

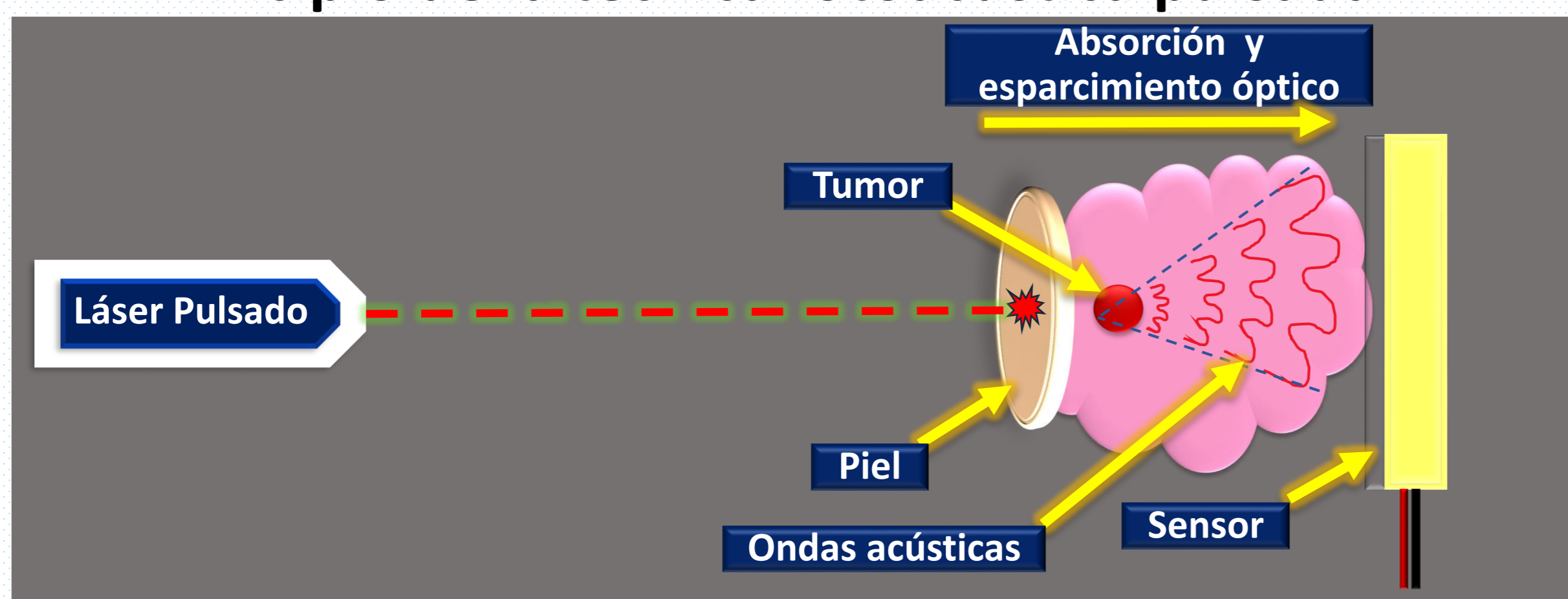
Galán Espitia Juan Carlos^{1,2}, Quispe Siccha Rosa María²,
 Mosiñoz Montes Roberto³, Quintero Beuló Gregorio³, Vázquez Tinajero Azcary³, Lara González Fernando³, Hernández González Mercedes⁴.

1*Instituto Politécnico Nacional, UPIBI, Avenida Acueducto, Barrio La Laguna Ticomán, 07340 Ciudad de México, México. 2*Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT), Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" (HGMDL), Dr. Balmis 148, Col. Doctores, 06726, Ciudad de México, México. 3*Oncología (HGMDL) 4*Patología (HGMDL).
juan.galane@hotmail.com

