

# Reporte del Código de Simulación de Varianza Muestral

Tu Nombre

5 de febrero de 2025

## 1. Objetivo

El código tiene como objetivo simular la distribución de la varianza muestral para tres distribuciones estadísticas: Poisson, Bernoulli y Exponencial. Para ello, se realizan simulaciones con diferentes tamaños de muestra ( $n = 10$  y  $n = 30$ ) y un número fijo de simulaciones ( $N = 10,000$ ). Además, se generan gráficos (histogramas para distribuciones discretas y gráficos de densidad para distribuciones continuas) y se calculan la media y la varianza de las varianzas muestrales obtenidas.

## 2. Distribuciones Utilizadas

### ■ Poisson( $\theta$ ):

- Distribución discreta que modela el número de eventos que ocurren en un intervalo de tiempo o espacio.
- Parámetro:  $\theta$  (tasa de ocurrencia).

### ■ Bernoulli( $\theta$ ):

- Distribución discreta que modela un experimento con dos resultados posibles (éxito o fracaso).
- Parámetro:  $\theta$  (probabilidad de éxito).

### ■ Exponencial( $\theta$ ):

- Distribución continua que modela el tiempo entre eventos en un proceso de Poisson.
- Parámetro:  $\theta$  (tasa de decaimiento).

### 3. Resultados de la Simulación

Para  $n = 10$ :

- **Poisson:**
  - Media = 0,4975089
  - Varianza = 0,1058109
- **Bernoulli:**
  - Media = 0,2496722
  - Varianza = 0,00139702
- **Exponencial:**
  - Media = 0,250322
  - Varianza = 0,05160766

Para  $n = 30$ :

- **Poisson:**
  - Media = 0,4989976
  - Varianza = 0,03403248
- **Bernoulli:**
  - Media = 0,2499548
  - Varianza = 0,0001419598
- **Exponencial:**
  - Media = 0,2494623
  - Varianza = 0,01710619

### 4. Análisis de los Resultados

#### 4.1. Media de las Varianzas Muestrales

- Para todas las distribuciones (Poisson, Bernoulli y Exponencial), la media de las varianzas muestrales se acerca al valor teórico de la varianza poblacional ( $\sigma^2$ ).
- Por ejemplo, para la distribución Bernoulli con  $\theta = 0,5$ , la varianza teórica es  $\sigma^2 = \theta(1 - \theta) = 0,25$ . La media de las varianzas muestrales para  $n = 10$  es 0,2496722, y para  $n = 30$  es 0,2499548, lo que confirma que la media converge al valor teórico.

## 4.2. Varianza de las Varianzas Muestrales

- A medida que el tamaño de la muestra ( $n$ ) aumenta, la varianza de las varianzas muestrales disminuye. Esto indica que la estimación de la varianza poblacional se vuelve más precisa.
- Por ejemplo, para la distribución Exponencial, la varianza de las varianzas muestrales disminuye de 0,05160766 (para  $n = 10$ ) a 0,01710619 (para  $n = 30$ ).

## 4.3. Conclusión

Los resultados de la simulación confirman que:

- La media de las varianzas muestrales se acerca al valor teórico de la varianza poblacional.
- La varianza de las varianzas muestrales disminuye a medida que el tamaño de la muestra aumenta, lo que respalda la idea de que estimaciones basadas en muestras más grandes son más precisas.

# 5. Visualización de Resultados

## 5.1. Gráficos

- Para las distribuciones discretas (Poisson y Bernoulli), se generan histogramas que muestran la distribución de las varianzas muestrales.
- Para la distribución continua (Exponencial), se genera un gráfico de densidad.

