



Universidad de Granada

**GRADO EN ESTADÍSTICA**  
**PROPUESTA DE TEMA PARA TRABAJOS FIN DE GRADO**  
**CURSO ACADÉMICO 2022/2023**

<b>Título del trabajo: Probabilidad de detección como método para optimizar diseños en Ingeniería</b>
<b>Tutor/a: Juan Manuel Melchor Rodríguez</b> <b>Correo electrónico: jmelchor@ugr.es</b>
<b>Cotutor/a:</b>
<b>Departamento responsable: Estadística e Investigación Operativa</b>
<b>Perfil y número de estudiantes al que va dirigido (máximo 2):1</b> <i>(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de estudiante)</i>
<b>Estudiante que propone el trabajo (Nombre, Apellidos, DNI):</b>
<b>Tipo de trabajo</b> <i>(consultar (*))</i> 1,8
<b>Competencias</b> <i>(estas son las mínimas; consultar (**) si se considera añadir otras)</i> <i>Competencias generales: G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09.</i> <i>Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E05, E08, E09, E10.</i>
<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>(estos son los mínimos; añadir otros si se considera)</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirir competencias globales ligadas al desarrollo y aplicación de los conocimientos del Grado.</li><li>• Adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de información y documentación relevante sobre el tema objeto de estudio.</li><li>• Aplicar el “pensamiento estadístico” y tener capacidad para enfrentarse a las distintas etapas de un estudio estadístico (desde el planteamiento del problema hasta la exposición de resultados).</li><li>• Saber presentar, de forma escrita y oral, la memoria, los resultados y las conclusiones del trabajo realizado.</li></ul>
<b>Antecedentes y resumen del tema propuesto:</b> <p>La probabilidad de detección es un método que se usa para optimizar diseños estructurales en base la naturaleza de la patología que se quiere analizar. Este trabajo tiene como objetivo presentar una revisión del método computacional que se usa para evaluación distintos materiales.</p> <p>Además, este método se ha desarrollado de forma semianalítica para diseñar sensores que evalúan daño estructural en evaluación no destructiva o desarrollar y fabricar tecnología de diagnóstico basada en dos componentes: sensores piezoeléctricos diseñados a medida que transmite y recibe ultrasonidos, y un problema inverso basado en un modelo que simula usando elementos finitos la propagación del ultrasonido a través del sistema transductor-tejido y reconstruye los parámetros desconocidos. Las propiedades mecánicas relacionadas con la patología, se estiman utilizando algoritmos de búsqueda basados en problemas inversos.</p> <p>Este trabajo propone explorar que estimadores la probabilidad de detección (POD) existen, en el sentido de la probabilidad de obtener una señal máxima que supere el ruido de medida para detectar un daño.</p>



**Breve descripción de las actividades presenciales y no presenciales a realizar:**

Actividades presenciales (15-30%)	Planteamiento, orientación y supervisión	85 horas
	Exposición del trabajo	5 horas
	Otras:	
Actividades no presenciales (70-85%)	Preparación del trabajo	110 horas
	Elaboración de la memoria	100 horas
	Otras:	
Total (12 ECTS)		300 horas

**Objetivos que se pretenden alcanzar:**

- 1) Describir la Probabilidad de Detección en para la evaluación no destructiva de diseños estructurales en Ingeniería
- 2) Hacer una revisión de las aplicaciones desde la probabilidad de detección de daño en estructuras hasta su utilización en medicina para detectar patologías tisulares.

**Bibliografía básica para la puesta en marcha del trabajo:**

Fahr, A. (2013). *Aeronautical applications of non-destructive testing*. DEStech Publications, Inc.

E. Heikkola and M. Laitinen. Model-based optimization of ultrasonic transducers. *Ultrasonics sonochemistry*, 12(1):53–57, 2005.

J. Melchor, G., Rus, N. Bochud, L. Peralta, J. Chiachio, M. Chiachio. Model-based probability of detection of pathologies in soft tissue.

Pavlović, M., Takahashi, K., & Müller, C. (2012). Probability of detection as a function of multiple influencing parameters. *Insight-Non-Destructive Testing and Condition Monitoring*, 54(11), 606-611.

L. Rade and B. Westergren. *Mathematics Handbook for Science and Engineering*. Springer, 1999.

G. Rus, S. Y. Lee, S. Y. Chang, and S. C. Wooh. Optimized damage detection of steel plates from noisy impact test. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 68:707–727, 2006.

Saltelli, K. Chan, and E. M. Scott. *Sensitivity Analysis*. John Wiley & Sons LTD, 2000.

S. Van Kervel and J. Thijssen. A calculation scheme for the optimum design of ultrasonic transducers. *Ultrasonics*, 21(3):134–140, 1983.

**Tipo de trabajo (\*):**

1. Estudio de profundización en algún tema concreto de Estadística, o como proyecto de aplicación de la misma a estudios o problemas de otros ámbitos científicos o sociales.



2. Realización completa de todas las fases de un proyecto estadístico, bien con auxilio de prácticas en empresas o con prácticas propuestas y dirigidas por el tutor.
3. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la Estadística.
4. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.
5. Elaboración de un plan de empresa.
6. Simulación de encargos profesionales.
7. Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con la Estadística.
8. Creación y/o empleo de herramientas informáticas para su uso en Estadística.
9. Trabajos de inicio a la investigación.
10. Trabajos cuya finalidad sea la divulgación de la Estadística en diversos contextos.
11. Trabajos sobre Historia de la Estadística.
12. Trabajos relacionados con la docencia de la Estadística.

### **Competencias (\*\*)**

#### **Competencias generales:**

**G01.** Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.

**G02.** Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.

**G03.** Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**G04.** Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

**G05.** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**G06.** Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

**G07.** Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.

**G08.** Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

**G09.** Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos, a los principios de accesibilidad universal, igualdad, y no discriminación; y los valores democráticos, de la cultura de la paz y de igualdad de género.

#### **Competencias específicas:**



Universidad de Granada

**GRADO EN ESTADÍSTICA**  
**PROPUESTA DE TEMA PARA TRABAJOS FIN DE GRADO**  
**CURSO ACADÉMICO 2022/2023**

- E01.** Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- E02.** Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- E03.** Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- E04.** Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- E05.** Comprender la importancia de la Investigación Operativa como metodología de optimización, toma de decisiones y diseño de modelos particulares para la resolución de problemas en situaciones específicas.
- E06.** Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- E07.** Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- E08.** Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- E09.** Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.
- E10.** Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.