INTRODUCCIÓN: Actualmente en México y en el mundo el cáncer de mama es una de las causas que encabezan la lista de mortalidad, debido a que su diferenciación y detección no es en una etapa temprana, ya que los métodos de diagnóstico empleados para diferenciación de estas patologías tienen diversas limitaciones. Es por ello que nace la necesidad de buscar nuevos métodos de diagnóstico que corroboren el tipo de tejido patológico in situ. El presente trabajo estudia y evalúa la técnica fotoacústica pulsada como probable método de diagnóstico para la detección de fibroadenomas mamarios. Esta técnica consiste en incidir luz láser pulsada sobre una pieza a estudiar, generando en ella vibraciones, las cuales son generadas por un efecto llamado termoelástico, sin embargo, para que este efecto se pueda llevar a cabo debe haber absorción por parte de los componentes de la pieza. Esta absorción óptica está cercanamente asociada a las propiedades histológicas de la pieza, como resultado, la amplitud y duración de los impulsos acústicos registrados en la superficie del tejido posee información acerca de la ubicación, absorción y dimensiones de la fuente. [1]

FENÓMENO FOTOACÚSTICO

Principio de la técnica fotoacústica pulsada



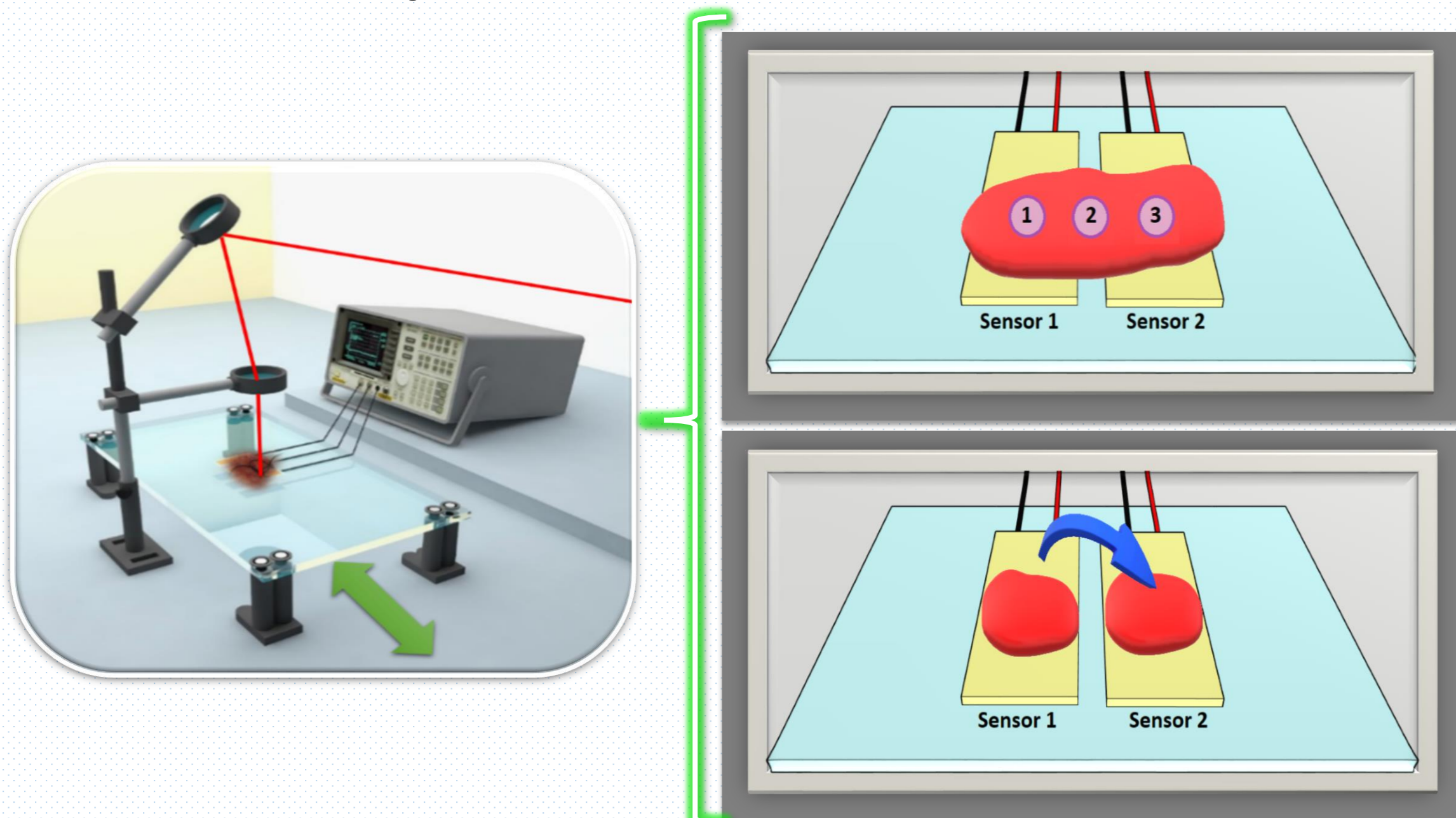
$\lambda = 1064 \text{ nm}$, $F = 10 \text{ Hz}$

