

## Técnicas acústicas no lineales para las comunicaciones submarinas

### Tribunal:

Presidente: Jaime Ramis Soriano, Universidad de Alicante.

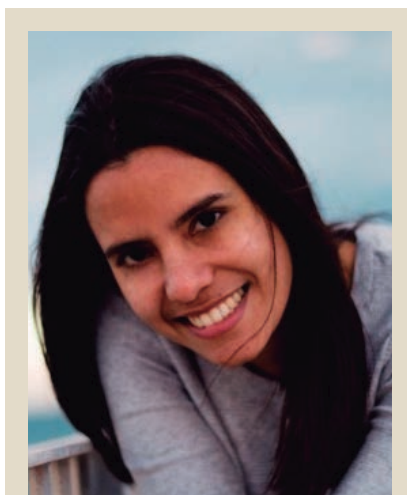
Vocal: Javier Redondo Pastor; Universidad Politécnica de Valencia

Secretario: José Luis Gómez Tornero; Universidad Politécnica de Cartagena

### Resumen:

Las comunicaciones en entornos submarinos se han convertido en un campo de investigación de gran interés en los últimos años por sus múltiples aplicaciones como, por ejemplo, monitorizar el medio marino para mantener la biodiversidad, perfilar el subfondo marino y avanzar en su conocimiento, controlar la navegación y el tránsito naval, defensa y seguridad, entre otros. Dado que las ondas acústicas presentan ciertas ventajas para su propagación en el medio marino, el desarrollo de transductores acústicos submarinos ha experimentado un aumento significativo como tecnologías de transmisión para sistemas de comunicación subacuática. Sin embargo, la propagación de las ondas en el mar tiene limitaciones debido a la dispersión geométrica y absorción, la presencia de ruido, y especialmente, el efecto multicamino. Todos estos mecanismos pueden llegar a provocar una distorsión en la señal recibida, en comparación con la señal emitida.

En aras de salvar este efecto no deseado, en esta tesis se plantean métodos de comunicación basados en el fenómeno de propagación no lineal llamado efecto paramétrico, que permite una comunicación di-



Autora:

**María Mercedes Campo Valera**

Directores:

**Dr. Ivan Felis Enguix,  
Dr. Isidro Villó Pérez**

Exposición:

29 de septiembre de 2020

Lugar:

Universidad Politécnica  
de Cartagena

e-mail:

maria.campo@edu.upct.es

rectiva mediante el uso de transductores de alta frecuencia e intensidad, cuyas ondas no lineales dan lugar, en su propagación, a la aparición de bajas frecuencias en el medio. Con esto, se prevén varias ventajas: comunicarse solo en la dirección deseada, y disminuir en su mayoría las múltiples reflexiones que podrían empeorar la calidad de la comunicación en aguas poco profundas. Además, en la presente tesis se aborda una forma particular de modulación basada en la concatenación de señales de banda ancha tipo sweep (barridos en fre-

cuencia), en contraste con las técnicas clásicas de modulación tipo seno (tonos). Este tipo de modulación, estudiada desde el punto de vista del efecto paramétrico, permitirá un elevado grado de detección y disminución de tasas de error mejorando, aún más, las prestaciones de la comunicación.

Esta tesis consiste en 5 capítulos. El primero, trata de los fundamentos teóricos de la acústica no lineal, prestando atención a aquellos fenómenos que conciernen a la generación paramétrica y sus características, aplicado al presente problema de las comunicaciones, sentando las bases para su entendimiento y, posteriormente, utilizarlo en el desarrollo de esta tesis. En segundo lugar, se estudian las técnicas de modulación empleadas en las comunicaciones acústicas submarinas y su implementación mediante el efecto paramétrico. El tercer capítulo, aborda las técnicas de detección y procesado de señales acústicas utilizadas para analizar las señales medidas y extraer sus características principales. En cuarto lugar, se caracteriza el campo acústico generado por el transductor utilizado en los experimentos, que aborda tanto su componente lineal como no lineal (efecto paramétrico). Por último, se comparan los resultados obtenidos de utilizar las diferentes modulaciones estudiadas, tanto las clásicas basadas en senos (tonos), como la propuesta mediante sweep (barridos frecuenciales), todas ellas bajo el fenómeno de propagación no lineal, y así obtener su capacidad de detección y calidad de cada una de las comunicaciones acústicas estudiadas.