

# IMPLEMENTACION EN ABAQUS DE UN MODELO DE COMPORTAMIENTO MECÁNICO ELÁSTICO NO LINEAL PARA LA SIMULACIÓN DE TEJIDOS BIOLÓGICOS BLANDOS.

B. Calvo, M. Martínez, M. Doblaré y J. A. Bea

Departamento de Ingeniería Mecánica  
Centro Politécnico Superior (CPS)  
Universidad de Zaragoza  
María de Luna 3, 50015 Zaragoza, España  
e-mail: bcalvo@posta.unizar.es

**Palabras clave:** tejidos blandos, relación de comportamiento probabilista, tendones, ligamentos, distribución probabilista de fibras.

**Resumen.** *En los últimos años se han desarrollado distintos modelos, tanto elásticos como viscoelásticos, que permiten simular el comportamiento de los tejidos biológicos blandos, así como, predecir su comportamiento mecánico en aquellos casos donde los ensayos serían complejos, costosos e incluso imposibles. En este trabajo se presenta un modelo elástico no lineal basado principalmente en el comportamiento del colágeno, elemento estructural básico de los tejidos biológicos blandos y principal portador de carga en vasos sanguíneos, piel, tendones, ligamentos, córnea, etc. Dicho modelo se basa en la diferente longitud de las fibras de colágeno en situación de descarga lo que implica que su puesta en carga dependa de tal longitud, además del nivel de carga, dando lugar a un modelo dependiente de la distribución de probabilidad de la longitud de estas fibras. Esta distribución se considera en este trabajo como una normal truncada en cero, lo que da lugar a un modelo de tan solo cuatro parámetros con claro significado físico: el módulo elástico del tejido cuando todas las fibras están en carga  $K_{max}$ , la longitud a la cual comienzan a romper las fibras  $L_{max}$  y la media y varianza  $\mu$  y  $\sigma^2$  de la distribución de longitudes de fibras. Todos ellos, obviamente, de ser estimados a partir de resultados experimentales. En este artículo se presentan las bases de tal modelo, así como su implementación en el programa comercial Abaqus 5.8 y comparación con los resultados experimentales correspondientes, a distintos tejidos blandos como tendones, vasos sanguíneos o piel.*