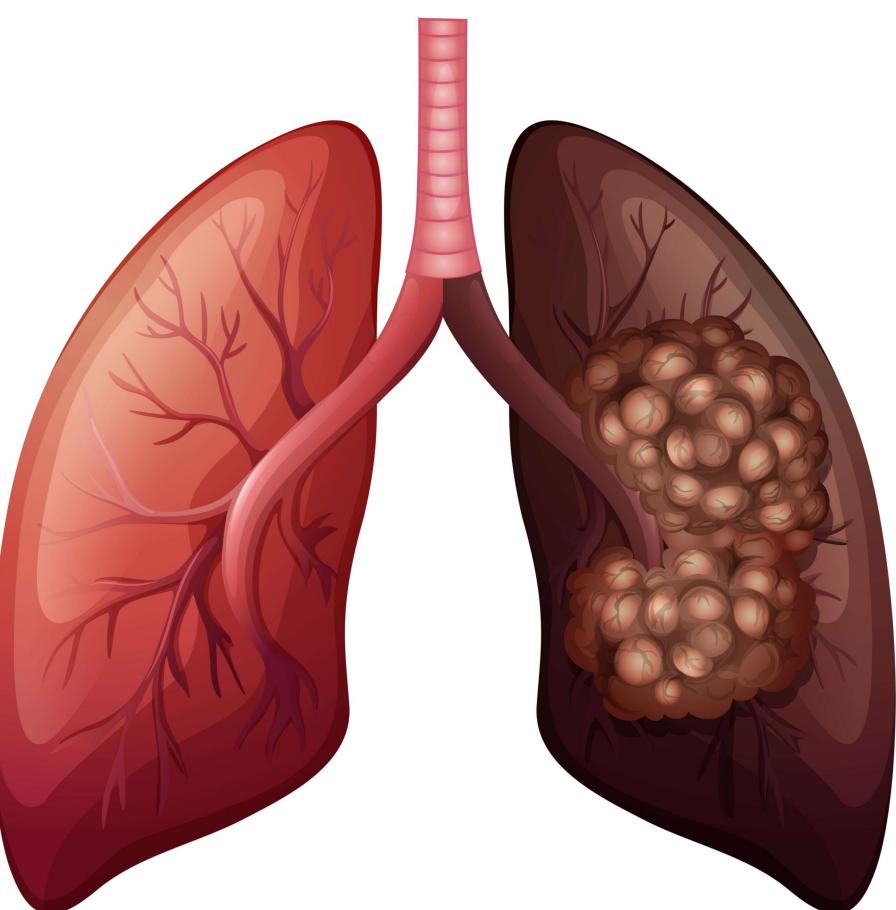


North Central Cancer Treatment Group (NCCTG) Lung Cancer



Descripción

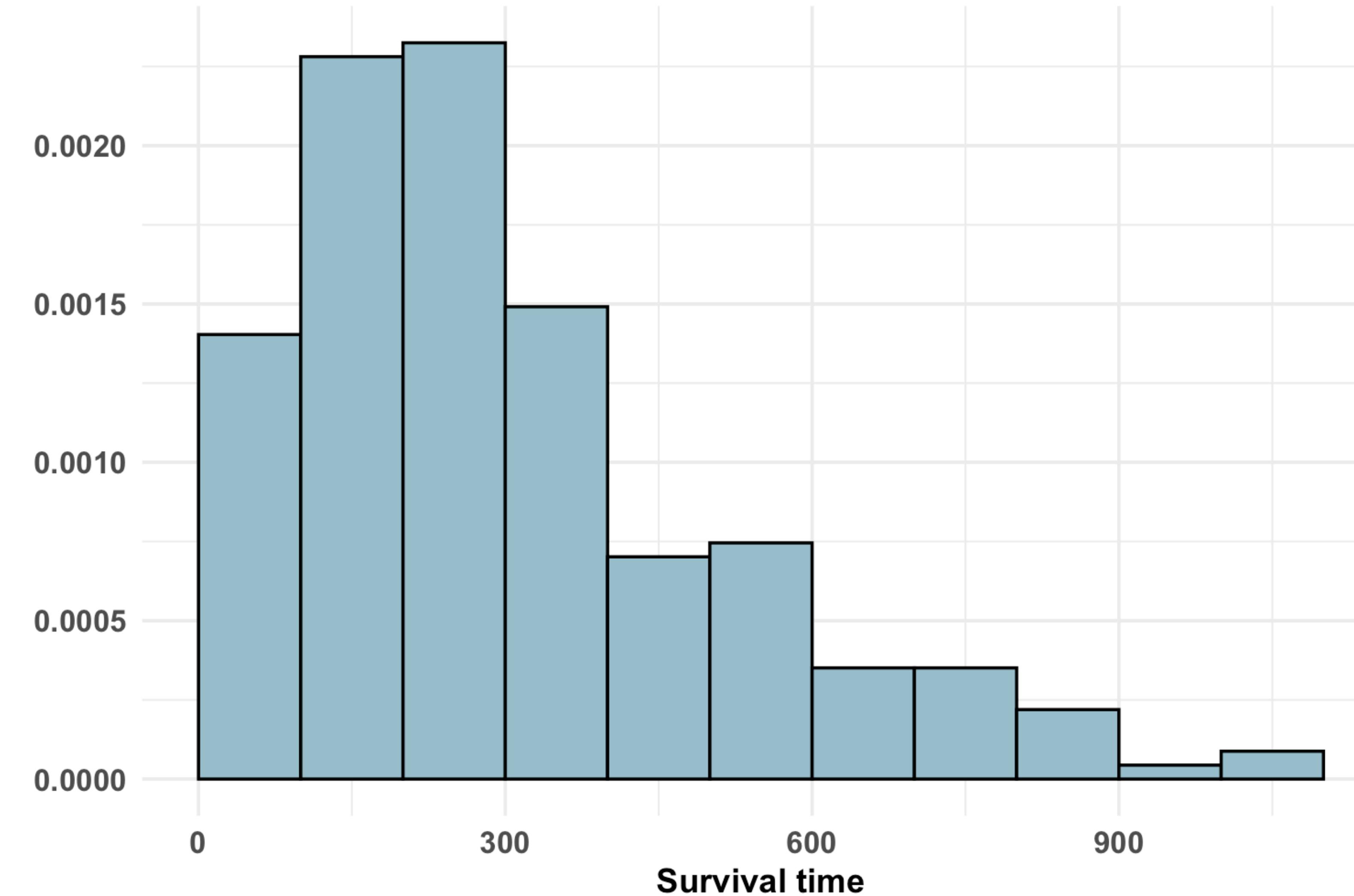
- ▶ Crecimiento anormal de las células de los pulmones
- ▶ Principal causa de muerte por cáncer en todo el mundo
- ▶ Tipos de cáncer de pulmón más comunes:
 - Cáncer de células pequeñas
 - Cáncer de células no pequeñas
- ▶ Factores de riesgo:
 - Tabaquismo
 - Exposición a radón, asbestos, arsénico.
 - Contaminación del aire
 - Historial familiar de cáncer de pulmón



NCCTG Lung Cancer

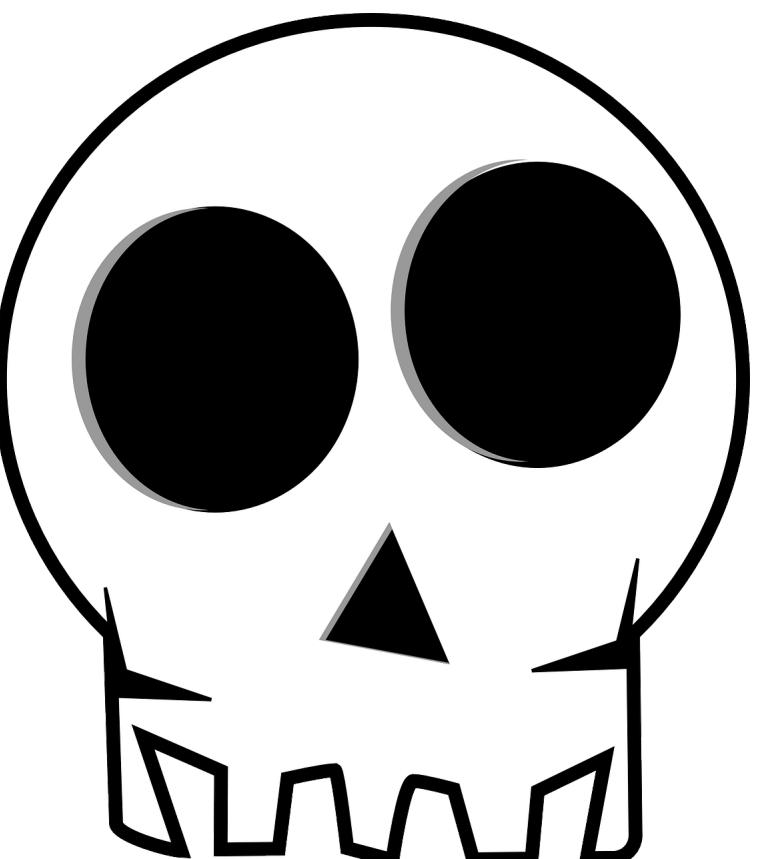
- ▶ Tiempo de supervivencia de **228** pacientes con cáncer avanzado
- ▶ Variables:
 - **inst**: Código de la institución
 - **time**: Tiempo de supervivencia en días
 - **status**: Censura (1) o muerte (2)
 - **age**: Edad en años
 - **sex**: Hombre (1) o mujer (2)
 - **ph.ecog**: ECOG score (descrito por médico)
 - **ph.karno**: Karnosky score (descrito por médico)
 - **pat.karno**: Karnosky score (descrito por paciente)
 - **meal.cal**: Calorías consumidas en las comidas
 - **wt.loss**: Pérdida de peso (en libras) de los últimos seis meses