Fluencia permitida $< 100 \text{ mJ/cm}^2$

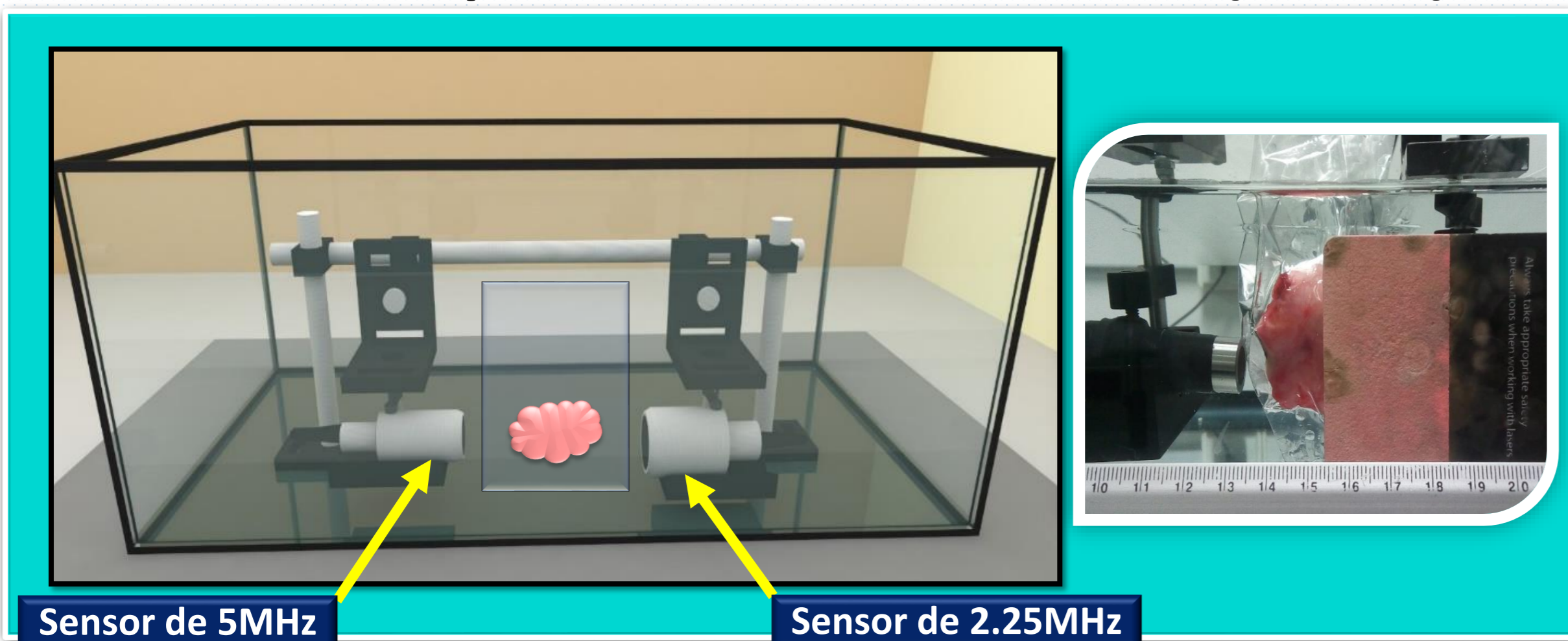


METODOLOGÍA

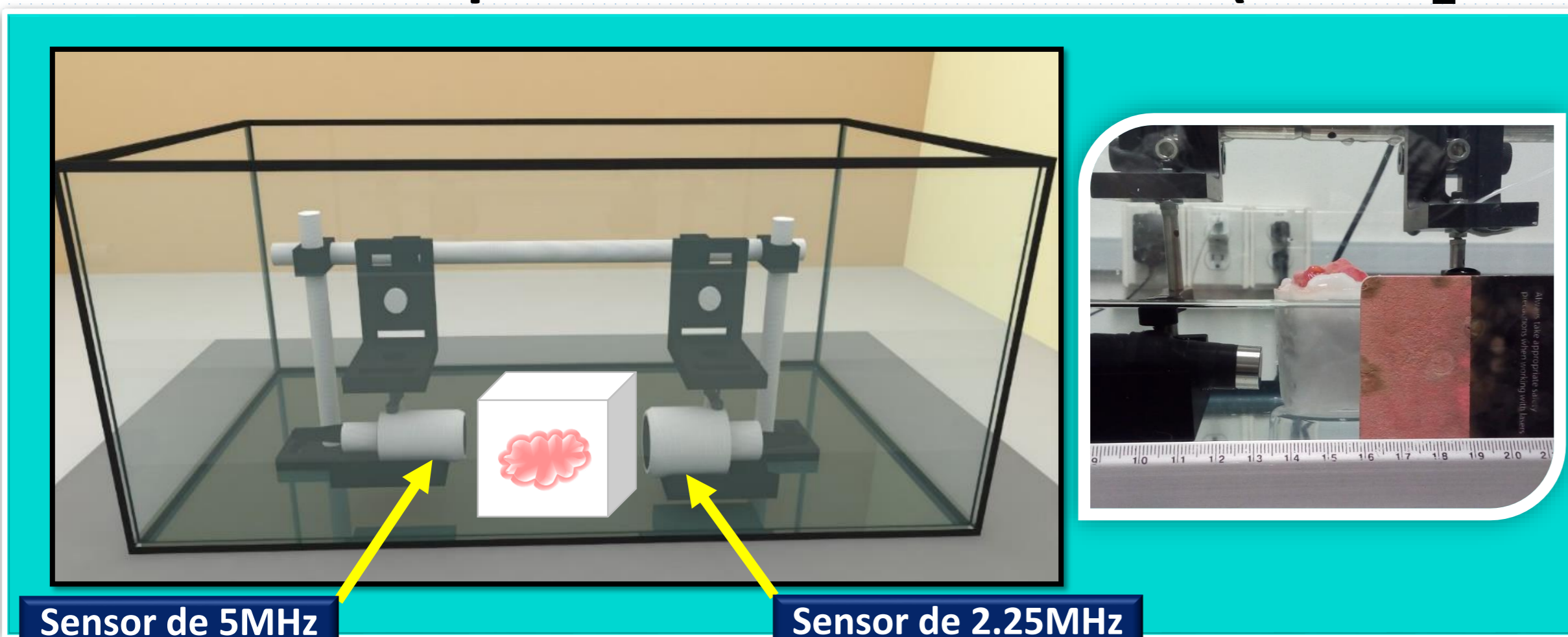
Diseño experimental de contacto directo



Diseño experimental de inmersión (Fase 1)



Diseño experimental de inmersión (Fase 2)

