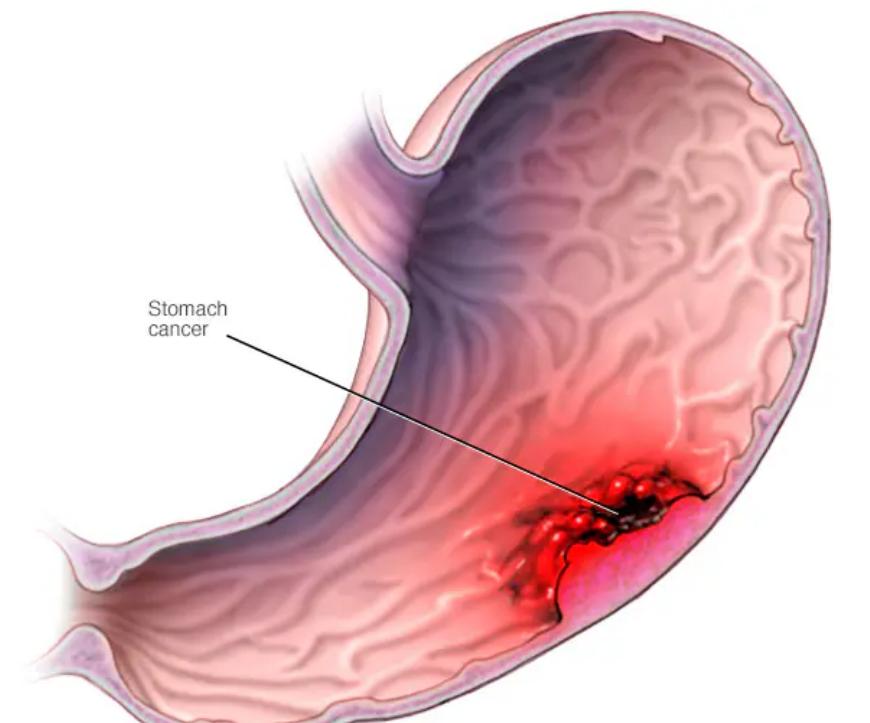


# Cáncer de estómago



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.

# Descripción

- ▶ El cáncer de estómago es un tipo de cáncer que se origina en las células que recubren el revestimiento interno del estómago
- ▶ Síntomas
  - Dificultad para tragar
  - Dolor/hinchazón abdominal
  - Náuseas y vómitos
  - Acidez estomacal e indigestión
  - Fatiga
  - Pérdida de peso involuntaria

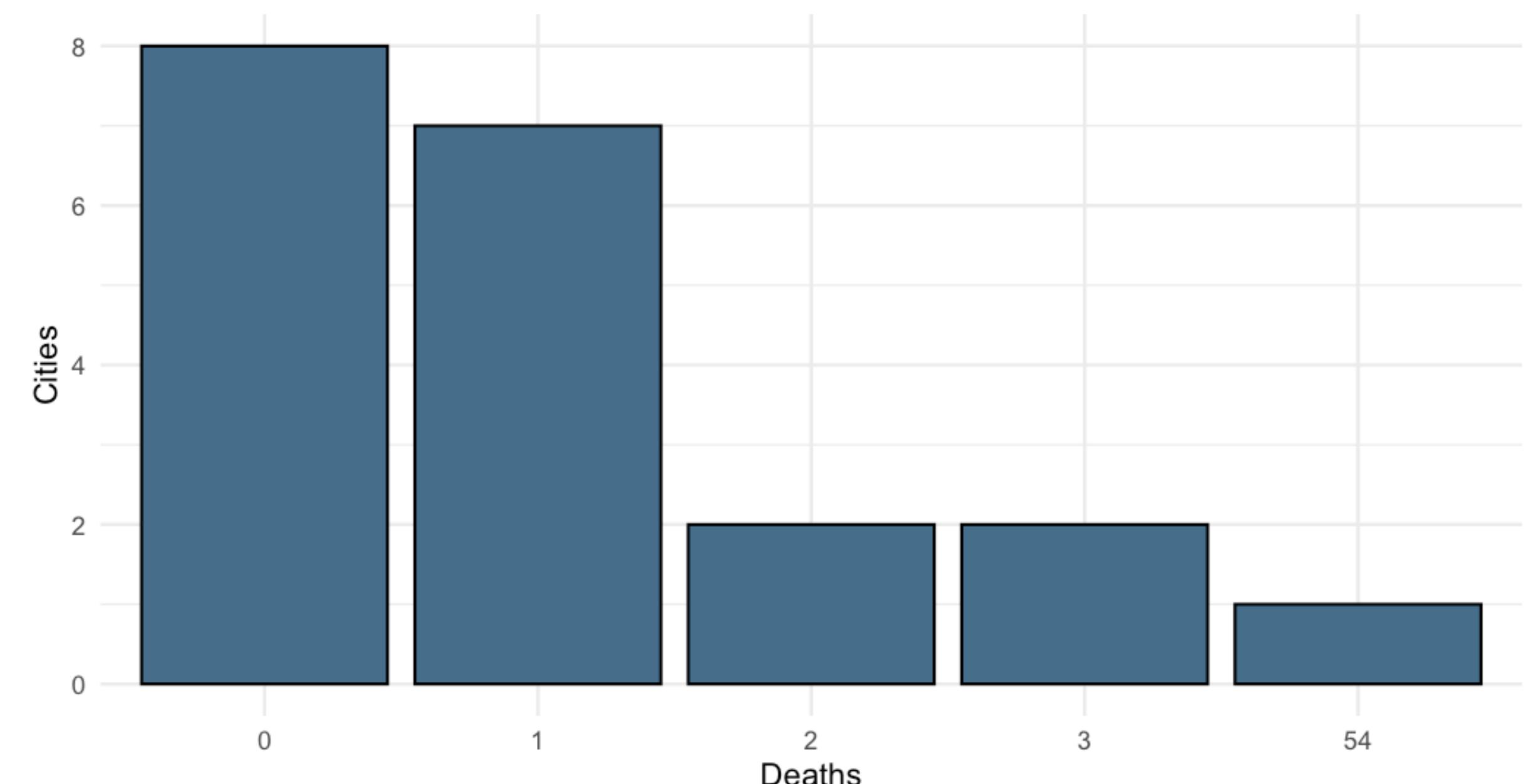
# Descripción

- ▶ Factores de riesgo
  - Tabaquismo y alcoholismo
  - Obesidad
  - Antecedentes familiares
  - Edad
- ▶ Tratamiento
  - Cirugía
  - Quimioterapia y/o radioterapia

# Datos

- ▶ Tsutakawa et al. (1985)
  - Tasa de mortalidad para hombres entre 45-64 años en 20 ciudades de Missouri
  - Se tienen 71 muertes de 71478 pacientes en riesgo

(0, 1083)	(0, 855)	(2, 3461)	(0, 657)
(1, 1208)	(1, 1025)	(0, 527)	(2, 1668)
(1, 583)	(3, 582)	(0, 917)	(1, 857)
(1, 680)	(1, 917)	(54, 53637)	(0, 874)
(0, 395)	(1, 581)	(3, 588)	(0, 383)



# Modelo beta-binomial jerárquico

- Se asume que cada ciudad tiene una probabilidad diferente de morir

$$y_i \sim \text{bin}(n_i, p_i) \quad i = 1, \dots, 20$$

- Donde las probabilidades son intercambiables y vienen de una distribución común

$$p_1, \dots, p_{20} \sim \text{Be}(\alpha, \beta)$$

- Considera en primera instancia la parametrización dada por

$$\mu = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \quad \eta = \alpha + \beta$$

# Modelo beta-binomial jerárquico

- ▶ Se utiliza una inicial impropia dada por

$$f(\mu, \eta) \propto \frac{1}{\mu(1-\mu)} \frac{1}{(1+\eta)^2}$$

- ▶ La posterior es proporcional

$$f(\mu, \eta \mid \mathbf{y}) \propto \frac{1}{\mu(1-\mu)} \frac{1}{(1+\eta)^2} \prod_{i=1}^{20} \frac{B(\eta\mu + y_i, \eta(1-\mu) + n_i - y_i)}{B(\eta\mu, \eta(1-\mu))}$$

- ▶ Imposible de encontrar de forma analítica
- ▶ Se necesita un algoritmo de Metropolis-Hastings

# Modelo beta-binomial jerárquico

- ▶ Se consideran las transformaciones

$$\theta_1 = \text{logit}(\mu) = \log\left(\frac{\mu}{1 - \mu}\right) \quad \theta_2 = \log(\eta)$$

