

Tarea 2. Procesos Poisson

Francisco Castorena, A00827756

2023-10-03

Problema 1

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.

$$\lambda_0 = 12$$

X: Número de órdenes

A) ¿Cuál será la probabilidad de que el tiempo de espera de tres personas sea a lo más de 20 minutos?

$$P(t < 1/3)$$

$$X=3$$

Distribución: Gamma

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

```
cat("P(t<1/3)=", pgamma(1/3,3,12))
```

```
## P(t<1/3)= 0.7618967
```

B) ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo de espera de una persona esté entre 5 y 10 segundos?

Pregunta:

```
p1 = pexp(10/3600,12)-pexp(5/3600,12)
cat("P(5/3600<t<10/3600)=", p1)
```

```
## P(5/3600<t<10/3600)= 0.01625535
```

C) ¿Cuál será la probabilidad de que en 15 minutos lleguen a lo más tres personas?

Pregunta: $P(X \leq 3)$

Distribución: Poisson $\lambda = 3$

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

```
## P(X<=3) 0.6472319
```

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

```
p3 = pgamma(10/3600,3,12)-pgamma(5/3600,3,12)
cat("P(5/3600<t<10/3600)=", p3)
```

```
## P(5/3600<t<10/3600)= 5.258533e-06
```

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

```
# Media
mu = 3/12

# Varianza
var = 3*(1/12)^2

cat("Media = ",mu, "Varianza = ", var)
```

```
## Media = 0.25 Varianza = 0.02083333
```

```
cat("\nDesviación estandar = ", sqrt(var))
```

```
##
## Desviación estandar = 0.1443376
```

f) ¿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

Problema 2

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?
 $\lambda_0 = 15$ $\lambda = 15 * 3$

Pregunta: $P(X=30)$

```
cat("P(X=30)", dpois(30,45))
```

```
## P(X=30) 0.00426053
```

B) ¿Cuál es la probabilidad de que transcurran cinco segundos a lo más antes de la siguiente emisión?
 $\lambda_0 = 15$ $\lambda = 15 * \frac{5}{3600}$

Pregunta: $P(t \leq 5/3600)$

```
p3 = dpois(1,15*5/3600)
cat("P(5/3600<t<10/3600)=", p3)
```

```
## P(5/3600<t<10/3600)= 0.0204038
```

- C) ¿Cuánto es la mediana del tiempo de espera de la siguiente emisión?
- D) ¿Cuál es la probabilidad de que transcurran a lo más cinco segundos antes de la segunda emisión?
- E) ¿En que rango se encuentra el 50% del tiempo central que transcurre antes de la segunda emisión?

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