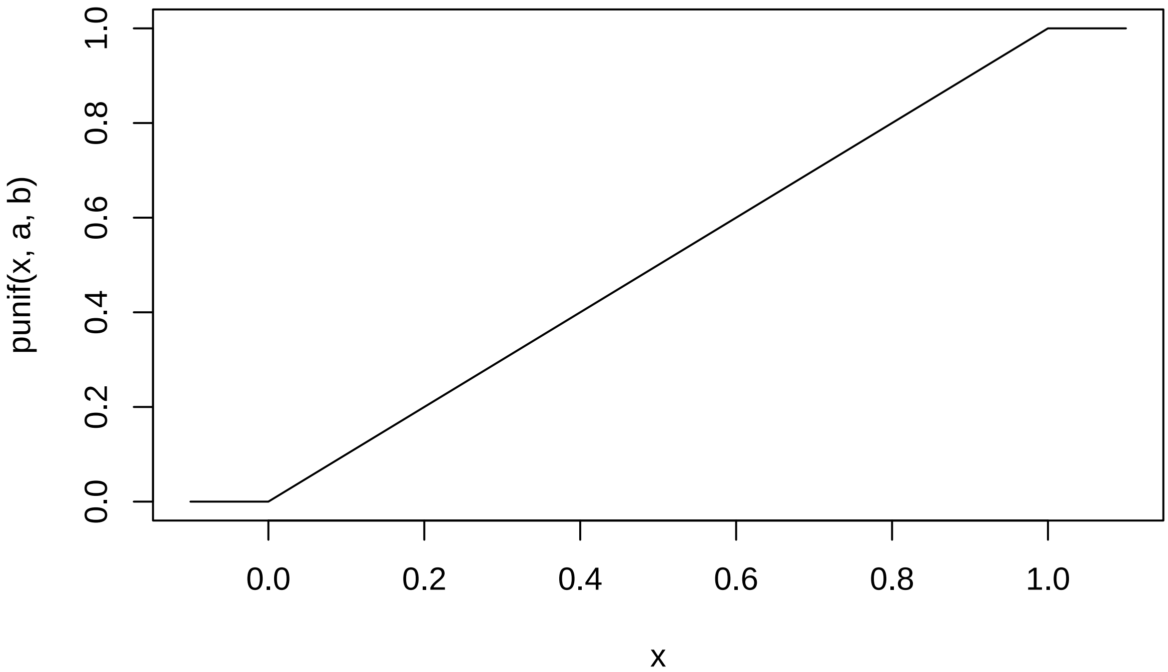
- En `R` tenemos las funciones del paquete `stats`: `dunif(x, min, max)`, `punif(q, min, max)`, `qunif(p, min, max)`, `runif(n,  min, max)` donde `min` y `max` són los extremos de los intervalos de la distribución uniforme.
- En `Python` tenemos las funciones del paquete `scipy.stats.uniform`: `pdf(k,loc, scale)`, `cdf(k,loc, scale)`, `ppf(q,loc, scale)`, `rvs(n,loc, scaler)` donde la distribución uniforme está definida en el intervalo `[loc, loc+scale]`.

En R

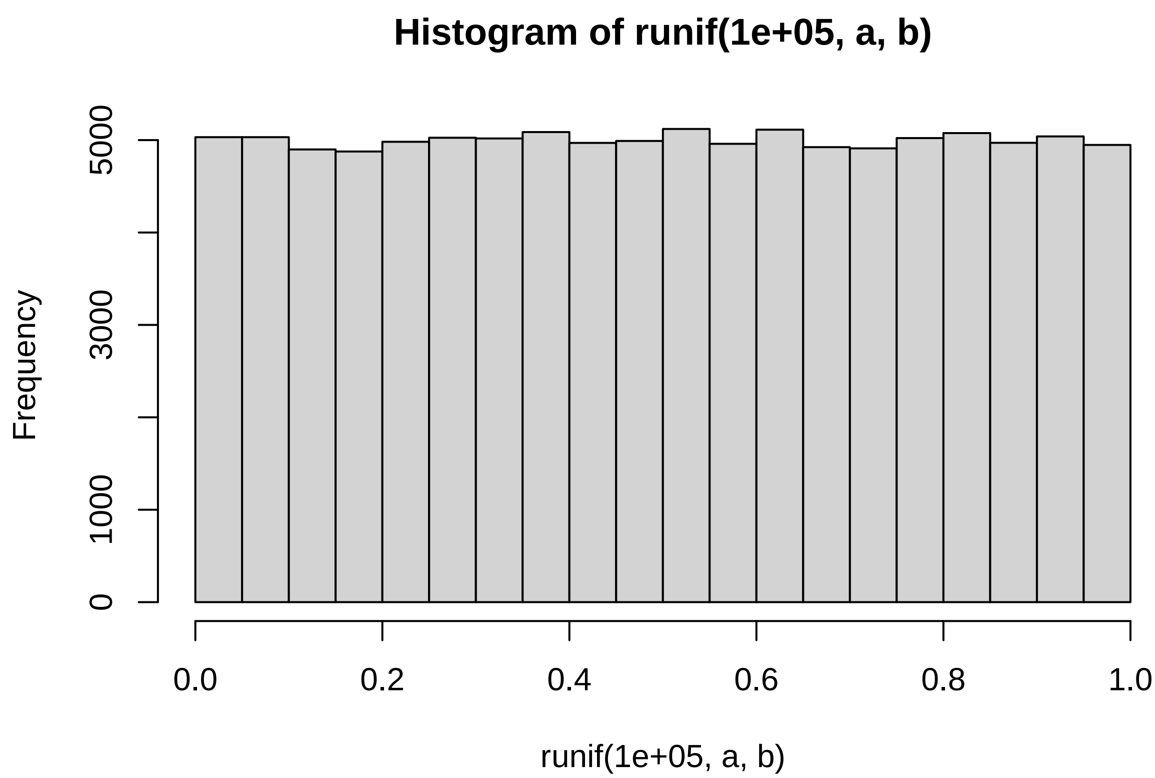
```
a = 0
b = 1

x = seq(-0.1, 1.1, 0.1)

plot(x, dunif(x, min = a, max = b))
```




```
plot(x, punif(x, a, b), type = "l")
```




```
hist(runif(100000, a, b))
```



En Python

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

a = 0
b = 1

loc = a
scale = b - a

rv = uniform(loc = loc, scale = scale) # Recuerda que en Python no pide b tal cual

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

```
## 0.5 0.08333333333333333 0.0 -1.2
```

```
fig, ax = plt.subplots(1,1)
x = np.linspace(-0.1, 1.1, 120)
ax.plot(x, rv.pdf(x), "k-", lw = 2)
ax.hist(rv.rvs(size = 1000000), density = True)
```

```
## (array([0.9976013 , 1.00241131, 0.9978313 , 0.9983413 , 0.9962313 ,
##        1.00477131, 0.9984913 , 1.00334131, 1.00164131, 0.9993513 ]), array([8.57212801e-07, 1.0000007
##        4.00000335e-01, 5.00000205e-01, 6.00000074e-01, 6.99999944e-01,
##        7.99999813e-01, 8.99999683e-01, 9.99999552e-01]), <BarContainer object of 10 artists>)
```

```
plt.show()
```