



Tecnológico de Monterrey

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Actividad 3. Proceso Poisson

**TC3007C.501 Inteligencia artificial avanzada para la ciencia de
datos II**

Profesores:

Iván Mauricio Amaya Contreras

Blanca Rosa Ruiz Hernández

Félix Ricardo Botello Urrutia

Edgar Covantes Osuna

Felipe Castillo Rendón

Hugo Terashima Marín

Alumno:

Alberto H Orozco Ramos – A00831719

5 de Octubre de 2023

Actividad 3: Proceso Poisson

Parte I: Drive Thru

Instrucciones

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.

$$\lambda_0 = 12$$

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

$$P(t < 20 / 60) \rightarrow P(t < 1 / 3)$$

$$X = 3$$

Distribución gamma

$$\alpha = 3 \quad \beta = 3$$

```
lambda = 12
waiting_time <- 1/3
X <- 3
```

```
cat("Probabilidad de que el tiempo de espera para 3 personas sea al menos 20 minutos:", pgamma(waiting_time, lambda, 3))
```

```
## Probabilidad de que el tiempo de espera para 3 personas sea al menos 20 minutos: 0.7618967
```

2. ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo de espera de una persona esté entre 5 y 10 minutos?

$$P(5/3600 < t < 10/3600)$$

Distribución exponencial

```
cat("2. Probabilidad de tiempo de espera para una persona entre 5 t 10:", pexp(10/3600, 12) - pexp(5/3600, 12))
```

```
## 2. Probabilidad de tiempo de espera para una persona entre 5 t 10: 0.01625535
```

3. ¿Cuál será la probabilidad de que en 15 minutos lleguen a lo más tres personas? ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo de espera de tres personas esté entre 5 y 10 segundos?

$$P(X \leq 3)$$

Distribución poisson

$$\lambda_0 = 3 \text{ (Un cuarto de hora)} * 12 \text{ x|x|}$$

```
cat("3-1. Probabilidad de que lleguen en 15 minutos a lo más 3 personas: ", ppois(3, 3))
```

```
## 3-1. Probabilidad de que lleguen en 15 minutos a lo más 3 personas: 0.6472319
```

$$P(5/3600 < t < 10/3600)$$

Distribución gamma

```
cat("3-2. Probabilidad de tiempo de espera entre 5 y 10 segundos de 3 personas: ", pgamma(10/3600, 3, 12))
```

```
## 3-2. Probabilidad de tiempo de espera entre 5 y 10 segundos de 3 personas: 5.258533e-06
```

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

```
# Media
mean <- 3 / lambda

# Varianza
variance_waiting_time <- 3 / (lambda^2)

cat("Media = ", mean, "Varianza = ", variance_waiting_time)

## Media = 0.25 Varianza = 0.02083333
```

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

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

```
cat("Probabilidad de tiempo de espera de 3 personas excedente de una desviación estándar arriba de la media: ", dpois(3, mean))
```

```
## Probabilidad de tiempo de espera de 3 personas excedente de una desviación estándar arriba de la media: 0.00426053
```

Parte II: Entre partículas

Instrucciones

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.

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

$$P(X \leq 30)$$

Distribución poisson

$$\lambda_0 = 0.3 \text{ (Un cuarto de hora)} * 12$$

```
lambda = 15
```

```
cat("Probabilidad en los siguientes 3 minutos de que la masa radioactiva emita 30 partículas: ", dpois(30, lambda))
```

```
## Probabilidad en los siguientes 3 minutos de que la masa radioactiva emita 30 partículas: 0.00426053
```

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

```
cat("Probabilidad de que transcurran 5 segundos a lo más antes de la siguiente emisión: ", pexp(5 / 60, lambda))
```

```
## Probabilidad de que transcurran 5 segundos a lo más antes de la siguiente emisión: 0.7134952
```

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

```
cat("Mediana del tiempo de espera de la siguiente emisión: ", qexp(0.5, lambda))
```

```
## Mediana del tiempo de espera de la siguiente emisión: 0.04620981
```

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

```
cat("Probabilidad de que transcurran a lo más cinco segundos antes de la segunda emisión: ", pgamma(5 / 60, 2, lambda))
```

```
## Probabilidad de que transcurran a lo más cinco segundos antes de la segunda emisión: 0.3553642
```

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

```
cat(qgamma(0.25, 2, lambda), qgamma(0.75, 2, lambda))
```

```
## 12.2388 17.39987
```