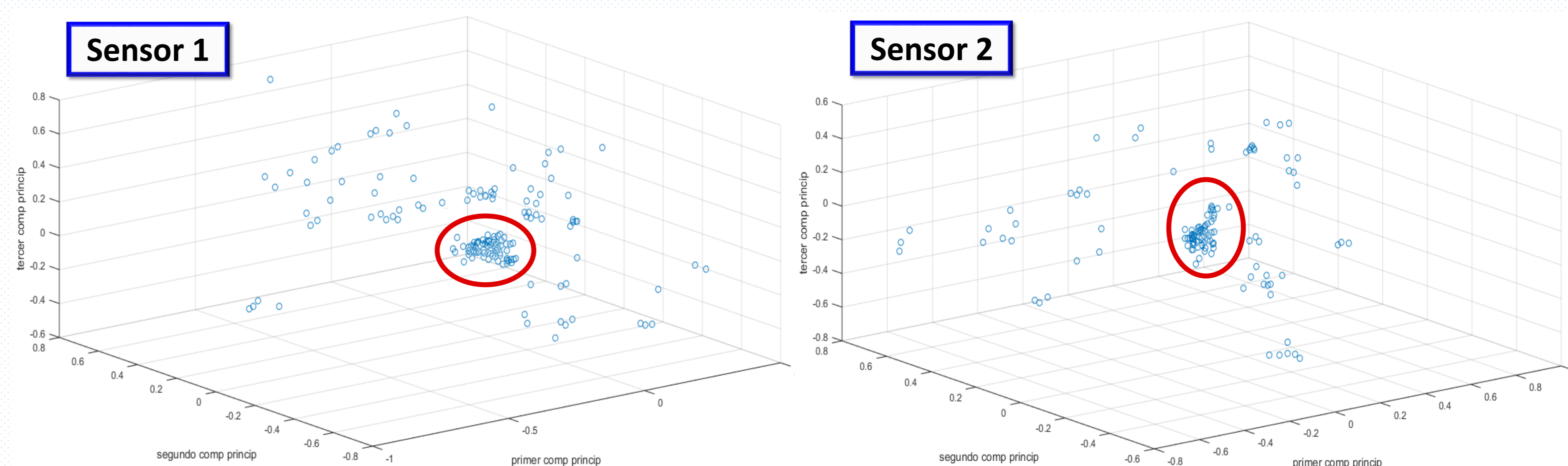


RESULTADOS Y ANÁLISIS

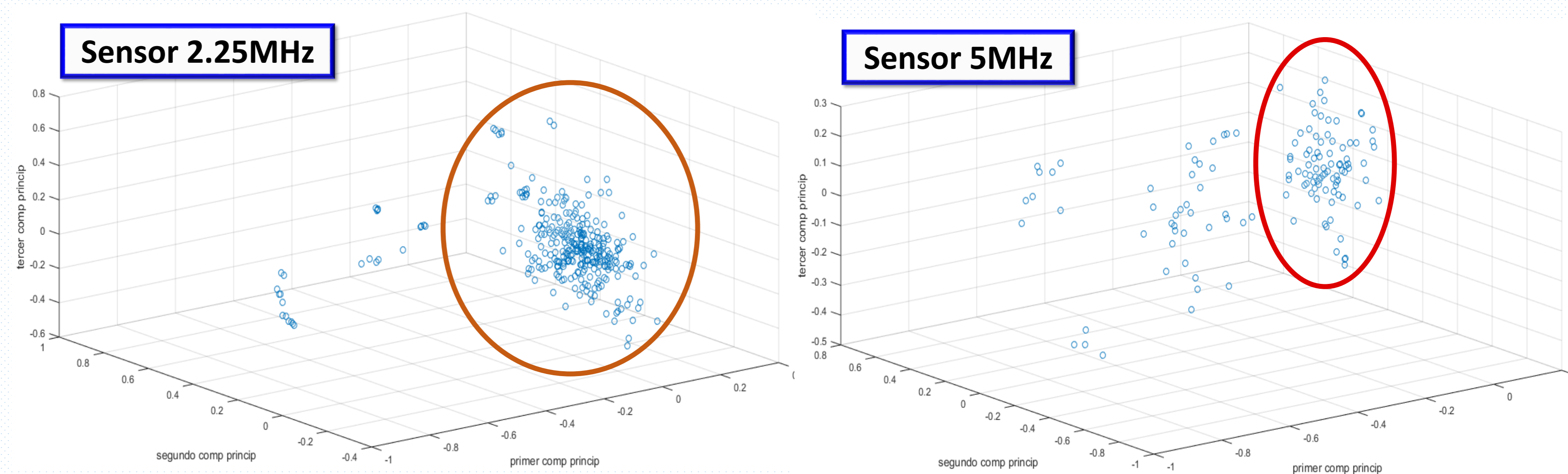
Las señales fueron adquiridas en amplitud y tiempo, estas fueron estudiadas en sus espectros de frecuencia obtenidos por la FFT; debido a que las señales adquiridas tenían diferente amplitud, tiempo de retardo y tiempo vibracional.

