



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Elastografía por ultrasonidos: análisis de anisotropía tisular y desarrollo de herramientas electrónicas para diagnóstico clínico no invasivo

Descripción general (resumen y metodología):

Este Trabajo Fin de Grado propone al estudiante adentrarse en un campo de gran proyección: la aplicación de la ingeniería electrónica al diagnóstico médico no invasivo mediante ultrasonidos. El proyecto se enmarca dentro del programa de excelencia ELASTOME, actualmente en desarrollo en la Universidad de Granada y el Hospital Clínico Universitario San Cecilio, orientado a la detección temprana de tumores cutáneos mediante elastografía por ondas torsionales.

El estudiante explorará cómo las ondas ultrasónicas interaccionan con tejidos blandos anisotrópicos, diseñará rutinas de adquisición y procesamiento de señal, y participará en el desarrollo de algoritmos para extraer parámetros mecánicos relevantes (elasticidad, viscosidad, anisotropía, heterogeneidad). La metodología combinará modelado computacional, diseño electrónico, experimentación con phantoms y análisis de datos con técnicas de radiómica e inteligencia artificial.

Este enfoque multidisciplinar permitirá al estudiante trabajar en la frontera entre ingeniería, física y medicina, en un entorno altamente colaborativo y con impacto real en la sociedad.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

- Comprender la propagación de ultrasonidos en medios anisotrópicos y su aplicación al diagnóstico clínico.
- Diseñar y validar algoritmos de procesamiento de señal para reconstruir parámetros mecánicos a partir de medidas experimentales.
- Colaborar en la optimización del prototipo de elastógrafo por ondas torsionales desarrollado en el Ultrasonics Lab.
- Conectar la ingeniería electrónica con retos biomédicos reales, contribuyendo a la validación de nuevas tecnologías de diagnóstico.
- Desarrollar habilidades en instrumentación, adquisición de datos, análisis de señales y programación orientada a la investigación aplicada.

Bibliografía básica:

- Almazán-Fernández, A., et al. (2009). Cost analysis of diagnosis and treatment of cutaneous melanoma. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 100(9), 785-791.
- Massó, P., et al. (2022). Safety assessment of torsional wave elastography according to FDA guidelines.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Este TFG es ideal para estudiantes con interés en electrónica aplicada, procesamiento de señal, instrumentación biomédica y transferencia tecnológica. No se requieren conocimientos médicos previos: lo esencial es la motivación para aprender y aplicar herramientas de la ingeniería a un reto de alto impacto clínico.

El trabajo se desarrollará en un grupo de investigación multidisciplinar, lo que permitirá al estudiante familiarizarse con dinámicas de colaboración entre ingenieros, físicos y médicos. Se recomienda manejar con soltura Matlab, Python o entornos similares de procesado numérico, así como tener interés por el diseño y calibración de sistemas electrónicos.

La participación en este proyecto brinda la oportunidad de contribuir a una línea de investigación pionera, con publicaciones internacionales, patentes en curso y aplicaciones clínicas reales, lo que constituye una experiencia altamente valiosa tanto a nivel académico como profesional.

Plazas: 2

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: GUILLERMO RUS CARLBORG

Ámbito de conocimiento/Departamento: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS

Correo electrónico: grus@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: