

## MECÁNICA DEL DAÑO EN FASCIA: CARACTERIZACIÓN EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Alejandro Aparici-Gil<sup>1</sup>, Estefanía Peña<sup>1,2</sup>, Marta María Pérez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Applied Mechanics and Bioengineering (AMB), Aragón Institute for Engineering Research (I3A), University of Zaragoza, Spain

<sup>2</sup>Biomedical Research Networking Center in Bioengineering, Biomaterials and Nanomedicine (CIBER-BBN), Zaragoza, Spain

<sup>3</sup>Department of Anatomy, Embryology and Genetics, Veterinary Faculty, University of Zaragoza, Spain

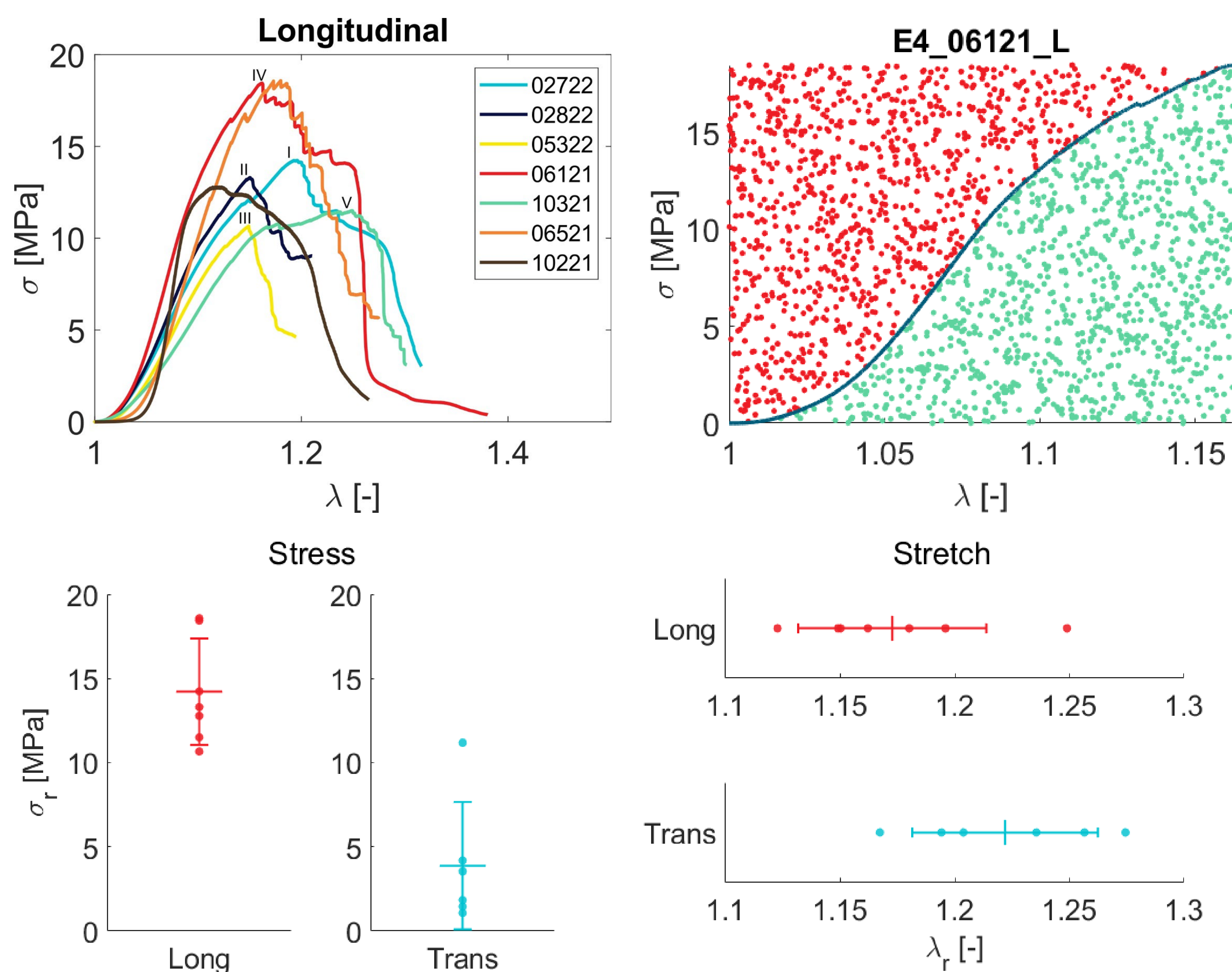
### INTRODUCCIÓN

- La principal patología asociada a la fascia es la **fascitis plantar**. Es un proceso degenerativo en el que se encuentran microdesgarros [1, 2].
- Ampliar la comprensión de la **mecánica del daño** de la fascia.
- Análisis estadístico donde se compararon los valores máximos de **tensión** ( $\sigma_r$ ) y **estiramiento** ( $\lambda_r$ ) y las **energías** asociadas hasta el fallo ( $W_l$ ,  $W_t$ ).



### MATERIAL Y MÉTODOS

- CARACTERIZACIÓN MECÁNICA.** Ensayos **tracción uniaxial**, tres niveles de deformación (2,5%, 5% y 7,5%) y cinco ciclos por nivel, último ciclo hasta **rotura**.
- ENERGÍA DE DEFORMACIÓN.** Método **Monte Carlo** aplicado a la resolución numérica de integrales.
- ANÁLISIS ESTADÍSTICO.** Prueba de normalidad (**Shapiro-Wilk**). Hipótesis de desigualdad de las medias (**T-Test**, **Mann-Whitney**).



### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- $\sigma_r$ :  $14,22 \pm 3,16$  |  $3,88 \pm 3,78$  [MPa]
- $\lambda_r$ :  $1,17 \pm 0,04$  |  $1,22 \pm 0,04$  [-]
- $W$ :  $1,33 \pm 0,39$  |  $0,49 \pm 0,46$  [Nmm/mm<sup>3</sup>]
- Diferencia **significativa** para la tensión y la energía (p-valor < 0,05).
- Fractura de carácter más **frágil** en las muestras longitudinales. **Mayor rigidez** debido a la **mayor densidad** de fibras de colágeno en esa dirección.
- Mayor capacidad** de absorber **energía** de las fibras **longitudinales** debido a que es la dirección que debe soportar las cargas mecánicas.

[1]. WIEGAND, K., TANDY, R., FREEDMAN SILVERNAIL, J.: Plantar fasciitis injury status influences foot mechanics during running. *Clinical Biomechanics* 97, 105712 (2022)

[2]. BUCHANAN, B.K., SINA, R.E., KUSHNER, D.: Plantar Fasciitis., Treasure Island (FL) (2024).

Este trabajo está financiado por el proyecto de investigación PID2022-140219OB-I00 y T24-20R.