

Diagnóstico del cáncer de mama con modelos de aprendizaje profundo mediante imágenes térmicas



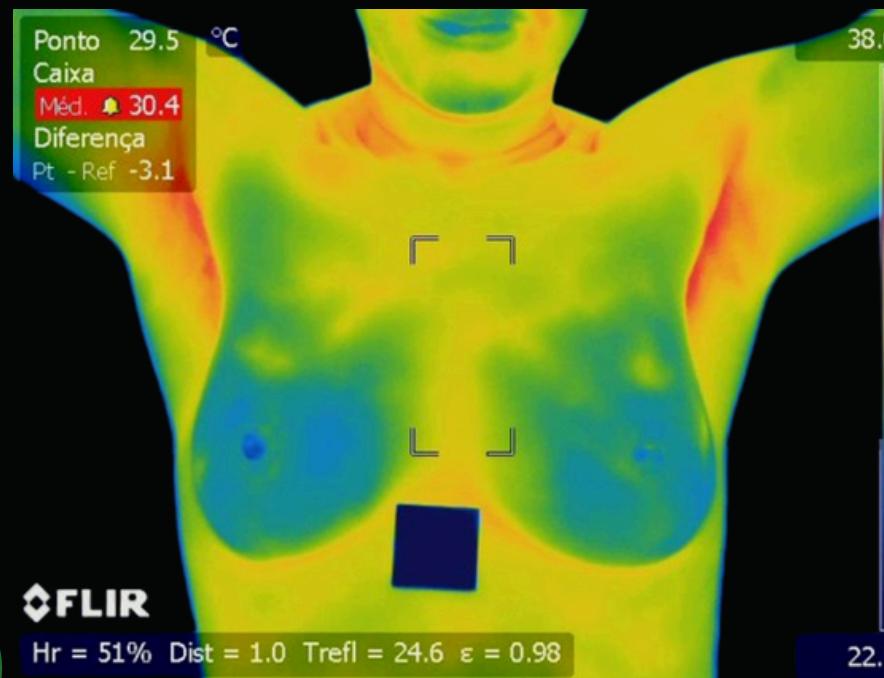
Guillermo Pinto



Miguel Pimienta



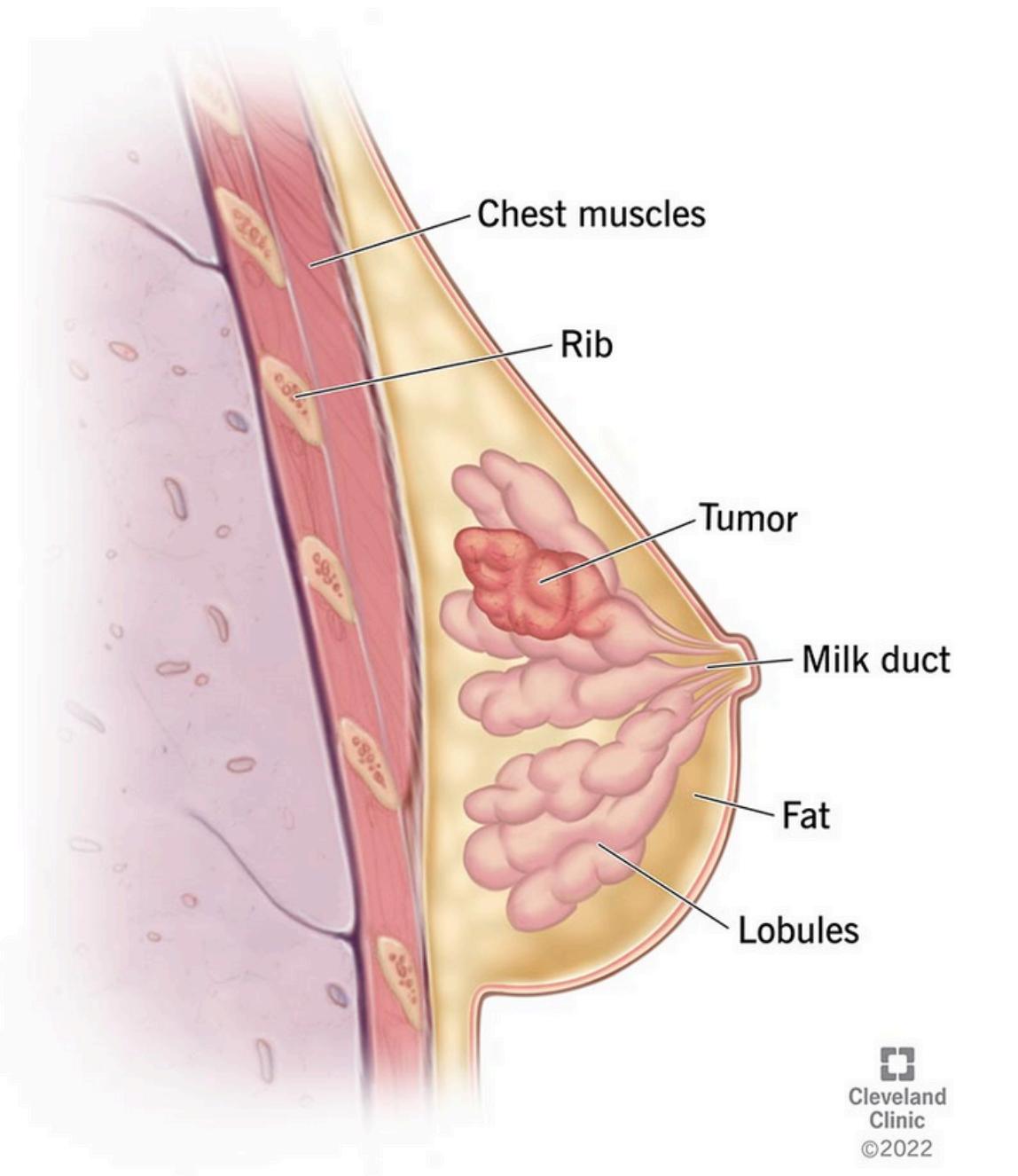
Cristian Diaz



→ Atención
→ Convolución

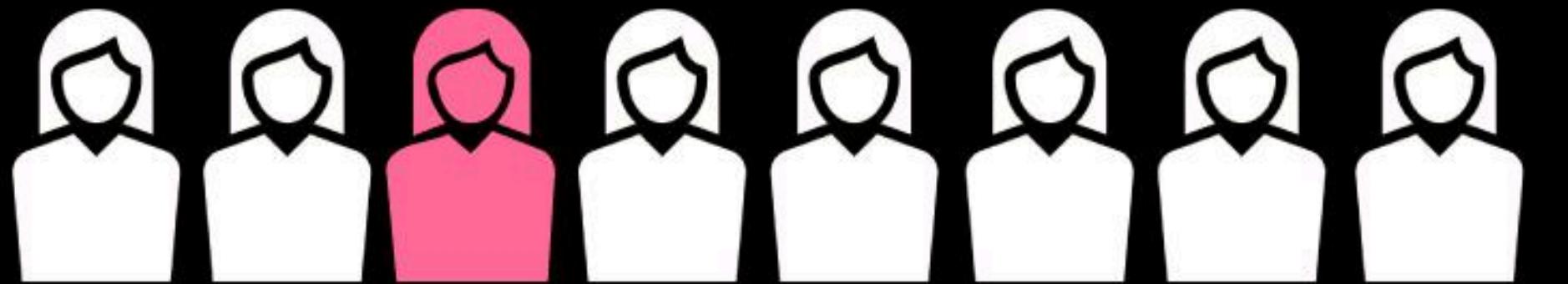
¿Qué es el cáncer de mama?

Grupo de enfermedades en las que las células del tejido mamario de una persona cambian y se dividen de forma descontrolada, dando lugar normalmente a un bulto o masa.



Problema

El cáncer de mama es el cáncer más diagnosticado y la segunda causa de mortalidad entre las mujeres.