Una vez adquirido su espectro de frecuencia, estos eran concentrados en una matriz de datos para posteriormente ser analizadas por Análisis por Componentes Principales (PCA).

PCA en diseño de contacto directo (Sensor 1 y 2) FAM Vs Sano

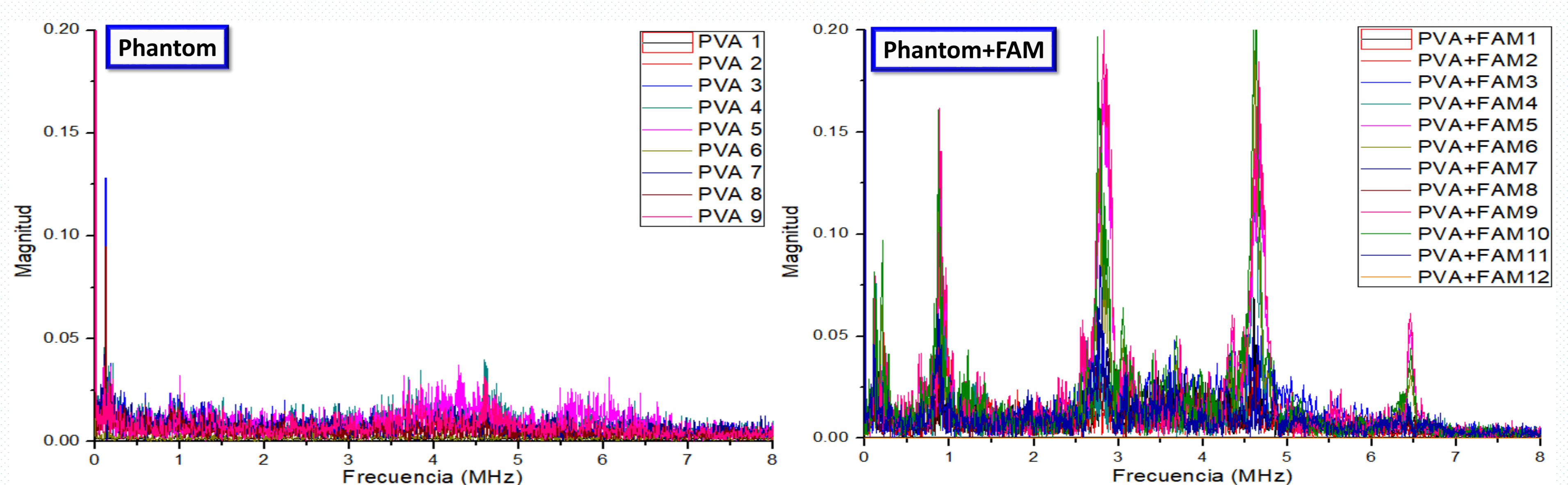


PCA en diseño de inmersión (Sensor de 2.25MHz y 5MHz) FAM Vs Sano



Modos vibracionales (Fase 2 del diseño experimental de inmersión)

	PVA (MHz)	PVA + FAM (MHz)
Picos	0.12	0.11, 0.82, 2.8, 4.6, 6.5



CONCLUSIONES

- Es posible diferenciar entre un tejido sano y patológico haciendo uso de la técnica fotoacústica pulsada.
- En el arreglo de inmersión el sensor de 5 MHz muestra una mejor respuesta que sensor de 2.25 MHz, por lo que concluimos que es mejor tener un mayor ancho de banda de recepción, de este modo se logra obtener una mayor cantidad de información con la cual llevar a cabo la diferenciación.
- Fue posible la diferenciación de muestras patológicas dentro de un simulador de mama (Phantom), comprobando así, su efectividad para el diagnóstico.