Tiempos de supervivencia



Tiempos de supervivencia

- ▶ Tiempo medio de supervivencia: *305.2325 días*
- ▶ Mediana de supervivencia: *255.50 días*
- ▶ Datos censurados: *63*
- ▶ Muertes observadas: *165*

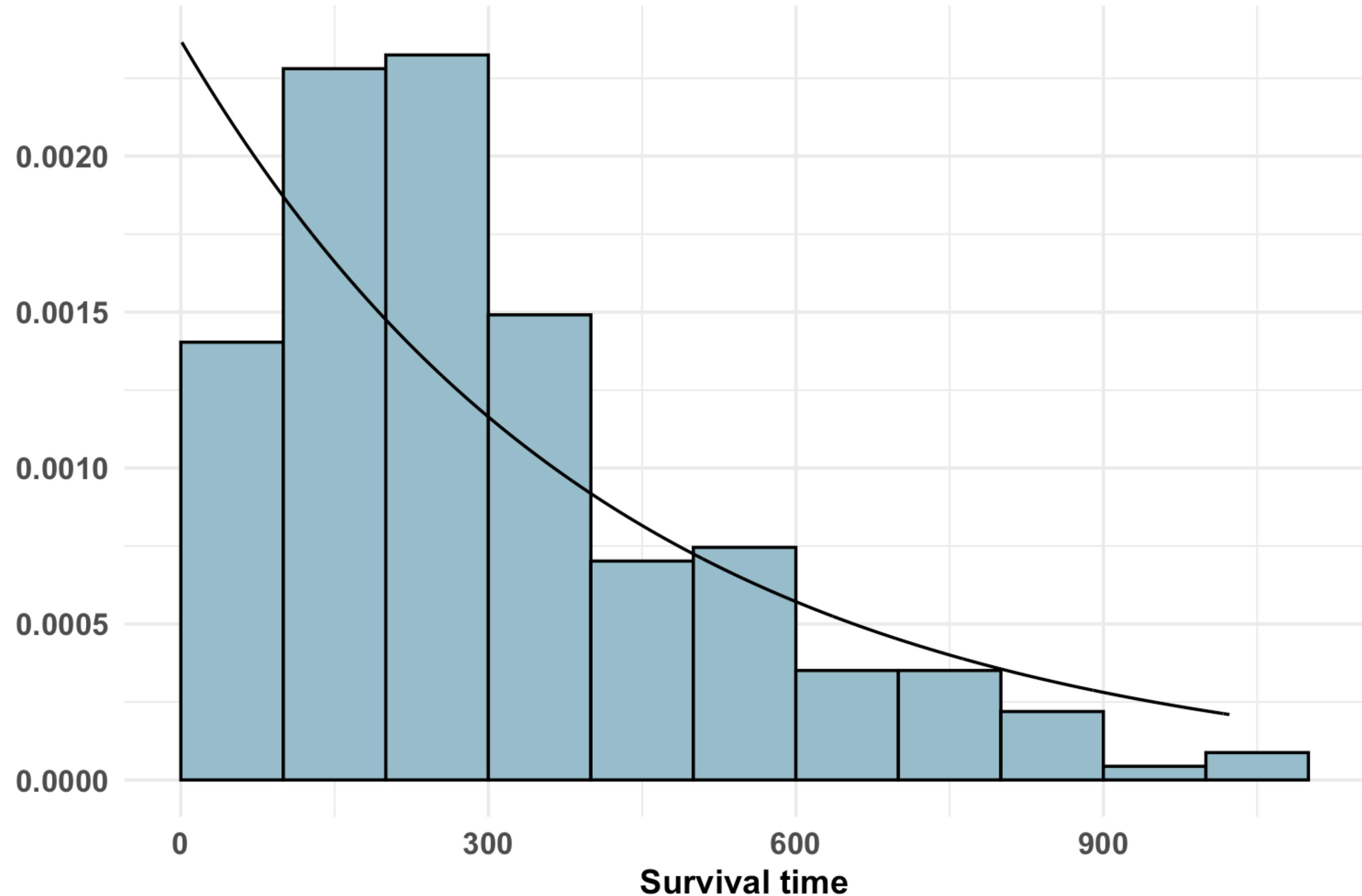


Modelos paramétricos

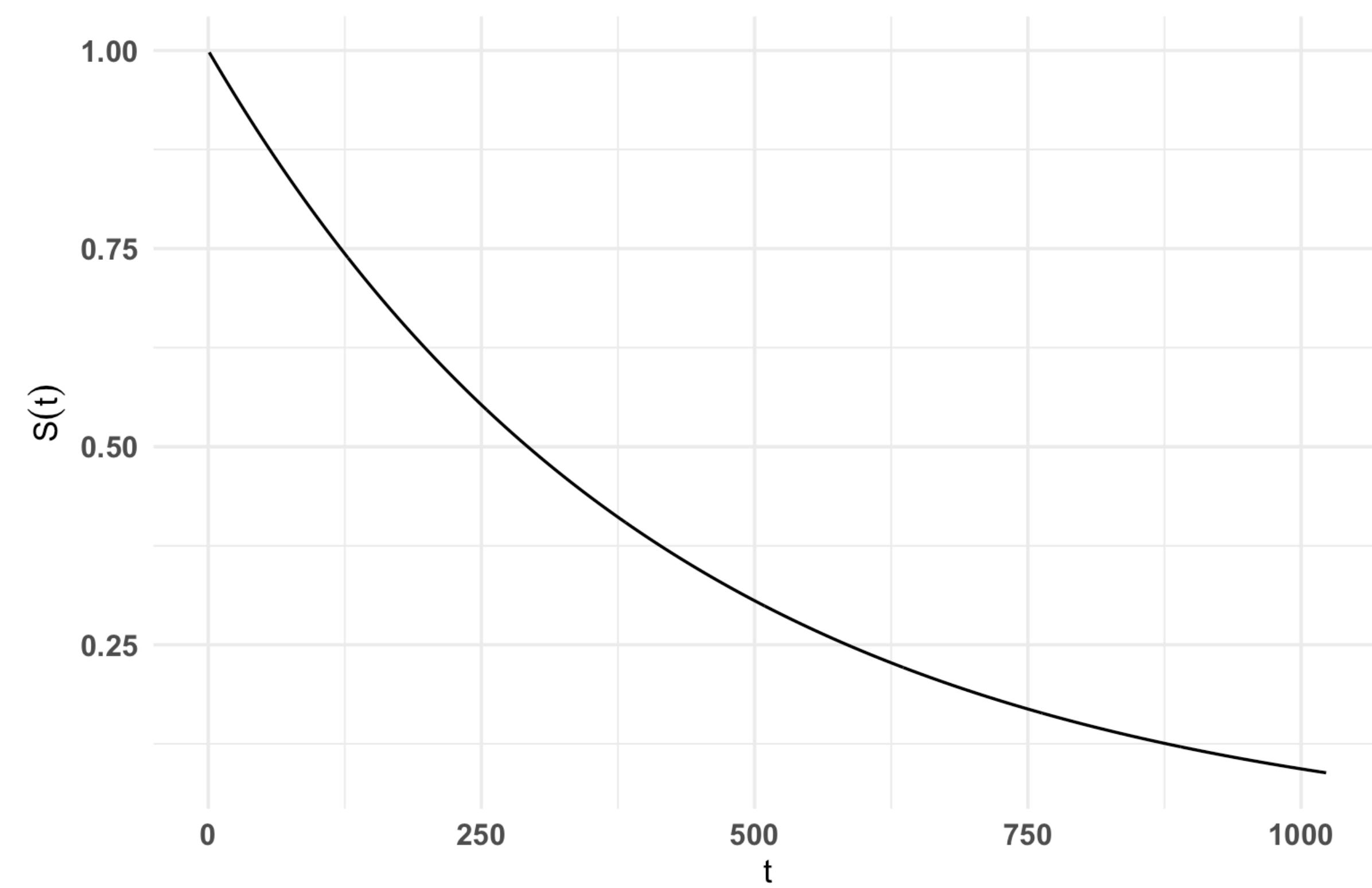
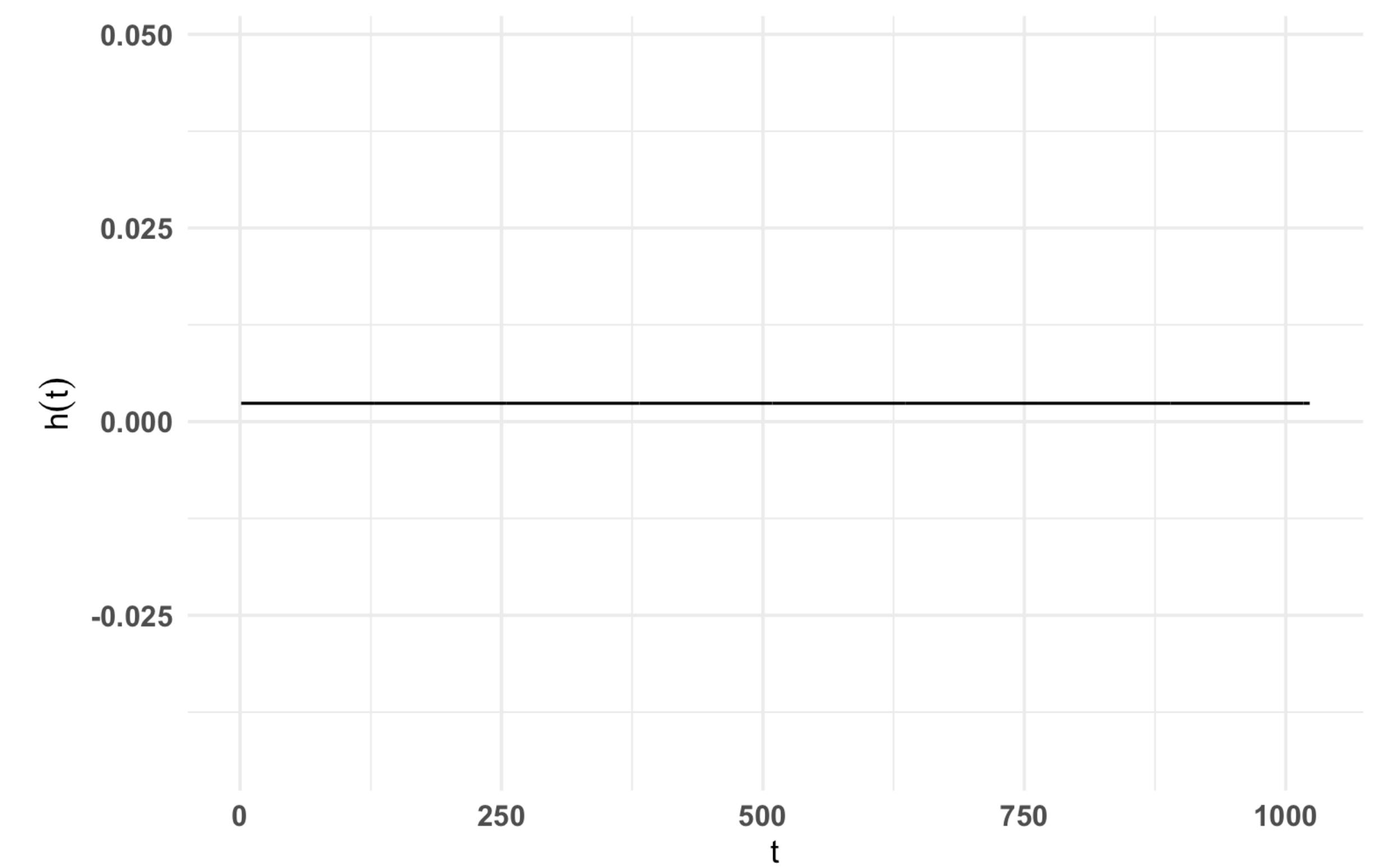