1 de cada 8 mujeres
puede tener cáncer de mama



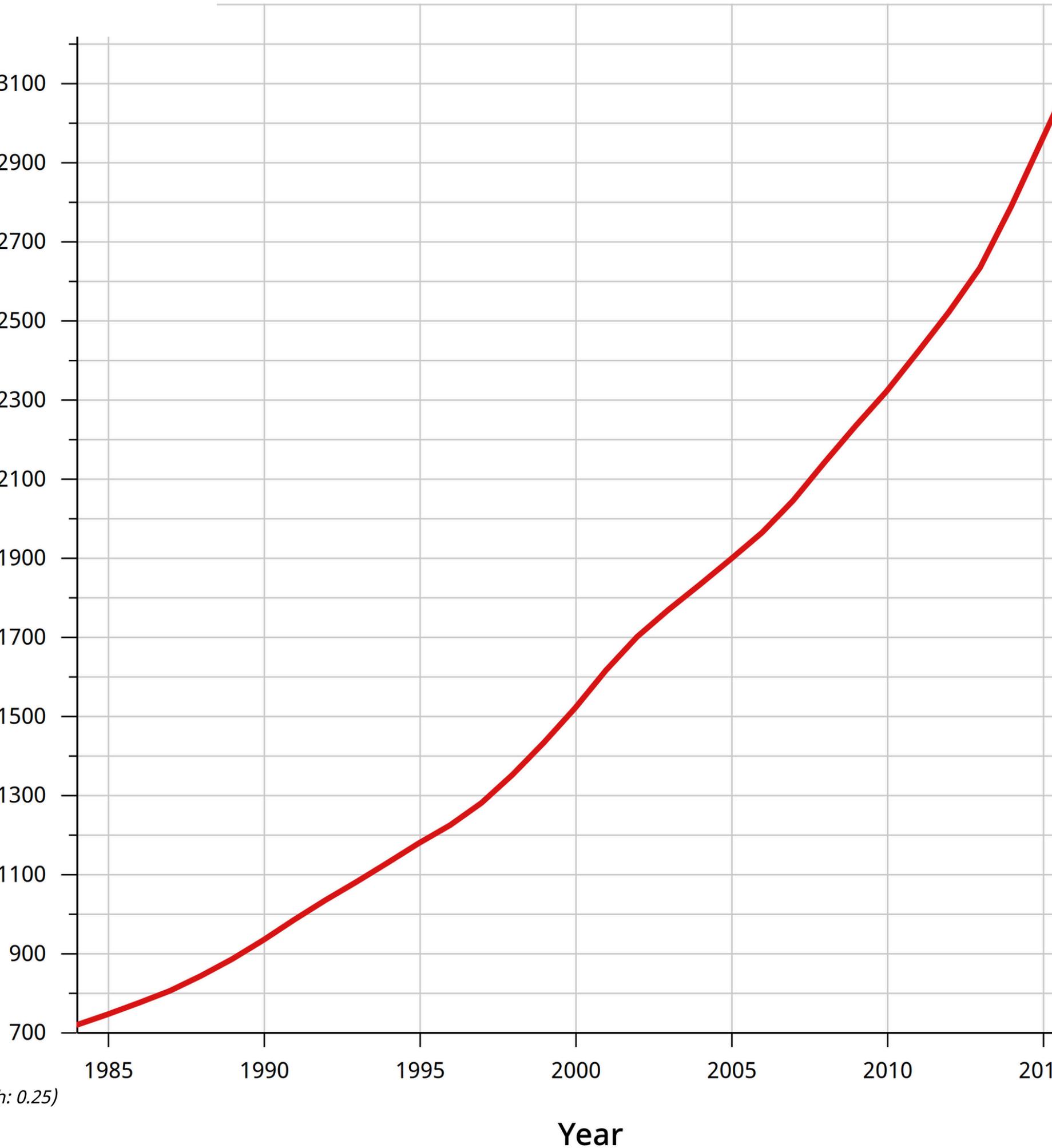
Absolute numbers, mortality, females

Breast

Colombia



Absolute numbers



Limitaciones en el análisis



Difícil acceso debido a problemas económicos, sociales o culturales



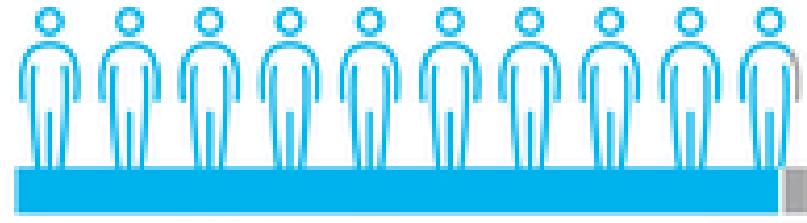
Ausencia de patólogos o radiólogos cualificados

Detección temprana

**Supervivencia al cáncer por etapa
en el momento del diagnóstico**

Proporción de personas que sobreviven al cáncer cinco años o más

