

Continuidad N° 1

RESOLUCIÓN VICERRECTORAL I+D+i N° 066/2025

PROYECTO

**“MODELO DE UN SISTEMA DE RADAR PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DEL
CÁNCER DE MAMAS POR MEDIO DE MICROONDAS NO IONIZANTES.**

Parte 2”

UNIDAD ACADÉMICA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INSTITUTO DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE INGENIERÍA – I.ES.I.Ing

DIRECTOR

MG. ING. GABRIEL WALTER EZEQUIEL GIOVANARDI

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

ING. JUAN PABLO RIVELLI MALCÓ

ING. MARTÍN JOSA

ESP. ING. MARTÍN ALONSO

CAMPO DE APLICACIÓN

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

DISCIPLINA GENERAL

4. TRANSPORTE, TELECOMUNICACIÓN Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS

EJE

PROMOVER LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EN LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

INDICADOR

**12. EXISTENCIA DE UN SISTEMA PARA COMPARTIR LOS RESULTADOS DE LA
INVESTIGACIÓN CON LAS POBLACIONES ESTUDIADAS Y/O CON LOS USUARIOS
FINALES**

PALABRAS CLAVE

**MICROONDAS – PHANTOMS MAMARIOS – RADAR – UWB – CÁNCER – OFDM – SAR –
DIAGNÓSTICO – IMÁGENES – DETECCIÓN**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

FINANCIAMIENTO

CONSEJO DE INVESTIGACIONES

RESUMEN

Esta nueva etapa del proyecto avanza desde la simulación hacia la validación experimental de un sistema de diagnóstico por microondas para la detección temprana de cáncer de mama. El sistema se basa en el contraste dieléctrico entre tejidos sanos y malignos, aprovechando radiación no ionizante en la banda UWB.

Con la incorporación de los recursos necesarios, se desarrollará un prototipo capaz de transmitir, recibir y procesar señales UWB en condiciones físicas controladas. Se diseñarán algoritmos para el procesamiento de señales y formación de imágenes, que serán validados en modelos físicos con distintos tipos y posiciones de tumores.

El objetivo es evaluar el rendimiento del sistema bajo diferentes condiciones experimentales, optimizando parámetros claves como la frecuencia de muestreo, potencia de transmisión, algoritmo de formación de imagen, polarización de antenas. Esta fase representa un paso fundamental hacia una implementación práctica y confiable del sistema en entornos clínicos reales.

ABSTRACT

This new stage of the project moves from simulation to experimental validation of a microwave diagnostic system for early breast cancer detection. The system is based on the dielectric contrast between healthy and malignant tissues, using non-ionizing radiation in the UWB band.

With the incorporation of the necessary resources, a prototype will be developed capable of transmitting, receiving, and processing UWB signals under controlled physical conditions. Signal processing and image formation algorithms will be designed and validated on physical models with different types and positions of tumors.

The objective is to evaluate the system's performance under various experimental conditions, optimizing key parameters such as sampling frequency, transmission power, image formation algorithm, and antenna polarization. This phase represents a critical step toward a practical and reliable implementation of the system in real clinical environments.

FINALIZADO**RESOLUCIÓN VICERRECTORAL I+D+i Nº 041/2025****CONVOCATORIA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2023****RESOLUCIÓN VICERRECTORAL I+D+i Nº 101/2023****PROYECTO****“MODELO DE UN SISTEMA DE RADAR PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DEL
CÁNCER DE MAMAS POR MEDIO DE MICROONDAS NO IONIZANTES”**

UNIDAD ACADÉMICA

FACULTAD DE INGENIERÍA**Instituto de Estudios Interdisciplinarios de Ingeniería – I.E.S.I.Ing**

DIRECTOR

MG. ING. GABRIEL WALTER EZEQUIEL GIOVANARDI

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN**ING. JUAN PABLO RIVELLI MALCÓ****ING. MARTÍN JOSA****ESP. ING. MARTÍN ALONSO****CAMPO DE APLICACIÓN****INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA****DISCIPLINA GENERAL****TRANSPORTE, TELECOMUNICACIÓN Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS – SALUD****PALABRAS CLAVE****PERMITIVIDAD ELÉCTRICA – OFDM – RADAR DE APERTURA SINTÉTICA (SAR) – BANDA ULTRA ANCHA (UWB) – CÁNCER DE MAMA****LÍNEA DE INVESTIGACIÓN****RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS****FINANCIAMIENTO****CONSEJO DE INVESTIGACIONES****RESUMEN**

Este proyecto propone un sistema de comunicaciones que encuentra su aplicación en el diagnóstico por imágenes, siendo el objetivo del sistema lograr la detección de anomalías en las mamas con un alto nivel de precisión, permitiendo así que se elaboren diagnósticos en etapas tempranas de un potencial cáncer de mamas. El sistema se basa en el contraste de las propiedades dieléctricas de un tejido maligno con respecto a uno sano y que porción de la energía transmitida es reflejada. En este trabajo se buscará la optimización del sistema en cuanto a la polarización de las antenas y la determinación de valores mínimos de funcionamiento, como la frecuencia de muestreo o la relación Señal/Ruido esperada, para lograr una imagen precisa y de calidad.

El sistema será modelado de forma teórica y simulado con la ayuda de cálculos computacionales brindados por la herramienta de programación Matlab®. La solución pretende reunir características de diferentes tecnologías y estándares que combinados permiten modelar un sistema eficiente que cumpla con los requerimientos y funciones necesarios para constituir una propuesta factible y viable para una futura implementación.

ABSTRACT

This work proposes a communication system that finds its application in medical imaging diagnosis, being the objective of the system to achieve the detection of breasts anomalies with a high level of precision, thus allowing diagnoses to be made in early stages of a potential breast cancer.

The system is based on the contrast of the dielectric properties of a malignant tissue compared to a healthy tissue and the proportion of the reflected energy with respect to the incident one.

In this work the optimization of the system will be sought in terms of antenna polarization and the determination of minimum operating values, such as the sampling frequency or the expected Signal/Noise ratio, to achieve a precise and quality image.

The system will be theoretically modeled and simulated with the help of computational calculations provided by the Matlab® programming tool. The solution seeks to gather characteristics of different technologies and standards that, when combined, allow modeling an efficient system that meets the requirements and functions necessary to constitute a feasible and viable proposal for a future implementation.