Modelo exponencial

Estimador máximo verosímil

$$\hat{\lambda} = \frac{m}{\sum_{i=1}^n t_i} = 0.002370928$$

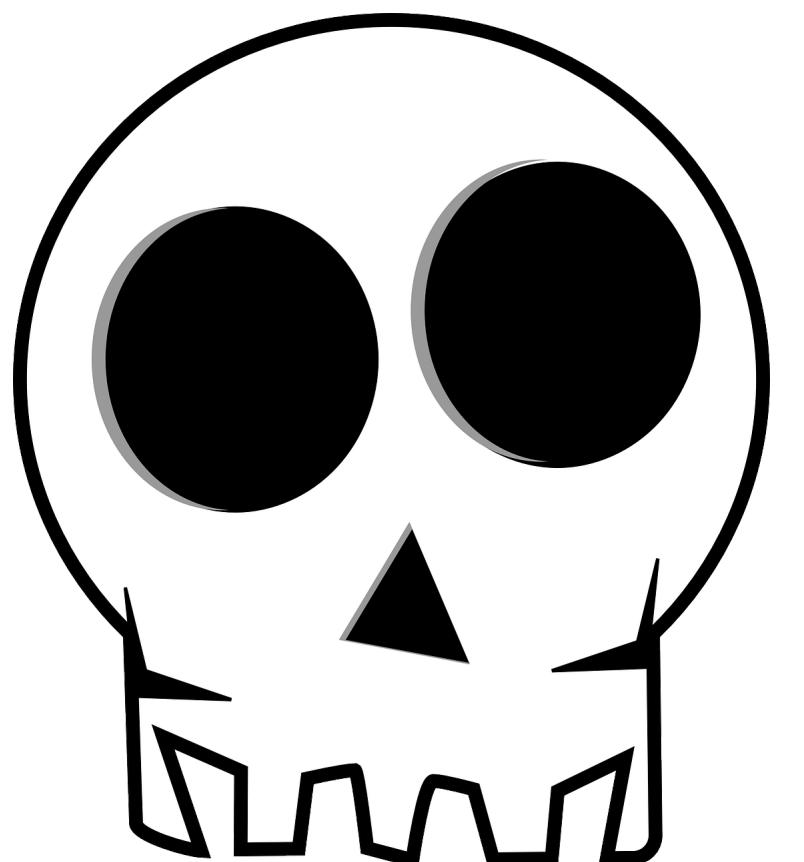


Función de riesgo y supervivencia



Características

- ▶ Tiempo medio de supervivencia: *421.7758 días*
- ▶ Mediana de supervivencia: *292.3527 (IC: 247.7446, 336.9607) días*
- ▶ AIC: *2326.676*
- ▶ BIC: *2330.106*