**Diagnosticado en la
etapa más temprana**

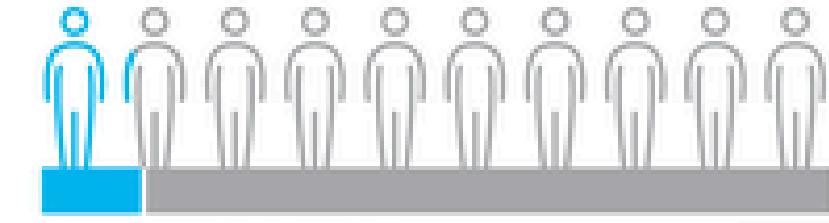


Casi 10 de cada 10

Mama



**Diagnosticado en la
última etapa**



Alrededor de 1 de cada 10

Etapa más temprana = etapa 1; etapa más tardía = etapa 4.
Los datos son la supervivencia neta estandarizada por edad
para adultos (de 15 a 99 años) en Inglaterra en 2015-2019 con
seguimiento hasta 2020. Los datos de cáncer de mama son solo
para mujeres.

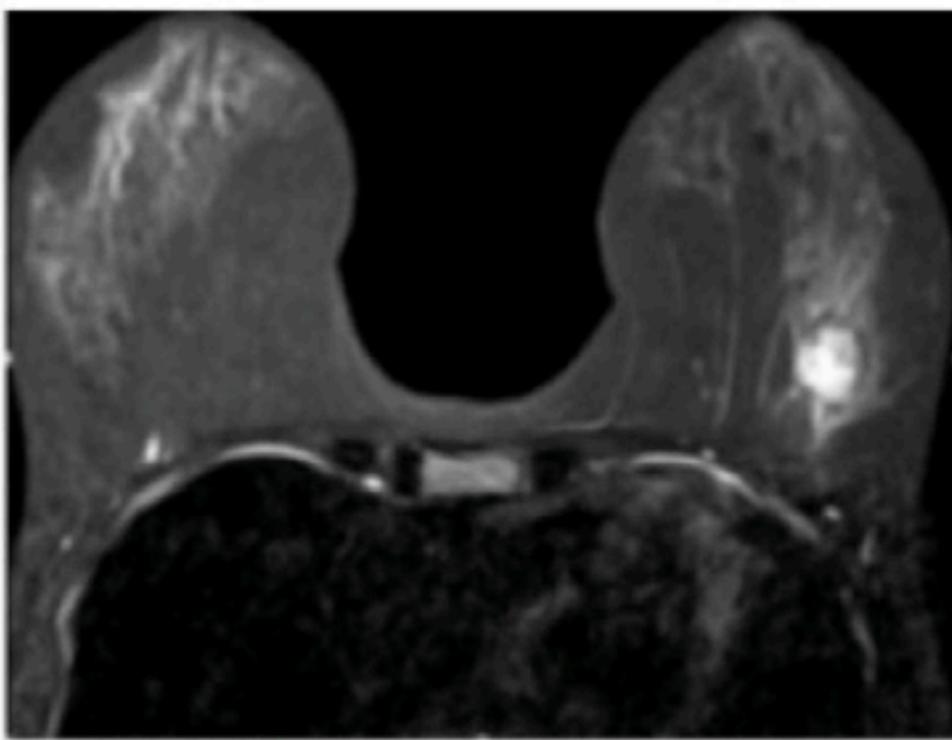
Fuente: Supervivencia al cáncer en Inglaterra, NHS Digital 2022