- ▶ La posterior es proporcional

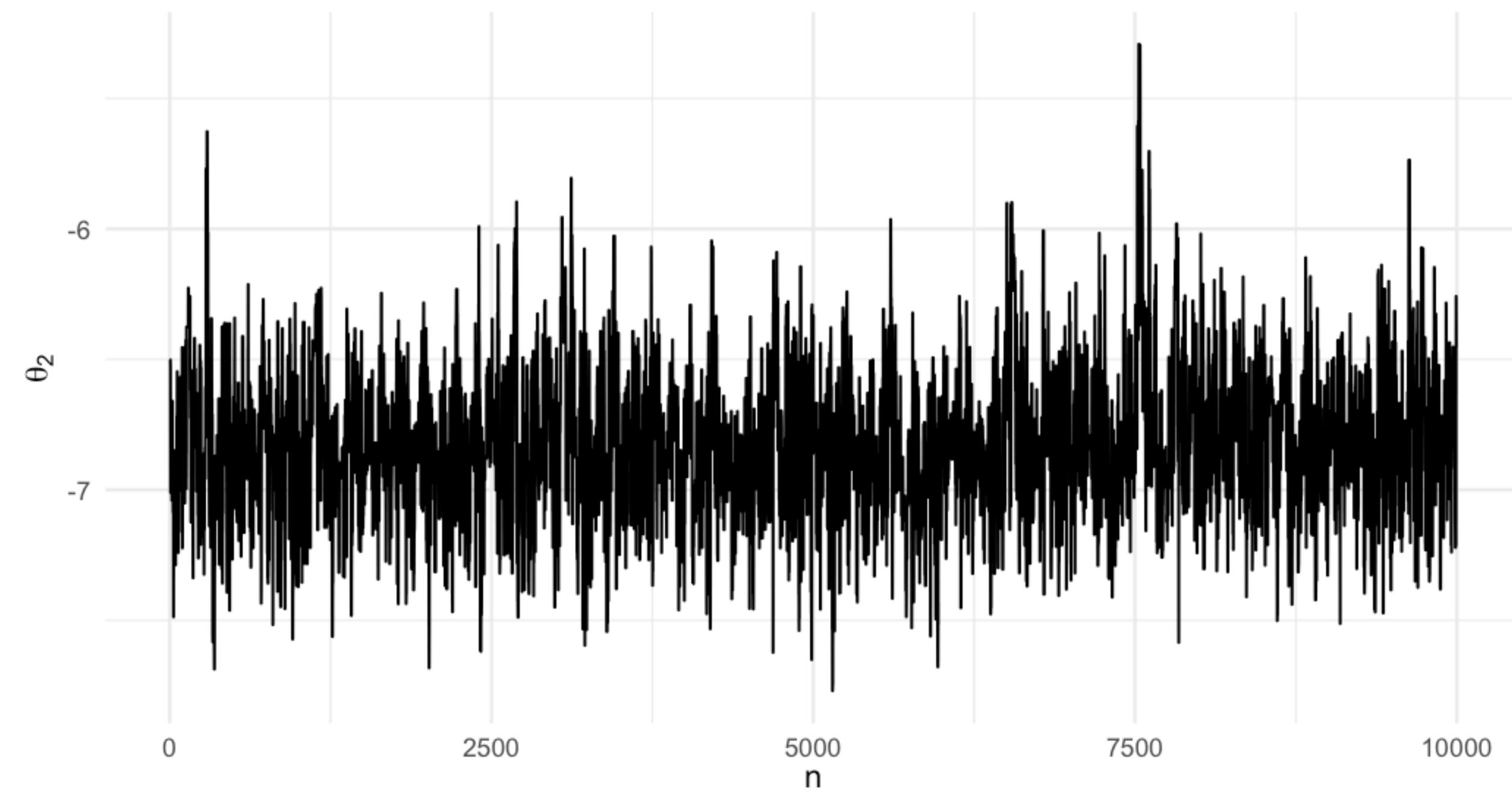
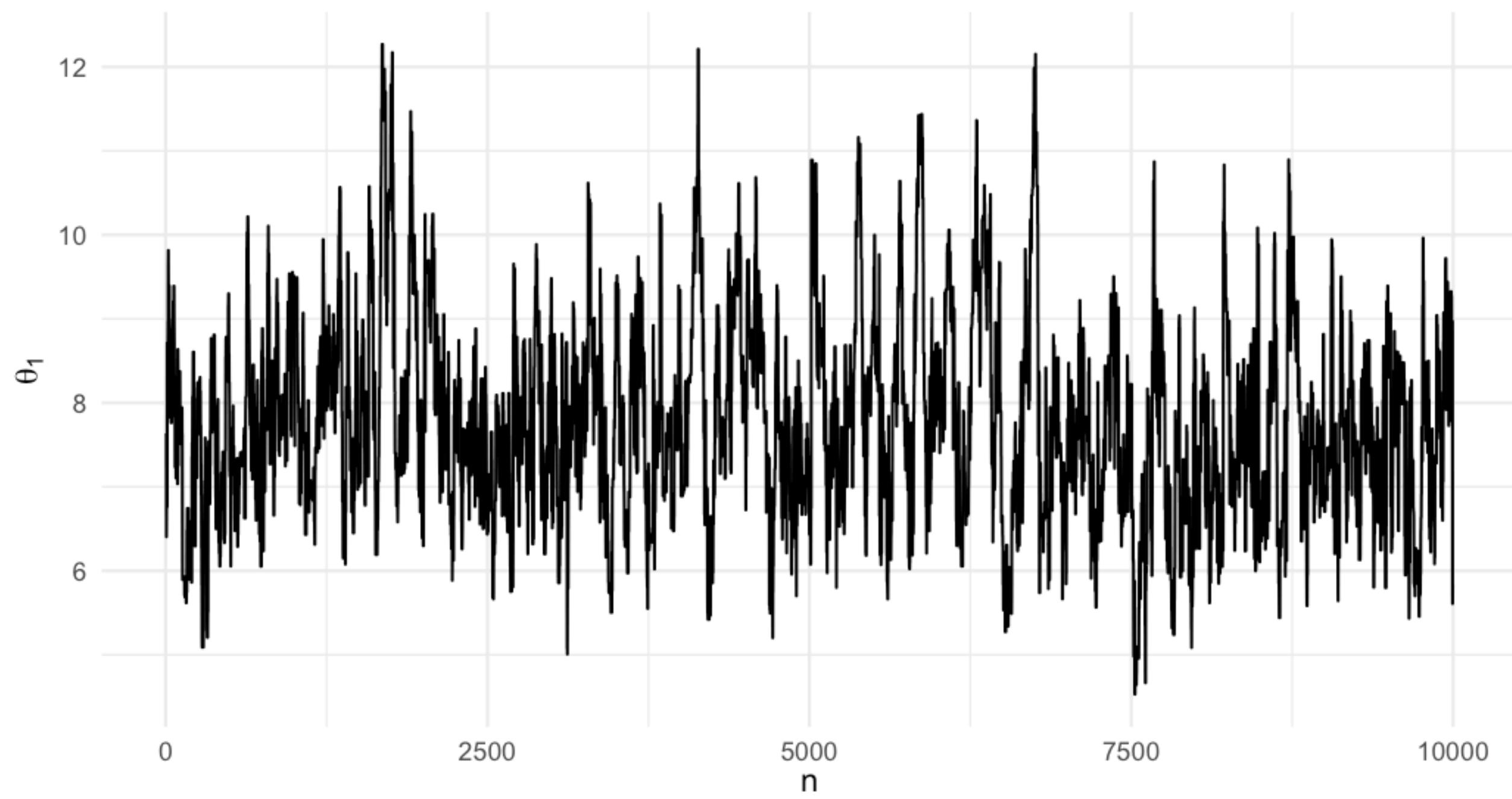
$$f(\theta_1, \theta_2 | \mathbf{y}) \propto f\left(\frac{e^{\theta_1}}{1 + e^{\theta_1}}, e^{\theta_2}\right) \frac{e^{\theta_1}e^{\theta_2}}{(1 + e^{\theta_1})^2}$$