Modelo Weibull

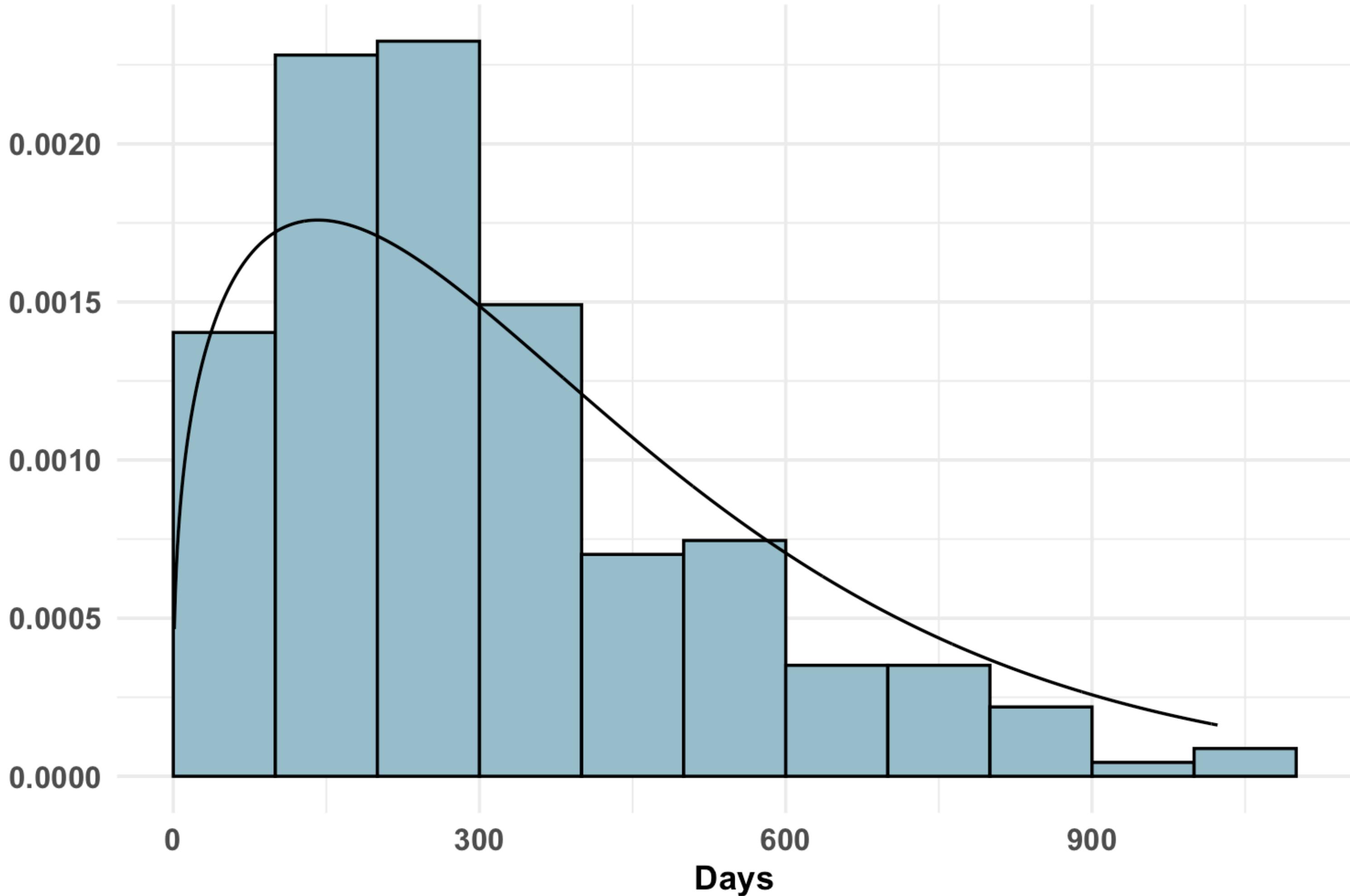
- No hay solución cerrada para los estimadores máximo verosímiles
- En **R** se tiene la función *optim* con argumentos:
 - **par**: Valores iniciales para los parámetros
 - **fn**: Función a optimizar (log-verosimilitud)
 - **method**: Rutina numérica (Nelder-Mead, BFGS, CG, **L-BFGS-B**, SANN, Brent)
 - **control**: Una lista con hiperparámetros
 - **fnscale**: Factor de escala para el problema (fijar a -1 para maximizar)
 - **ndeps**: Vector de tamaños de paso para las aproximaciones por diferencias finitas
 - **factr**: Controla la convergencia de L-BFGS-B
 - **lower y upper**: Intervalos donde se hará la optimización
 - **hessian**: Booleano para regresar la matriz hessiana (fijar a TRUE)

Modelo Weibull

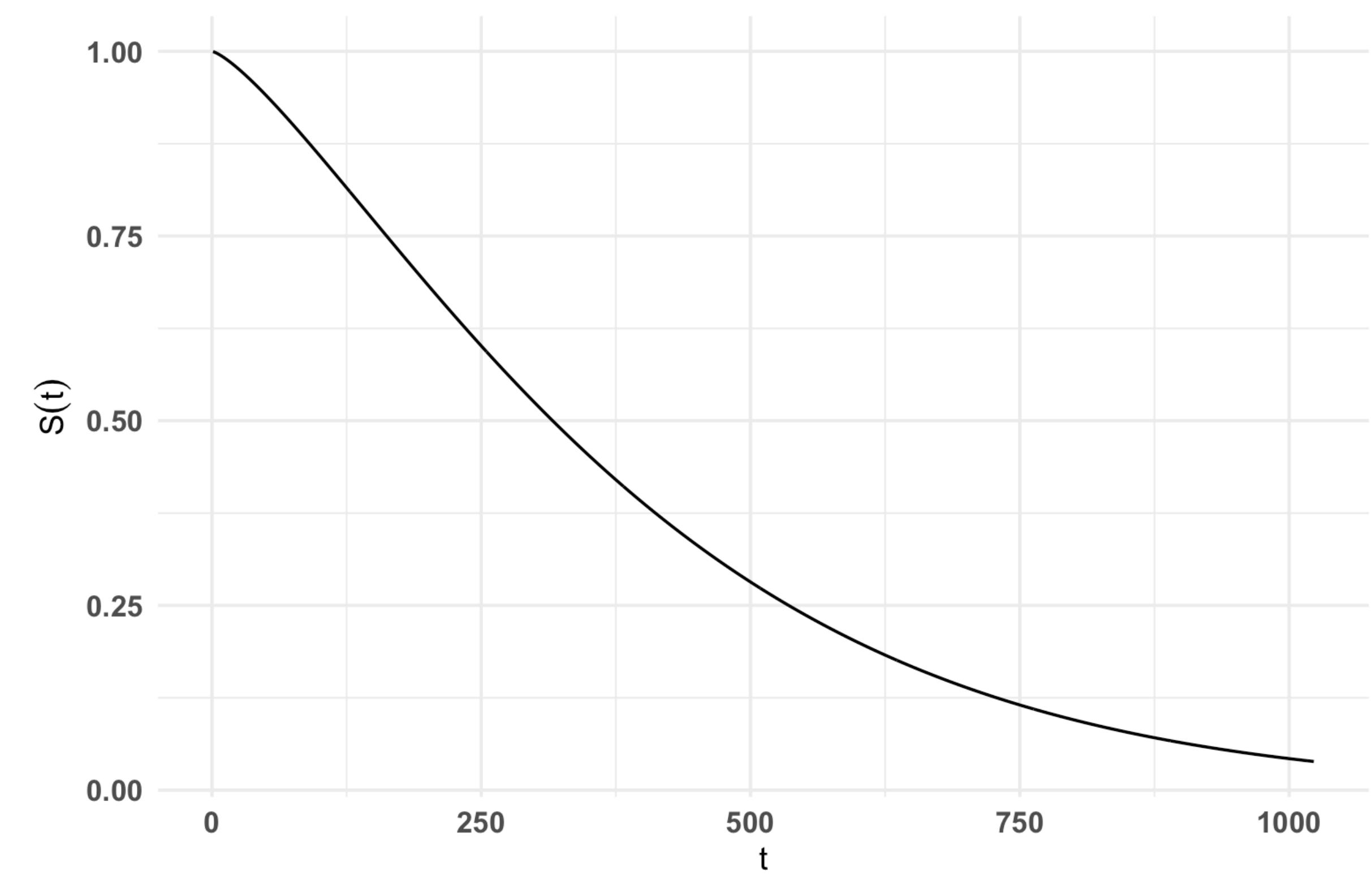
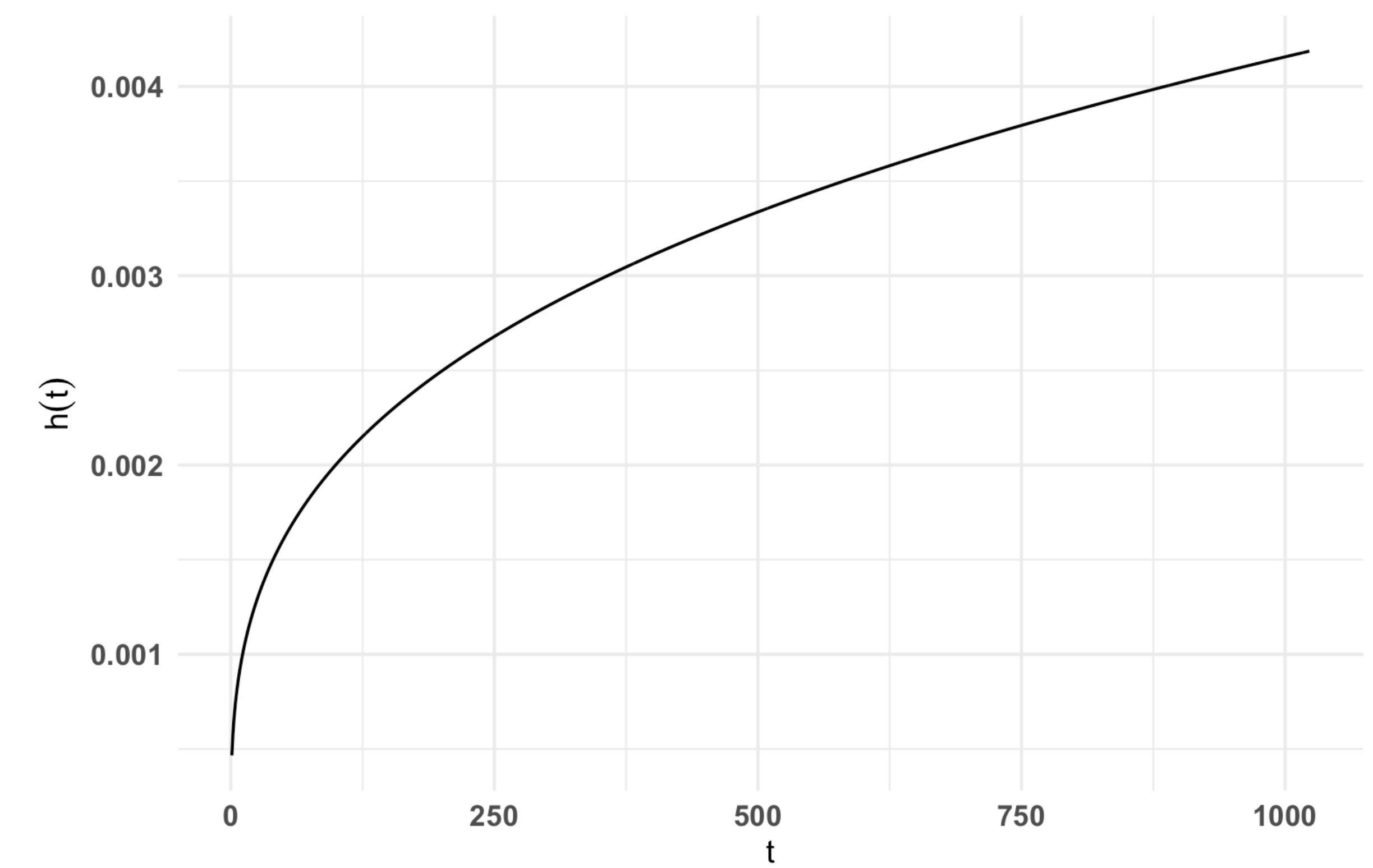
Estimadores máximo verosímil