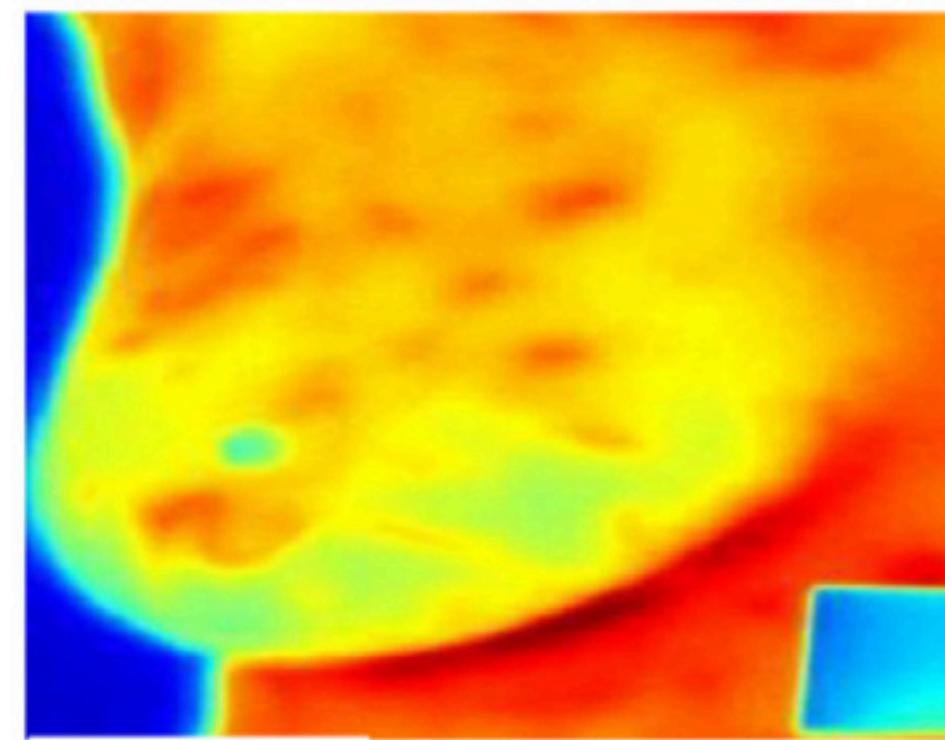
**Reduce el coste del
tratamiento y aumenta
la probabilidad de éxito**