- ▶ Distribución instrumental una distribución t multivariada de 2 grados de libertad y con matriz de varianza y covarianzas

$$\Sigma = \sigma^2 I$$

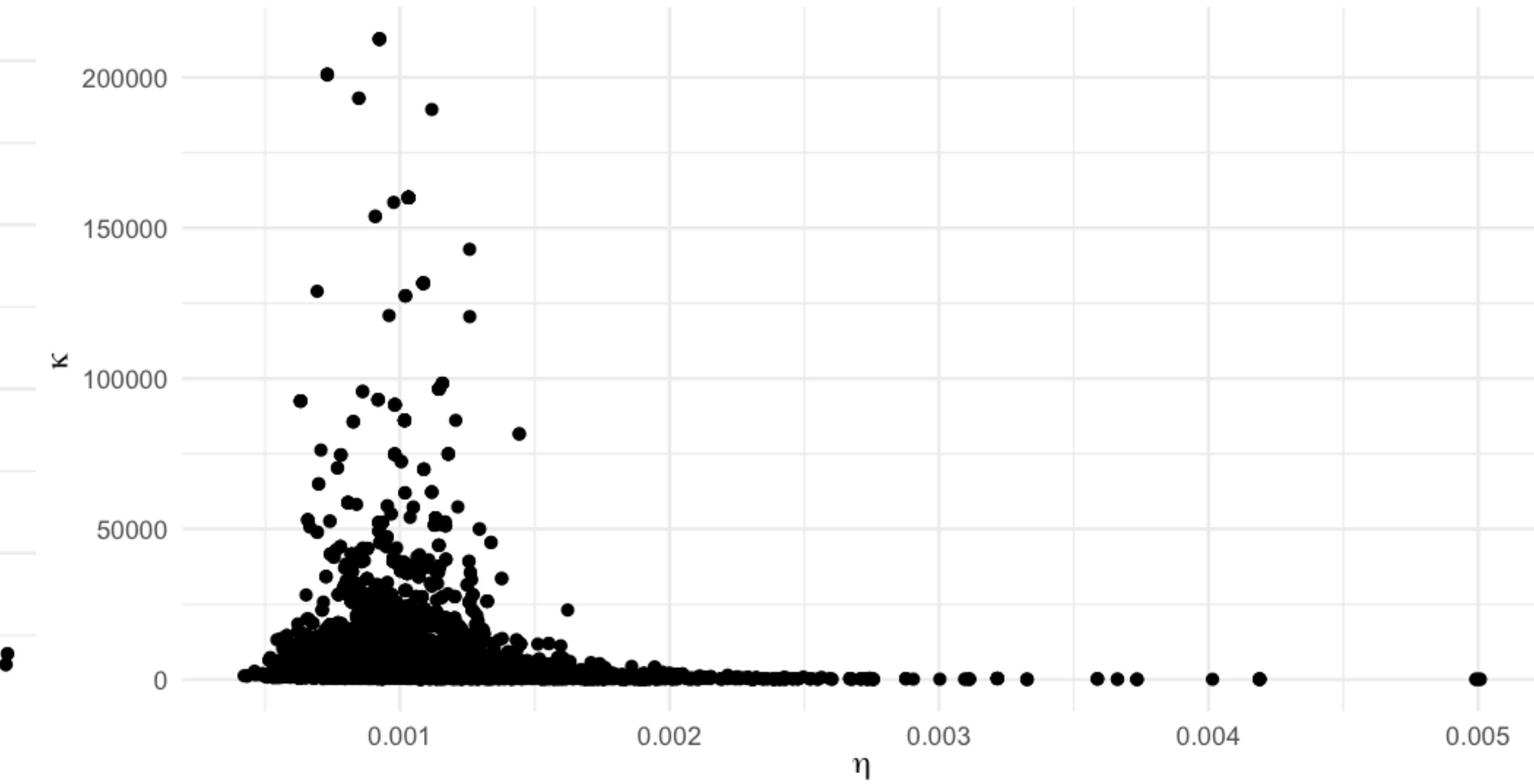
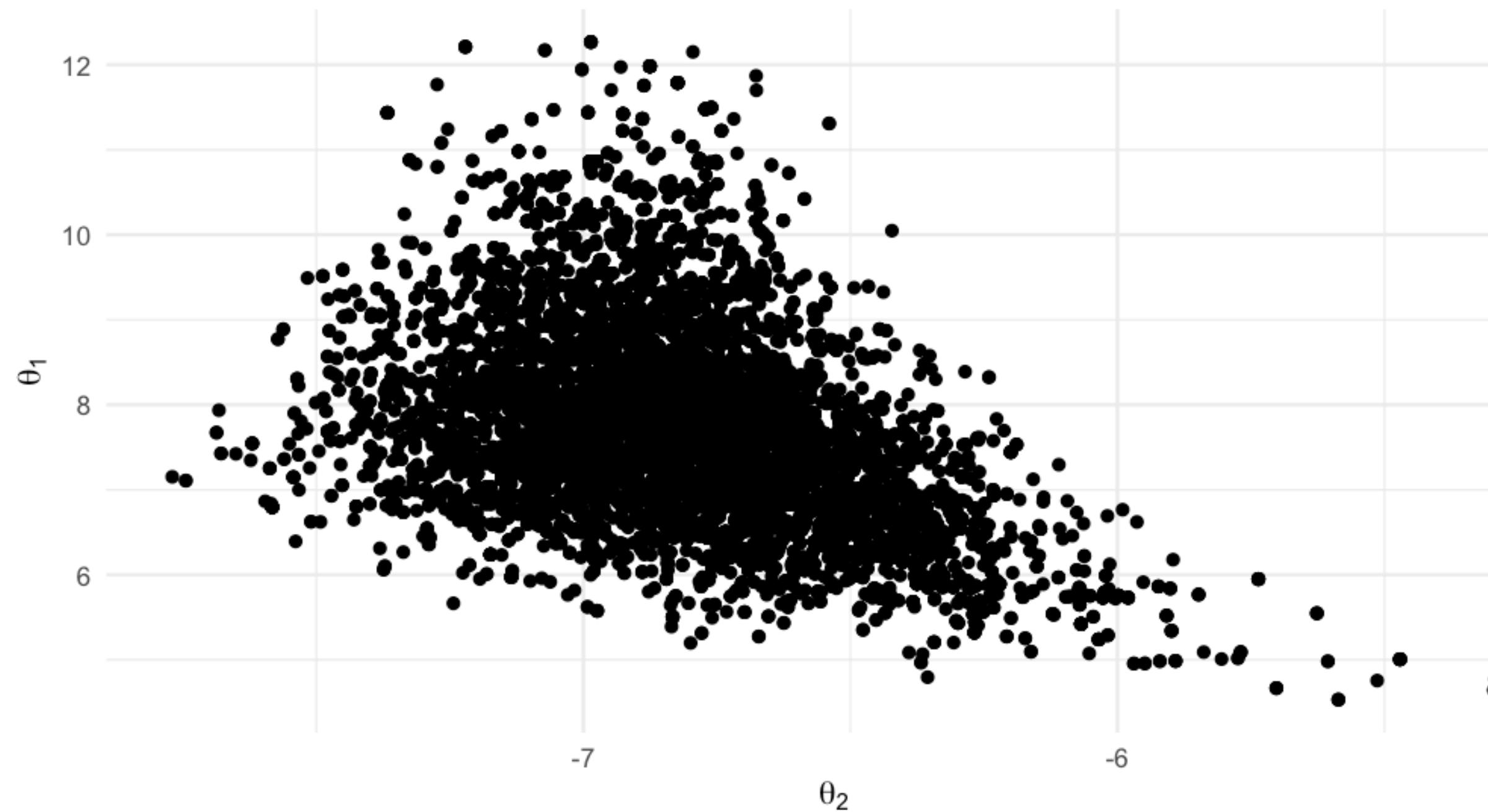
# Inferencia