$$\hat{\lambda} = 0.0003537599$$

$$\hat{\gamma} = 1.316822$$

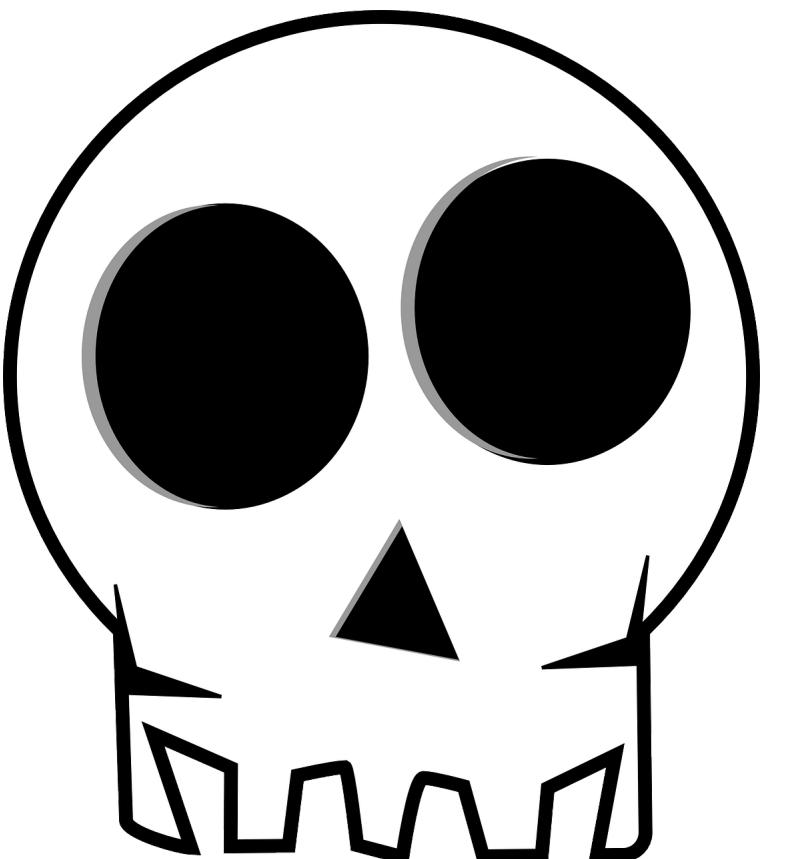


Función de riesgo y supervivencia



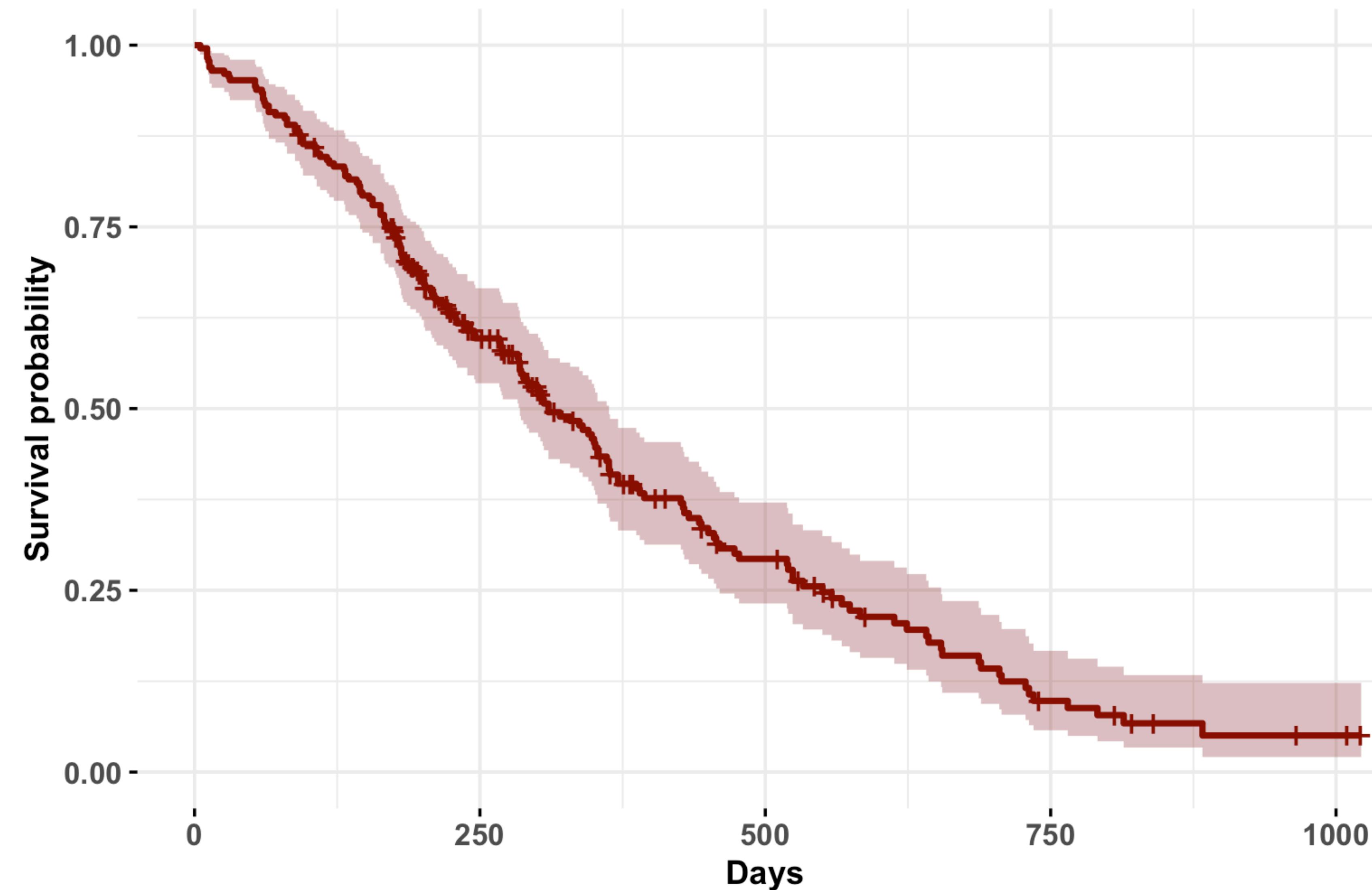
Características

- ▶ Tiempo medio de supervivencia: *384.853 días*
- ▶ Mediana de supervivencia: *316.2618 (IC: 280.0551, 357.1494) días*
- ▶ AIC: *2311.702*
- ▶ BIC: *2318.561*

