



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

---

**Facultad de Ciencias**

**GRADO EN INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Caracterización de los  
cambios en las  
propiedades mecánicas  
del tejido prostático  
debido a tratamientos de  
ablación térmica**

Presentado por:

**Alejandro León Carmona Zurfluh**

Tutor:

**Guillermo Rus Carlborg**

Cotutor:

**Antonio Jesús Gómez Fernández**

# Resumen

El cáncer de próstata es uno de los cánceres más prevalentes diagnosticados en hombres. Como una alternativa menos invasiva a la prostatectomía radical para el tratamiento de este cáncer, surge la posibilidad de realizar tratamientos de ablación térmica en próstatas con Ultrasonidos Focalizados de Alta Intensidad (HIFU). No obstante, debido a la incertidumbre del área de lesión abarcada debido a la dosis térmica, no se aprovecha su ventaja de uso focal, siendo tratada toda la glándula o una gran porción de la misma, lo que puede desencadenar daño a tejidos sanos cercanos. La exposición de tejidos a temperaturas elevadas genera cambios irreversibles en las propiedades mecánicas de estos, por lo que estudiar estos cambios puede ser de interés para mejorar el control de la técnica. Por esta razón, se propone un estudio de elastografía con respecto a la temperatura para conocer la velocidad de propagación de la onda de cizalla, la cual es directamente proporcional al módulo elástico. Se pretende vincular estos dos parámetros ya que se plantea la posibilidad de ser un indicador del daño térmico generado. Con dicha propuesta se busca prescindir de dispositivos de imagen más caros como la termometría por resonancia magnética (mPRI), que complican el uso de la ablación por HIFU debido a su demanda y escasa disponibilidad, lo que podría facilitar el desarrollo de esta actividad.

## Palabras clave

Ondas mecánicas, propiedades mecánicas, ablación térmica, HIFU, tejido ex-vivo, ingeniería médica, imagen por ultrasonidos, elastografía, comunicaciones industriales, tratamiento y transmisión de señales, ingeniería de sistemas, termodinámica, proyecto de investigación.