- ▶ 10,000 simulaciones del MH



# Inferencia

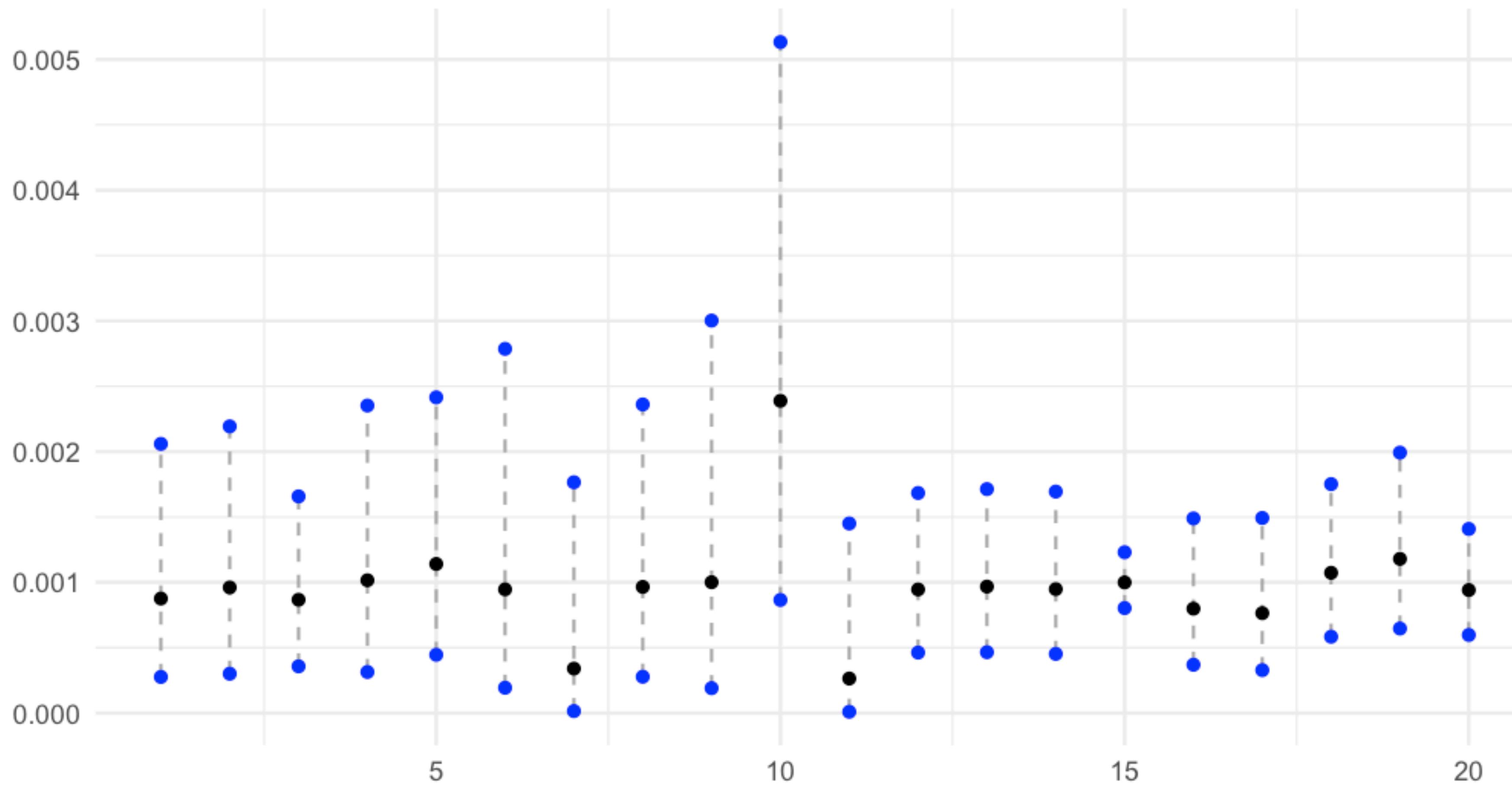
- ▶ 10,000 simulaciones del MH



Variable	Mediana	Intervalo 90%
$\mu$	0.0010743429	(0.0006, 0.0017)
$\eta$	2168.3646	(395.91, 21764.65)

