

# A3-Proceso Poisson

AUTHOR

Alfredo García

## Drive Thru

El tiempo de llegada a una ventanilla de toma de órdenes desde un automóvil de un cierto comercio de hamburguesas sigue un proceso de Poisson con un promedio de 12 llegadas por hora.

$$\lambda_0 = 12$$

- a.Cuál será la probabilidad de que el tiempo de espera de tres personas sea a lo más de 20 minutos?

$$X = 3$$

*Distribucion : gamma*

$$\alpha = 3 \quad \beta = \frac{1}{12}$$

```
cat("P(t<20min):", pgamma(1/3, 3, 12))
```

P(t<20min): 0.7618967

- b. ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo de espera de una persona esté entre 5 y 10 segundos?

$$X = 3$$

*Distribucion : gamma*

$$\alpha = 3 \quad \beta = \frac{1}{12}$$

```
cat("P(10 > t > 5 segundo):", pexp(10/3600, 12) - pexp(5/3600, 12))
```

P(10 > t > 5 segundo): 0.01625535

- b. ¿Cuál será la probabilidad de que en 15 minutos lleguen a lo más tres personas?

*Pregunta :  $P(X \leq 3)$*

*Distribucion : Poisson*

$$\lambda = \frac{1}{4} * 12 = 3$$

```
cat("P(X>=3)", ppois(3, 3))
```

P(X>=3) 0.6472319

c. ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo de espera de tres personas esté entre 5 y 10 segundos?

$$X = 3$$

*Distribucion : gamma*

$$\alpha = 3 \quad \beta = \frac{1}{12}$$

```
cat("P(10/3600 < t < 5/3600):", pgamma(10/3600, 3, 12) - pgamma(5/3600, 3, 12))
```

P(10/3600 < t < 5/3600): 5.258533e-06

d. Determine la media y varianza del tiempo de espera de tres personas.

Distribucion Gamma

$$\mu = \alpha * \beta \quad \alpha = 3 \quad \beta = 1/12$$

$$\text{varianza} = \alpha * \beta^2$$

```
mu = 3 * (1/12)
var = 3 * (1/12)^2

mu
```

[1] 0.25

```
var
```

[1] 0.02083333

e. ¿Cuál será la probabilidad de que el tiempo de espera de tres personas exceda una desviación estándar arriba de la media?

Pregunta:  $P(t > \mu + \sigma)$

```
p4 = 1 - pgamma(mu+sqrt(var), 3, 12)
cat("P(t>mu+sigma) = ", p4)
```

P(t>mu+sigma) = 0.1491102

Respuesta: 0.7619, 0.0163, 0.6472, 0.00000525, 0.25, 0.1443, 0.1491

## Entre partículas

Una masa radioactiva emite partículas de acuerdo con un proceso de Poisson con una razón promedio

de 15 partículas por minuto. En algún punto inicia el reloj.

- a. ¿Cuál es la probabilidad de que en los siguientes 3 minutos la masa radioactiva emita 30 partículas?

Distribucion Poisson

$\lambda_0 = 15$

$\lambda = 15 * 3$

exitos = 30

Pregunta:  $P(X=30)$

```
dpois(30, 45)
```

```
[1] 0.00426053
```

- b. ¿Cuál es la probabilidad de que transcurran cinco segundos a lo más antes de la siguiente emisión?

Pregunta:  $P(t \leq 5)$

```
pexp(5/60, 15)
```

```
[1] 0.7134952
```

- c. ¿Cuánto es la mediana del tiempo de espera de la siguiente emisión?

```
lambda <- 15 # partículas por minuto
```

```
mediana_tiempo_espera <- log(2) / lambda # en minutos
```

```
print(paste("La mediana del tiempo de espera para la próxima emisión es:", mediana_tiempo_espera))
```

```
[1] "La mediana del tiempo de espera para la próxima emisión es: 0.0462098120373297 minutos"
```

- d. ¿Cuál es la probabilidad de que transcurran a lo más cinco segundos antes de la segunda emisión?

Pregunta :  $P(x = 1)$

$X = 1$   $T = 5$  segundos

$\lambda = 5 / 60$

```
prob <- pgamma(5/60, shape = 2, rate = 15)
```

```
print(paste("La probabilidad de que transcurran a lo más cinco segundos antes de la segunda emisión es:", prob))
```

```
[1] "La probabilidad de que transcurran a lo más cinco segundos antes de la segunda emisión es: 0.00011111111111111"
```

```
es: 0.355364207064572"
```

e. ¿En que rango se encuentra el 50% del tiempo central que transcurre antes de la segunda emisión?

```
library(stats)

low_lim <- qgamma(0.25, shape = 2, scale = 1/15)
high_lim <- qgamma(0.75, shape = 2, scale = 1/15)

print(paste("El límite inferior es:", low_lim))
```

```
[1] "El límite inferior es: 0.0640852508743185"
```

```
print(paste("El límite superior es:", high_lim))
```

```
[1] "El límite superior es: 0.179508968592646"
```

Respuesta: 0.004261, 0.7135, 0.0462, 0.3554, entre 0.0641 y 0.1795

Algunos comandos importantes de R

La distribución Poisson: Cálculo de probabilidad acumulada: `ppois(x, )`, Cálculo de probabilidad puntual: `dpois(x, )`, Cálculo de cuantil o percentil: `qpois(q, )`, y `q` es una probabilidad. La distribución Exponencial: Cálculo de probabilidad acumulada: `pexp(x, )` Cálculo de coordenada en 'y' (para graficar): `dexp(x, )` (recuerda que en variable continua no existe la probabilidad puntual) Cálculo de cuantil o percentil: `qexp(q, )`, `q` es una probabilidad. La distribución Gamma: Cálculo de probabilidad acumulada: `pgamma(x, , )` Cálculo de coordenada en 'y' (para graficar): `dgamma(x, , )` (recuerda que en variable continua no existe la probabilidad puntual) Cálculo de cuantil o percentil: `pgamma(x, , )`, `q` es una probabilidad.