

A5 - Procesos Poisson

Héctor Hibran Tapia Fernández - A01661114

2024-10-15

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.

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

```
# GAMMA
alpha = 3
lambda_0 = 12 # Tasa de llegada (por minuto)
x = 1/3

probabilidad_a = pgamma(x, alpha, lambda_0)
print(probabilidad_a)
```

```
## [1] 0.7618967
```

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

```
# EXPONENCIAL
lambda = 12 / 3600 # Convertimos la tasa por segundo
probabilidad_b = pexp(10, rate = lambda) - pexp(5, rate = lambda)
print(probabilidad_b)
```

```
## [1] 0.01625535
```

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

```
# POISSON
lambda = 12 * 0.25 # 12 llegadas/hora * 0,25 horas = 3 llegadas
probabilidad_c = ppois(3, lambda = lambda) # Probabilidad de que N <= 3
print(probabilidad_c)
```

```
## [1] 0.6472319
```

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

```
# GAMMA
lambda = 12 / 3600 # 12 llegadas/hora convertidas a segundos
```

```
alpha = 3 # Esperando 3 llegadas
probabilidad_d = pgamma(10, shape = alpha, rate = lambda) - pgamma(5, shape = alpha, rate = lambda) # C
print(probabilidad_d)
```

```
## [1] 5.258533e-06
```

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

```
# GAMMA
lambda = 12
alpha = 3
mean_time = alpha / lambda
variance_time = alpha / (lambda^2)
std_dev_time = sqrt(variance_time)

cat("Media del tiempo de espera de tres personas:", mean_time, "horas\n")

## Media del tiempo de espera de tres personas: 0.25 horas
cat("Desviación estándar del tiempo de espera de tres personas:", std_dev_time, "horas\n")
```

```
## Desviación estándar del tiempo de espera de tres personas: 0.1443376 horas
```

- F) ¿Cuál será la probabilidad de que el tiempo de espera de tres personas exceda una desviación estándar arriba de la media?

```
# GAMMA

alpha = 3 # número de personas
lambda_0 = 0.2 # tasa de llegada

media = alpha / lambda_0
desviacion_estandar = sqrt(alpha) / lambda_0

limite = media + desviacion_estandar

probabilidad_f = 1 - pgamma(limite, shape = alpha, rate = lambda_0)
print(probabilidad_f)
```

```
## [1] 0.1491102
```

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?

```
# POISSON
lambda_per_minute = 15
time_minutes = 3
lambda = lambda_per_minute * time_minutes
k = 30
```

```
probabilidad_a = dpois(k, lambda)
print(probabilidad_a)
```

```
## [1] 0.00426053
```

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

```
# POISSON
lambda_per_minute = 15
lambda_per_second = lambda_per_minute / 60
t = 5
probabilidad_b = pexp(t, rate = lambda_per_second)
print(probabilidad_b)
```

```
## [1] 0.7134952
```

- C) ¿Cuánto es la mediana del tiempo de espera de la siguiente emisión?

```
lambda_per_minute = 15
t_median_minutes = log(2) / lambda_per_minute
t_median_seconds = t_median_minutes * 60
print(t_median_minutes)
```

```
## [1] 0.04620981
```

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

```
lambda_per_minute = 15
lambda_per_second = lambda_per_minute / 60
k = 2
t = 5
probabilidad_d = pgamma(t, shape = k, rate = lambda_per_second)
print(probabilidad_d)
```

```
## [1] 0.3553642
```

- E) ¿En que rango se encuentra el 50% del tiempo central que transcurre antes de la segunda emisión?

```
lambda_per_minute = 15
k = 2
t1 = qgamma(0.25, shape = k, rate = lambda_per_minute)
t2 = qgamma(0.75, shape = k, rate = lambda_per_minute)
print(paste("El 50% central del tiempo transcurre entre", round(t1, 4), "y", round(t2, 4), "minutos"))

## [1] "El 50% central del tiempo transcurre entre 0.0641 y 0.1795 minutos"
```