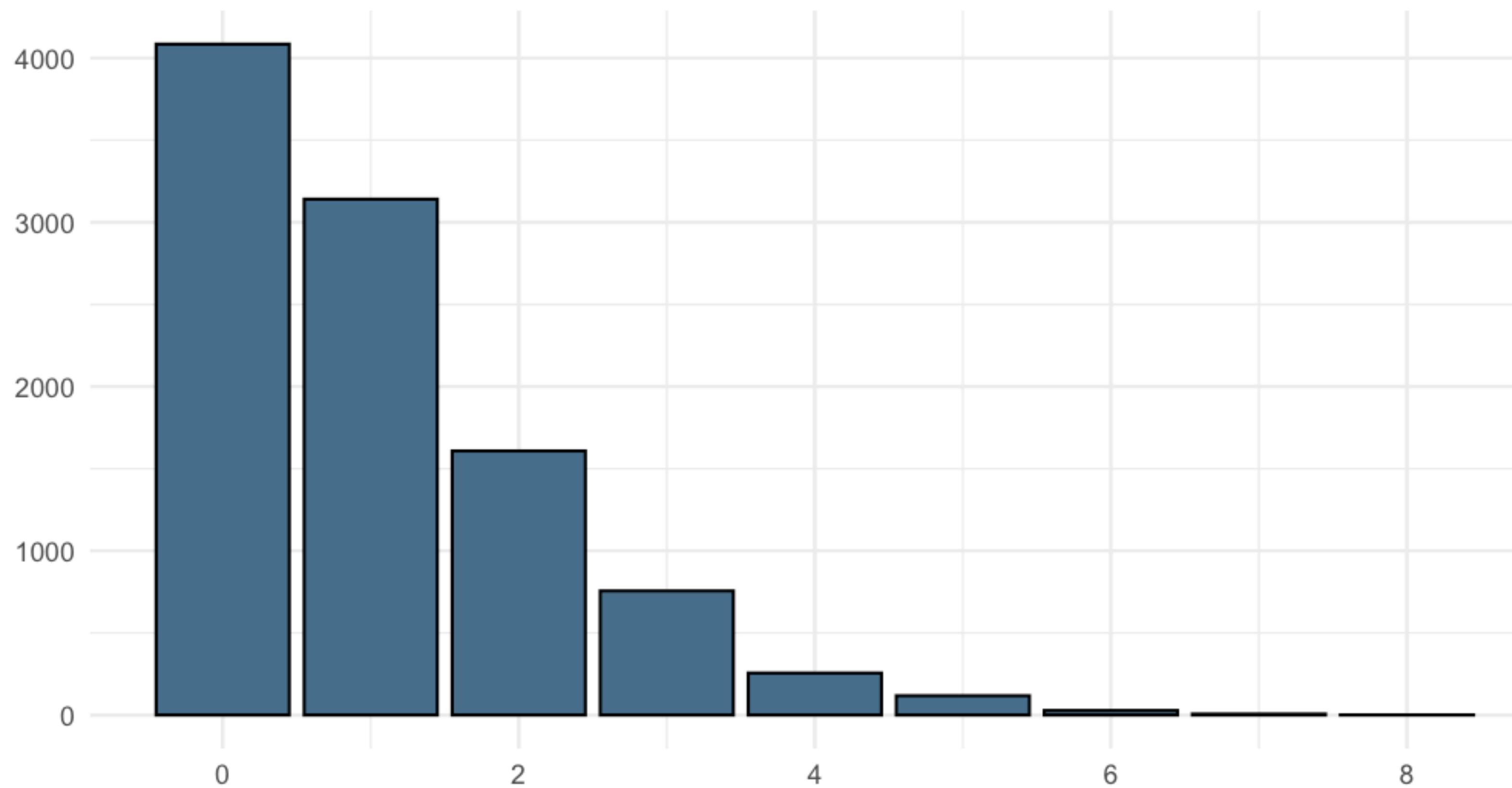
# Inferencia

- ▶ Estimación de las probabilidades e intervalos de credibilidad



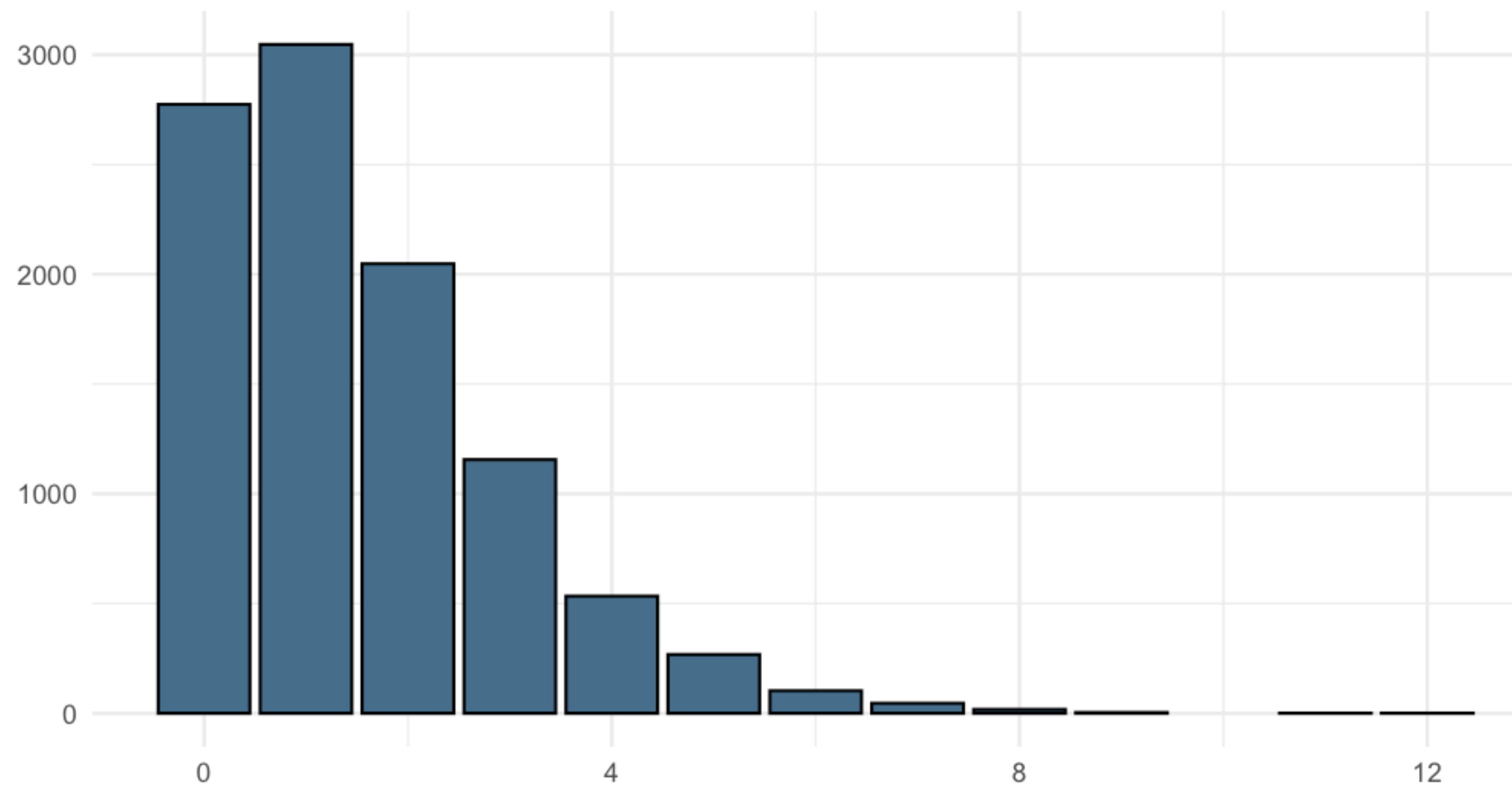
# Inferencia

- Distribución predictiva para la ciudad 1



# Inferencia

- Distribución predictiva para la ciudad 10



# Inferencia

- Distribución predictiva para la ciudad 15