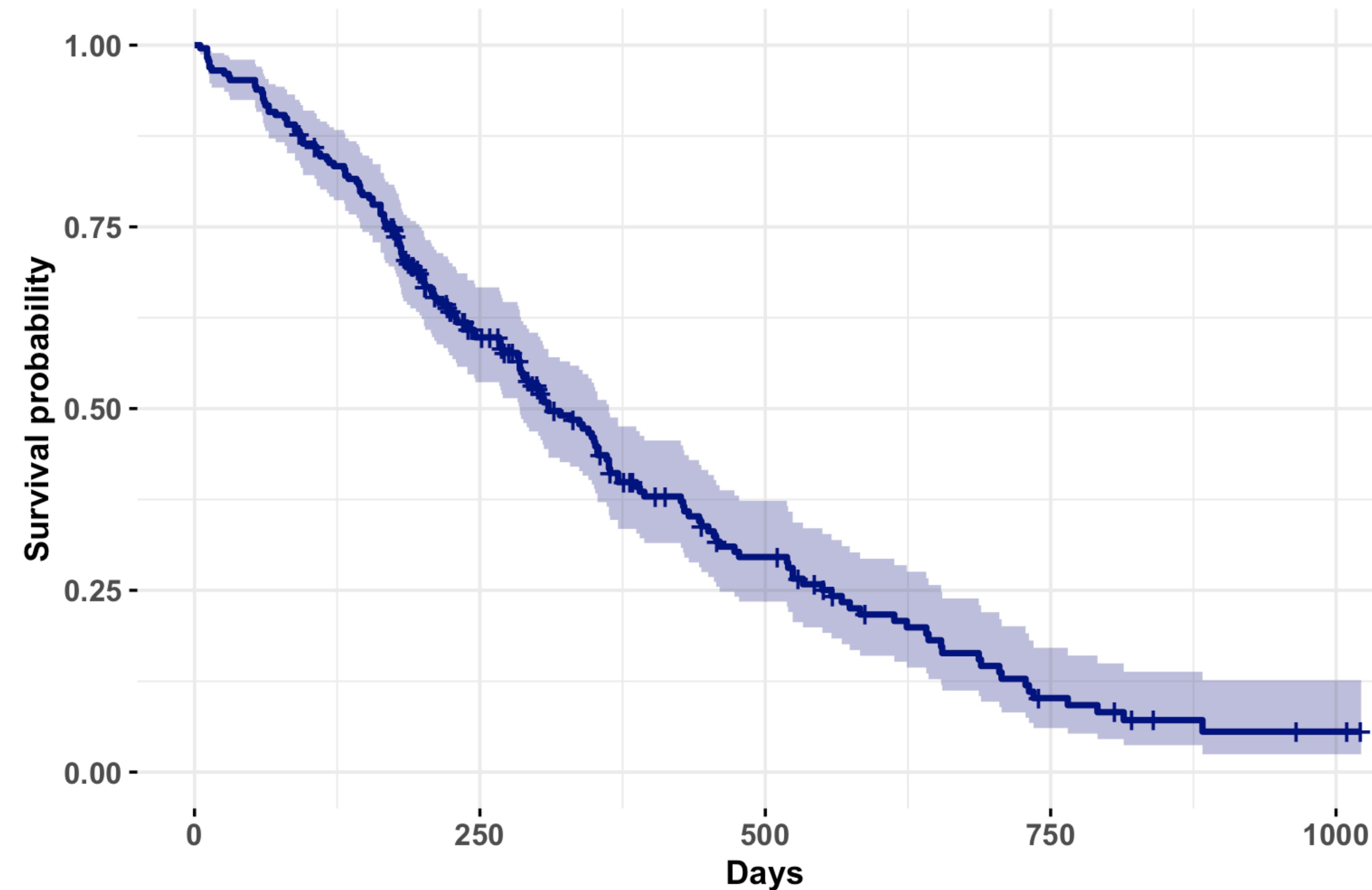


Modelos no paramétricos

Estimador Kaplan-Meier

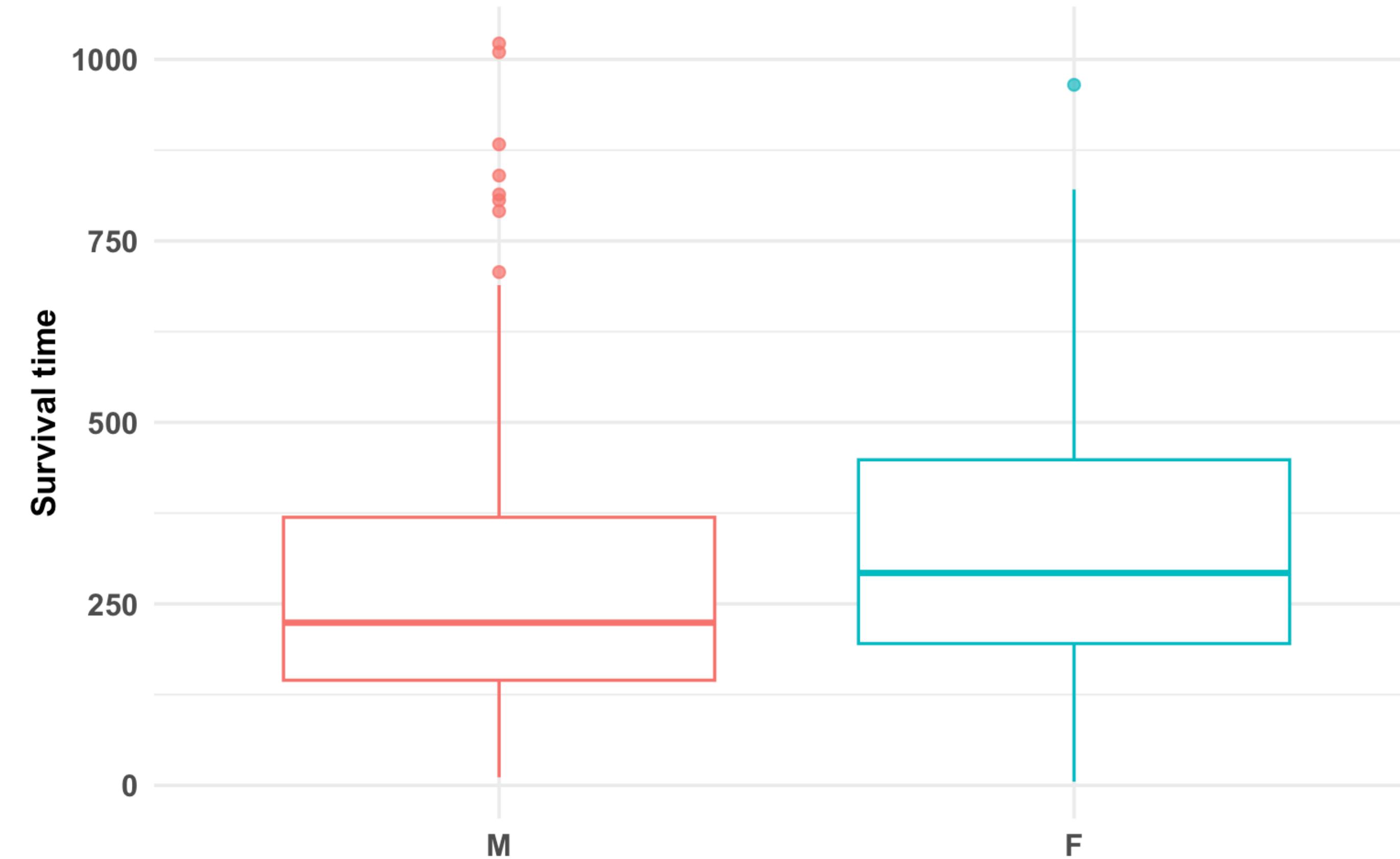


Estimador Nelson-Aalen



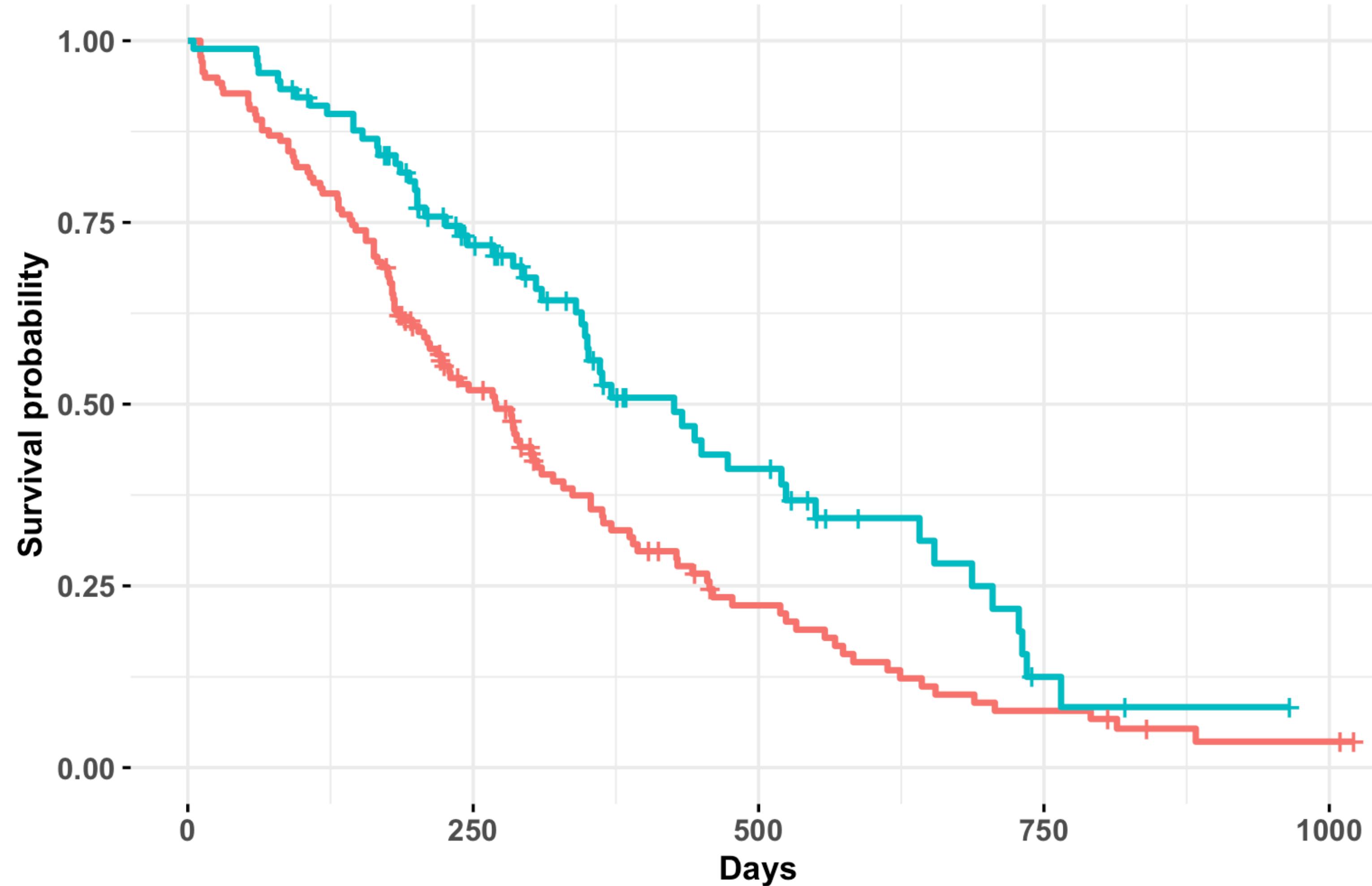
Comparar dos o más poblaciones

Supervivencia por sexo



| Sexo | Media | Mínimo | Q1 | Mediana | Q3 | Máximo | SD |
|------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| M | 283.23 | 11 | 144.75 | 224 | 369.25 | 1022 | 213.05 |
| F | 338.96 | 5 | 195.25 | 292.5 | 448.50 | 965 | 203.46 |