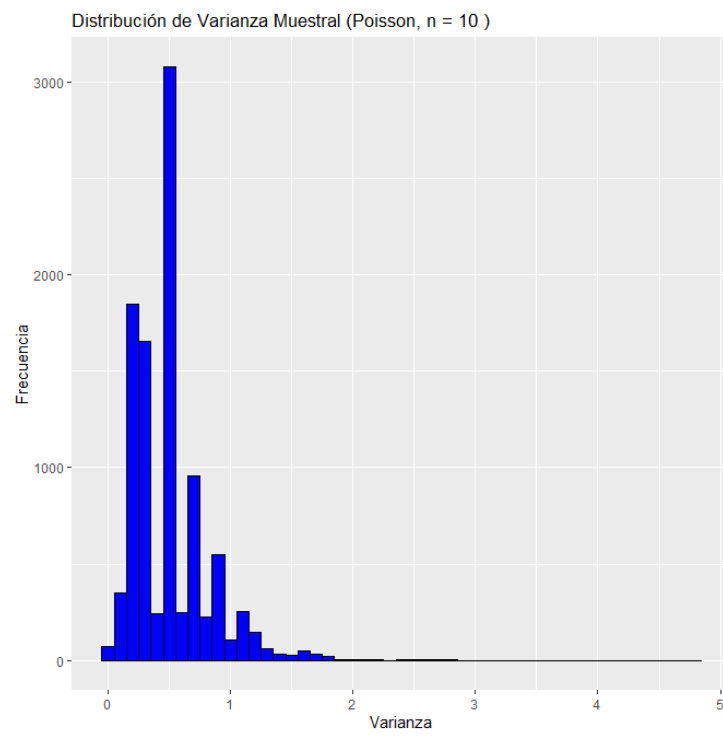


Figura 1: Distribución de la Varianza Muestral para Poisson,  $n = 10$

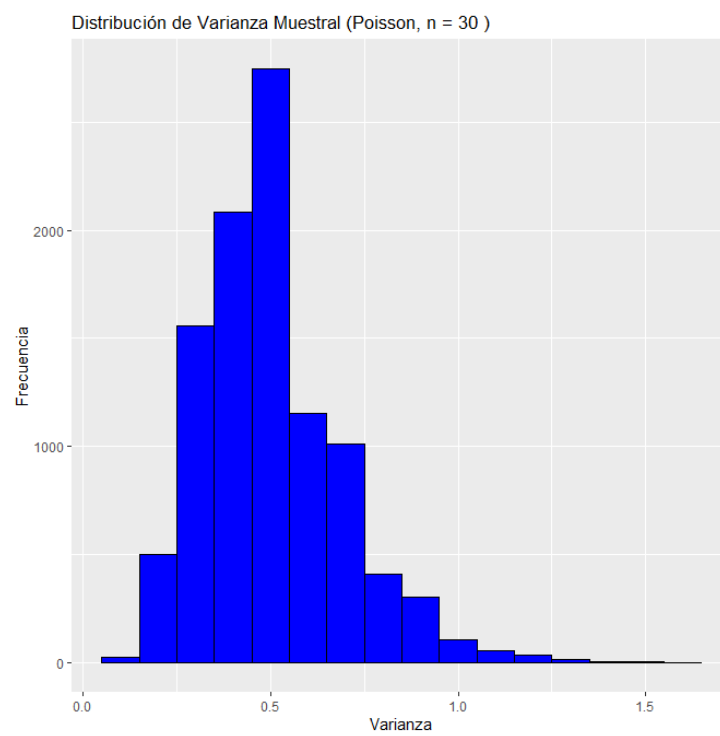


Figura 2: Distribución de la Varianza Muestral para Poisson,  $n = 30$

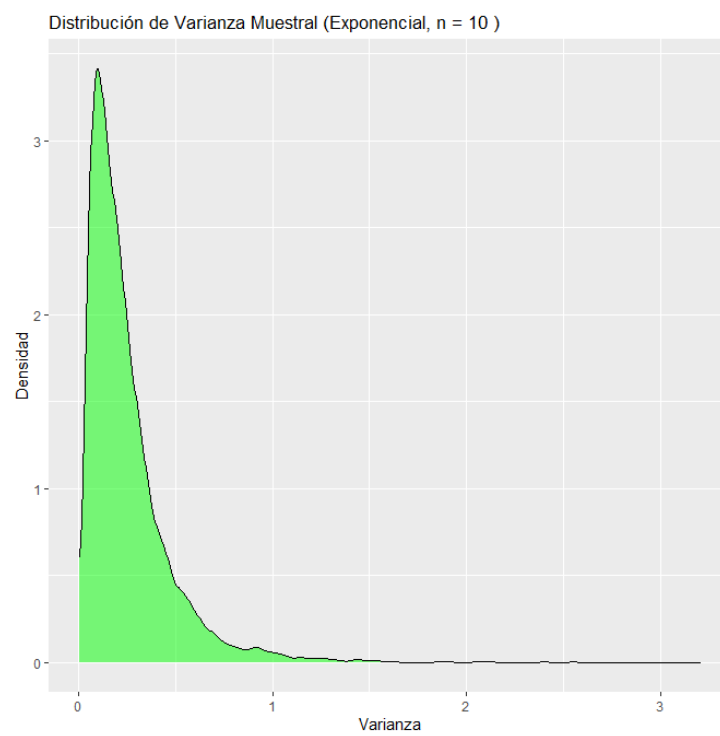


Figura 3: Distribución de la Varianza Muestral para Exponencial,  $n = 10$

