

# Análisis del tiempo hasta la curación de úlceras venosas mediante Modelos Lineales Generalizados para datos censurados

**Autora: Julia Millet. Licenciatura en Estadística**  
**Tutores: Guillermina Harvey, Gabriela Boggio**

## Introducción

Un grave problema de salud principalmente en la población adulta es la úlcera vascular, una lesión que aparece cuando la piel se rompe y se localiza en la zona inferior de la pierna. Es de carácter crónico y recidivante, por lo que el cuidado de los pacientes es prolongado. La gran mayoría son úlceras venosas, producidas debido a insuficiencia venosa crónica.

### Tratamiento: vendajes de compresión

**Incrementan la presión sobre la extremidad retrasando la evolución de la insuficiencia venosa**

- Venda elástica
  - Venda inelástica
  - Triple venda → Combinación de la compresión con venda elástica e inelástica
  - Bota UNNA → Vendaje común impregnado con una solución de aspecto similar a una gelatina
- } Difieren en la capacidad de estiramiento de la venda

## Metodología

- 78 pacientes analizados → 1 falleció por causas ajenas al estudio

### OBSERVACIÓN CENSURADA

- Variable respuesta:  $Y$  = número de meses transcurridos desde el comienzo del tratamiento hasta la curación de la úlcera. ( $y_i$  valores observados;  $y_i^*$  valores censurados)
- Variables explicativas:

Tratamiento	$T_{IN}$	$T_{TV}$	$T_{UN}$	Tamaño de la úlcera	$U_R$	$U_M$	$U_G$
Venda elástica	0	0	0	Pequeña	0	0	0
Venda inelástica	1	0	0	Regular	1	0	0
Triple venda	0	1	0	Mediana	0	1	0
Bota UNNA	0	0	1	Grande	0	0	1

### Modelo Lineal Generalizado

$$\log(\mu) = \beta_0 + \beta_1 T_{IN} + \beta_2 T_{TV} + \beta_3 T_{UN} + \beta_4 U_R + \beta_5 U_M + \beta_6 U_G \quad \text{con } \mu = E(Y)$$

Modelo Poisson:  $var(Y) = \mu$

Modelo Binomial Negativo:  $var(Y) = \mu + \gamma\mu^2$

*Función de verosimilitud que incorpora observaciones censuradas:*

$$L = \underbrace{\prod_{j=1}^r f(y_j)}_{r \text{ tiempos en los que se observó la cura}} \underbrace{\prod_{k=1}^{n-r} [1 - F(y_k^*)]}_{n - r \text{ tiempos censurados}}$$

$r$  tiempos en los que se observó la cura       $n - r$  tiempos censurados

## Objetivo

Evaluar la eficacia de los tratamientos para la úlcera venosa en términos del tiempo hasta la curación de la misma.

## Resultados

### Modelo Poisson

- AIC=296,55
- Test del Multiplicador de Lagrange ( $p < 0,0001$ ) → **sobredispersión**

### Modelo Binomial Negativo

- AIC=291,01
- Test para el parámetro de dispersión ( $\hat{\gamma} = 0,0962$ ;  $p = 0,0030$ )
- Efecto "Tamaño de la úlcera" ( $p = 0,0002$ )
- Efecto "Tratamiento" ( $p = 0,5828$ )

### Ajuste del MLG Binomial Negativo:

$$\log(\hat{\mu}) = 0,71 - 0,30 T_{IN} - 0,08 T_{TV} + 0,18 T_{UN} - 0,10 U_R + 0,21 U_M + 1,25 U_G$$

### Tiempos medios estimados hasta la curación de la úlcera venosa bajo el modelo BN (en meses)

Tratamiento	Tamaño de la úlcera			
	Pequeña	Regular	Mediana	Grande
Venda elástica	2,04	1,84	2,51	7,10
Venda inelástica	1,51	1,36	1,86	5,26
Triple venda	1,88	1,70	2,32	6,55
Bota UNNA	2,44	2,20	3,00	8,50

### Razón de tiempos medios estimados

$$\frac{\hat{\mu}_{U_G}}{\hat{\mu}_{U_P}} = \exp(1,25) = 3,50$$

- Si bien el efecto del tratamiento no fue significativo, hay indicios de que el tratamiento más eficaz sería la venda inelástica.

- Los mayores tiempos hasta la curación corresponden a los pacientes que presentan úlceras grandes. Éstas presentan promedios esperados que fluctúan entre 5 y 8 meses, mientras que las úlceras pequeñas, regulares y medianas entre 1 y 3 meses.

- Para pacientes sometidos al mismo tratamiento, el tiempo medio hasta la curación cuando la úlcera es grande es 3,5 veces el tiempo hasta la curación de los pacientes que presentan úlceras pequeñas.