Supervivencia por sexo

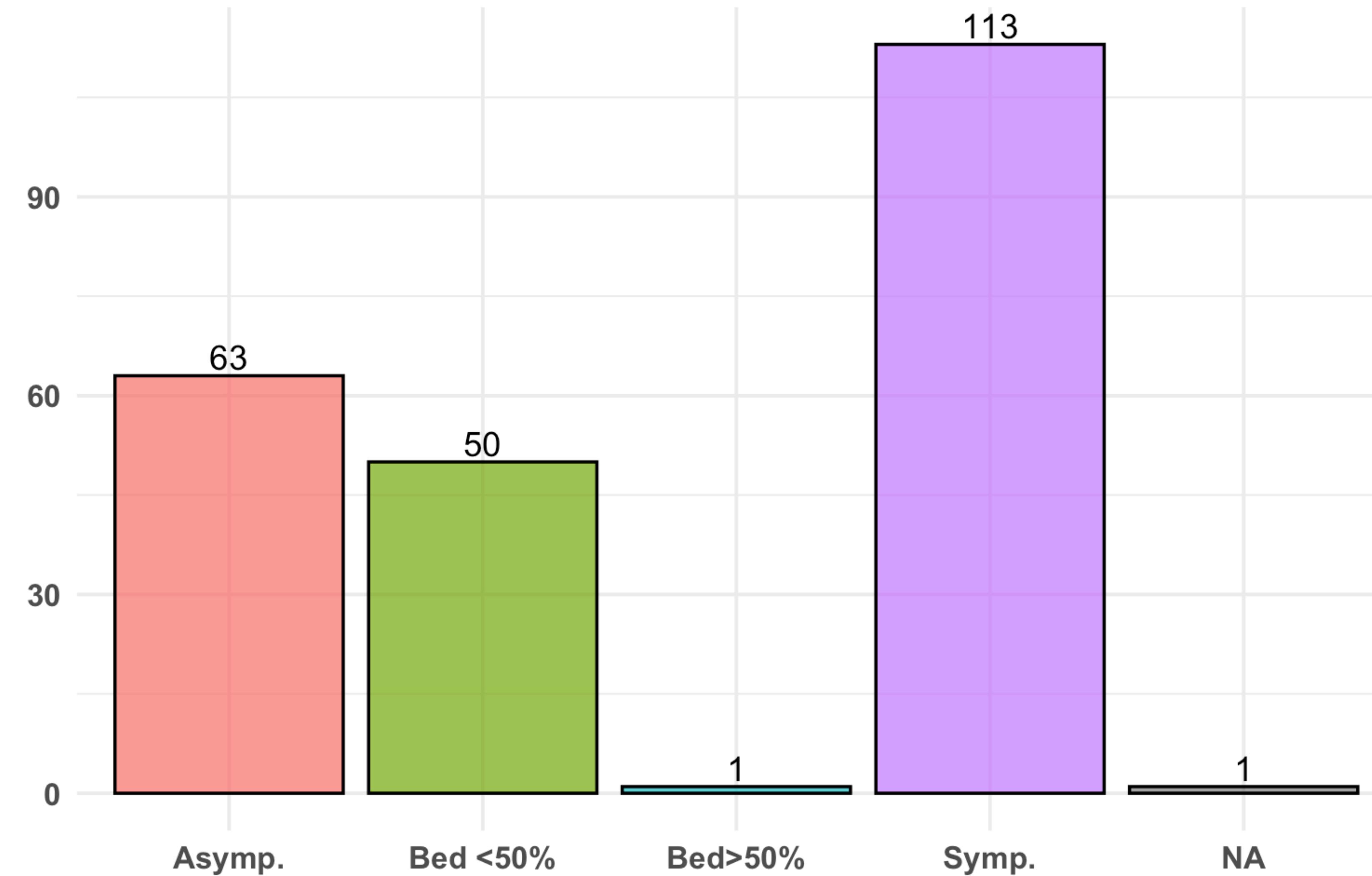


Prueba de log-rangos: $p= 0.001$

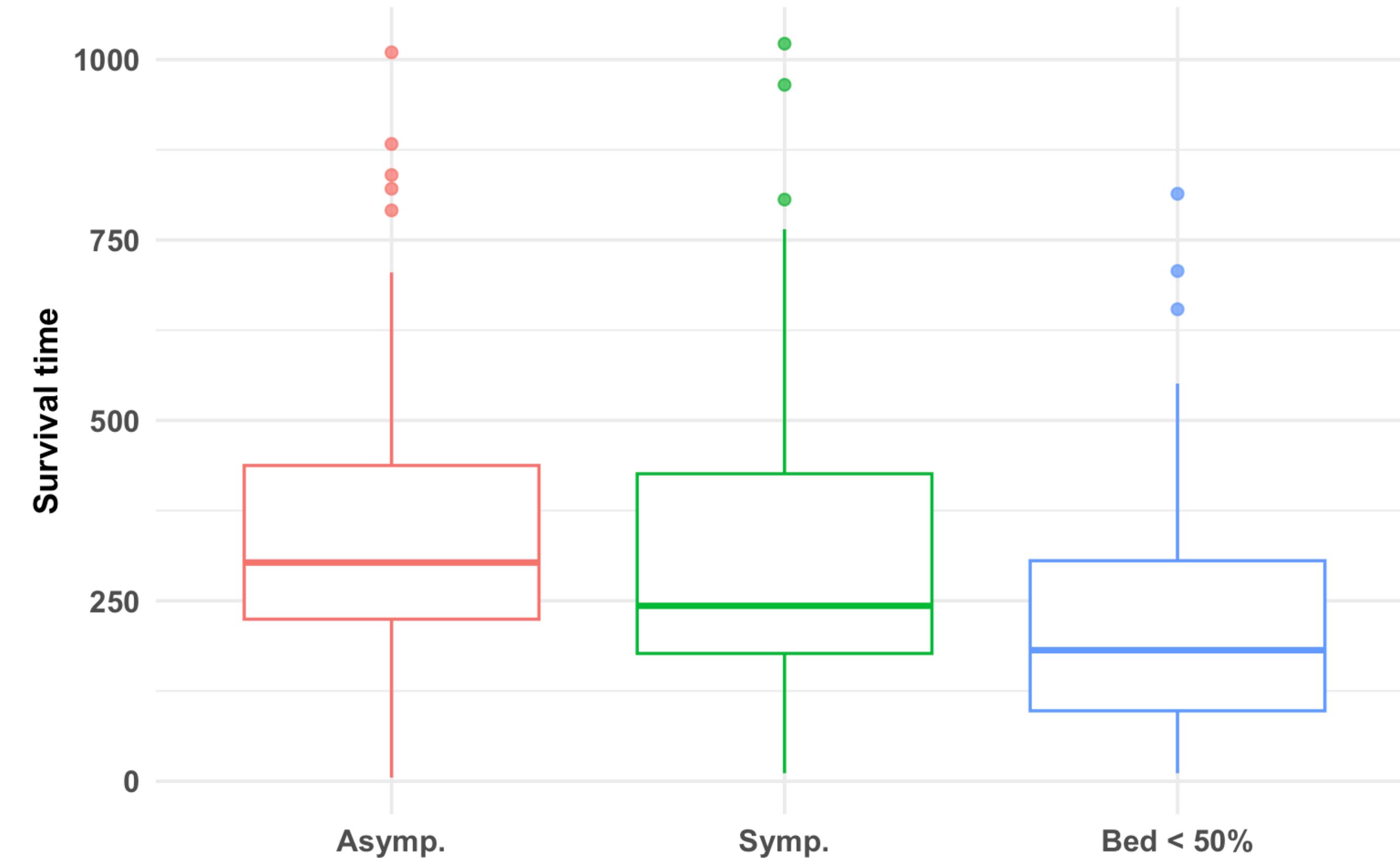
Supervivencia por ECOG

- ▶ Escala para medir el estatus funcional de un paciente
 - 0 : El paciente es asintomático
 - 1: El paciente experimenta síntomas pero es ambulatorio
 - 2: El paciente permanece en cama menos del 50% del día
 - 3 : El paciente permanece en cama más del 50% del día pero no está postrado en cama
 - 4 : El paciente está postrado en cama