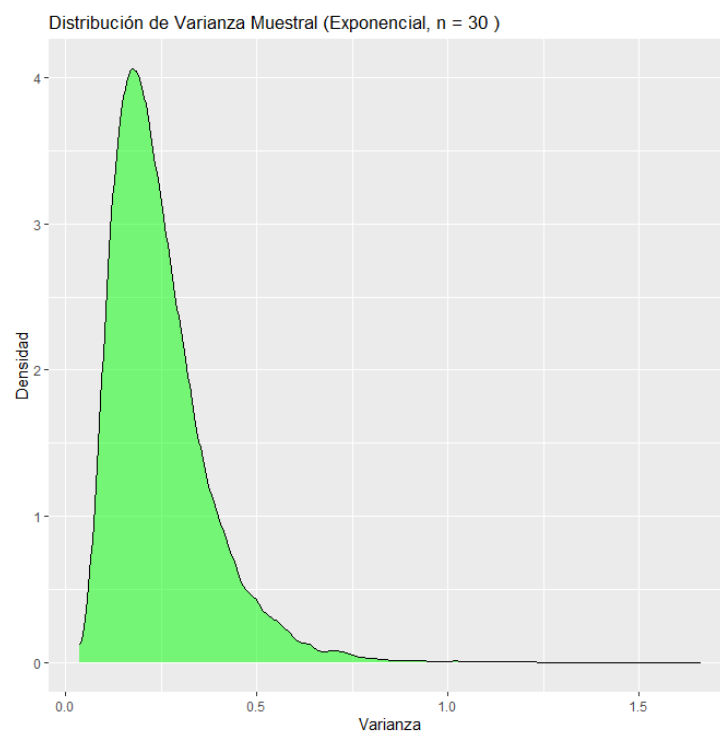


Figura 4: Distribución de la Varianza Muestral para Exponencial,  $n = 30$

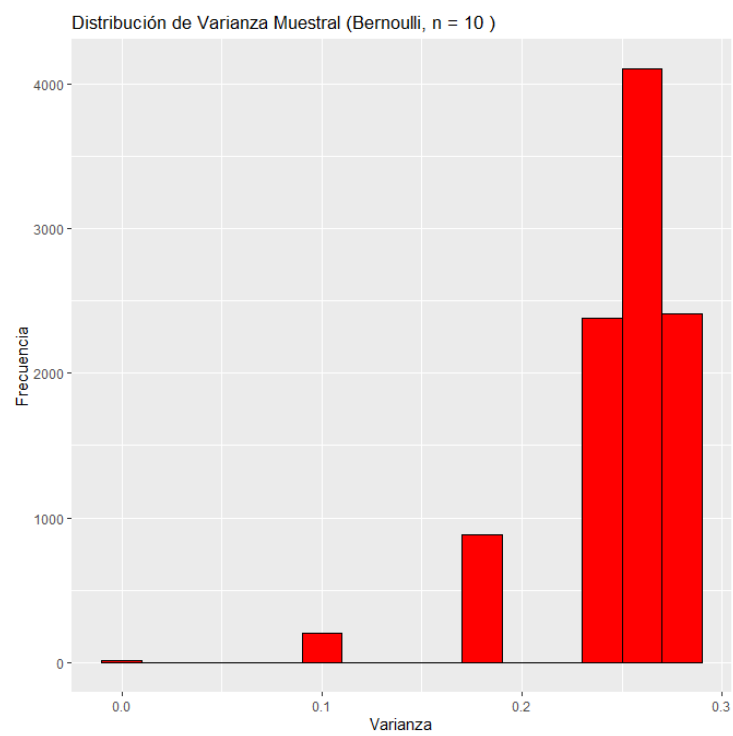


Figura 5: Distribución de la Varianza Muestral para Bernoulli,  $n = 10$



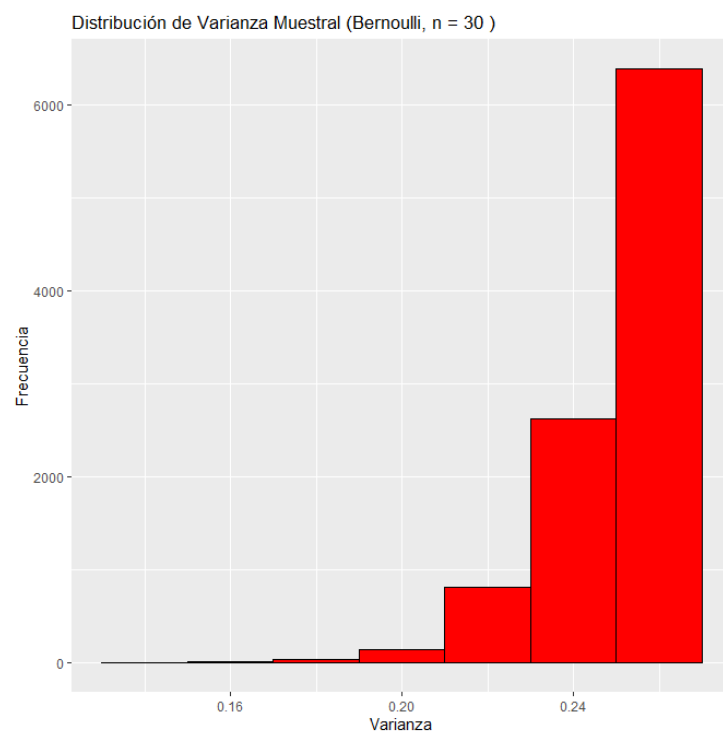


Figura 6: Distribución de la Varianza Muestral para Bernoulli,  $n = 30$