Supervivencia por ECOG

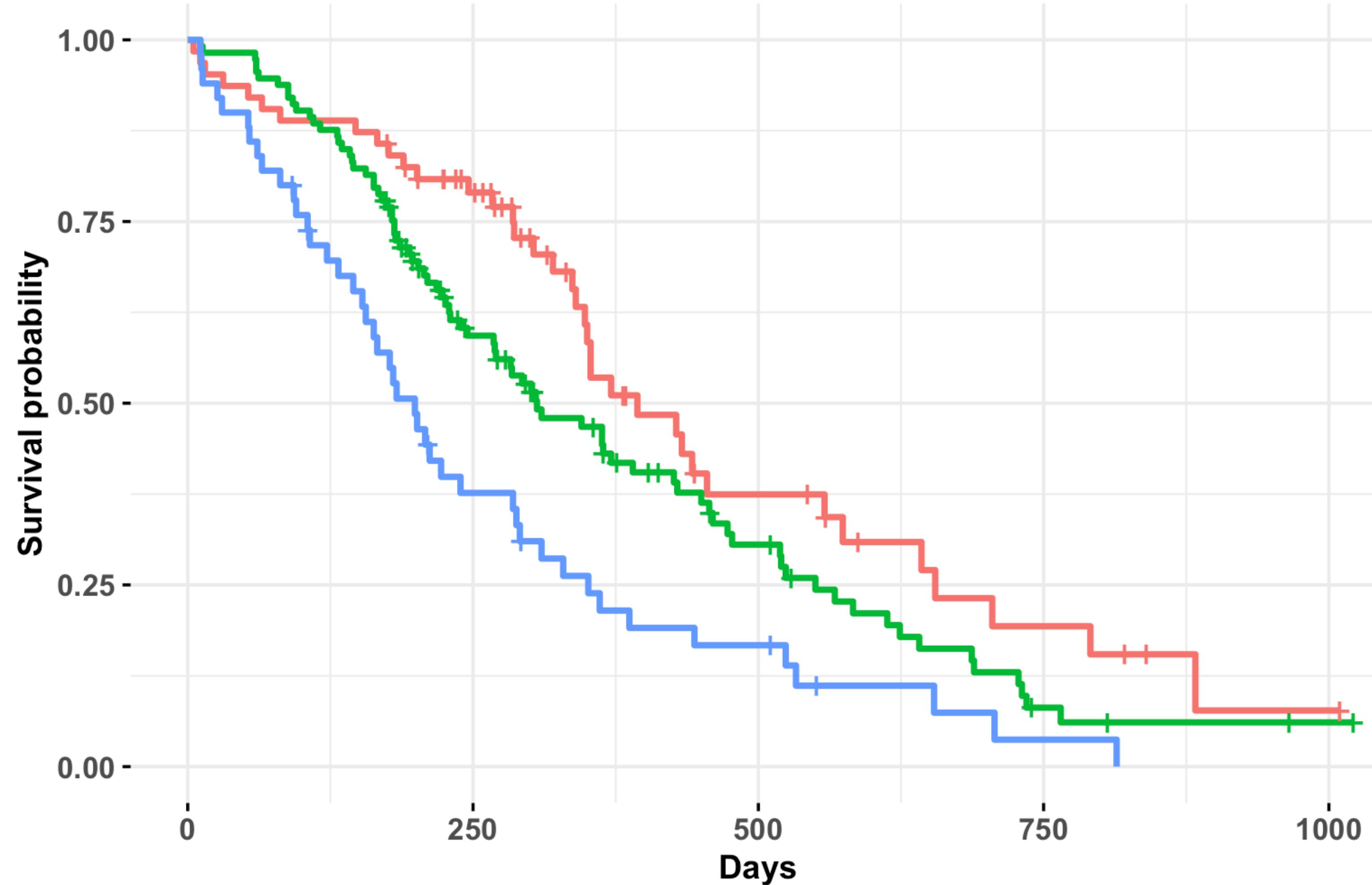


Supervivencia por ECOG



| ECOG | Media | Mínimo | Q1 | Mediana | Q3 | Máximo | SD |
|--------------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Asintomático | 351.87 | 5 | 224.50 | 303 | 437.5 | 1010 | 220.47 |
| Sintomático | 314.44 | 11 | 177 | 243 | 426 | 1022 | 207.08 |
| Cama <50% | 234.08 | 11 | 97.50 | 181.5 | 305.5 | 814 | 189.85 |

Supervivencia por ECOG



Prueba de log-rangos: $p= 0.0001$