**Aumenta considerablemente
la probabilidad de tomar
mejores decisiones**

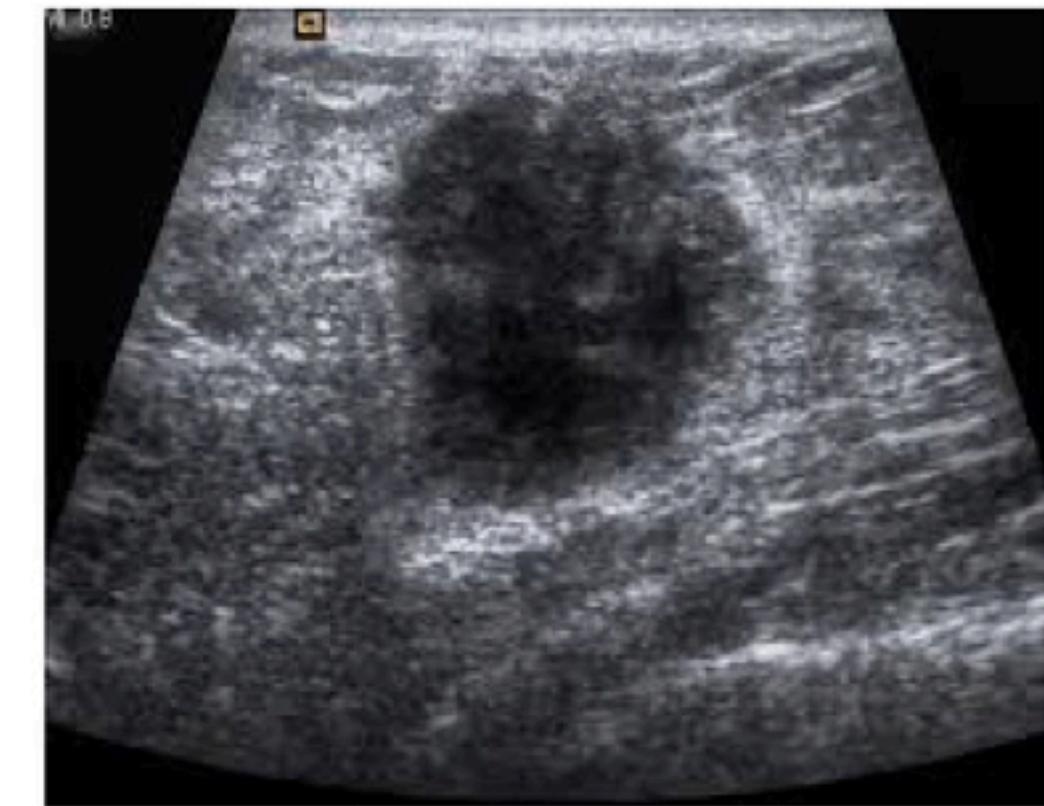
¿Cómo se detecta?



(a) MRI



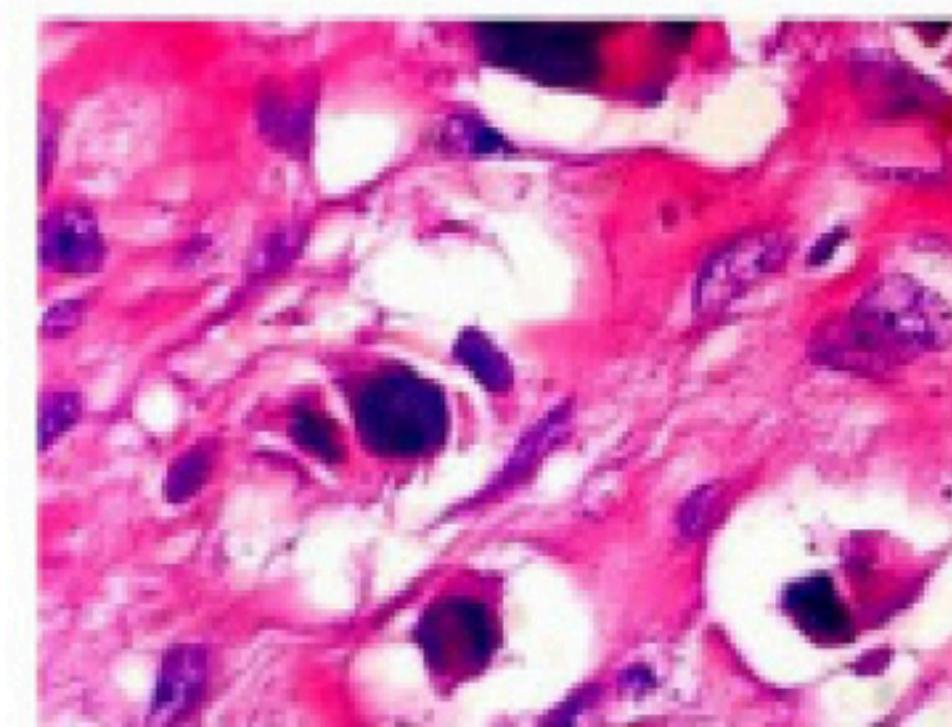
(b) Thermal



(c) Ultrasound

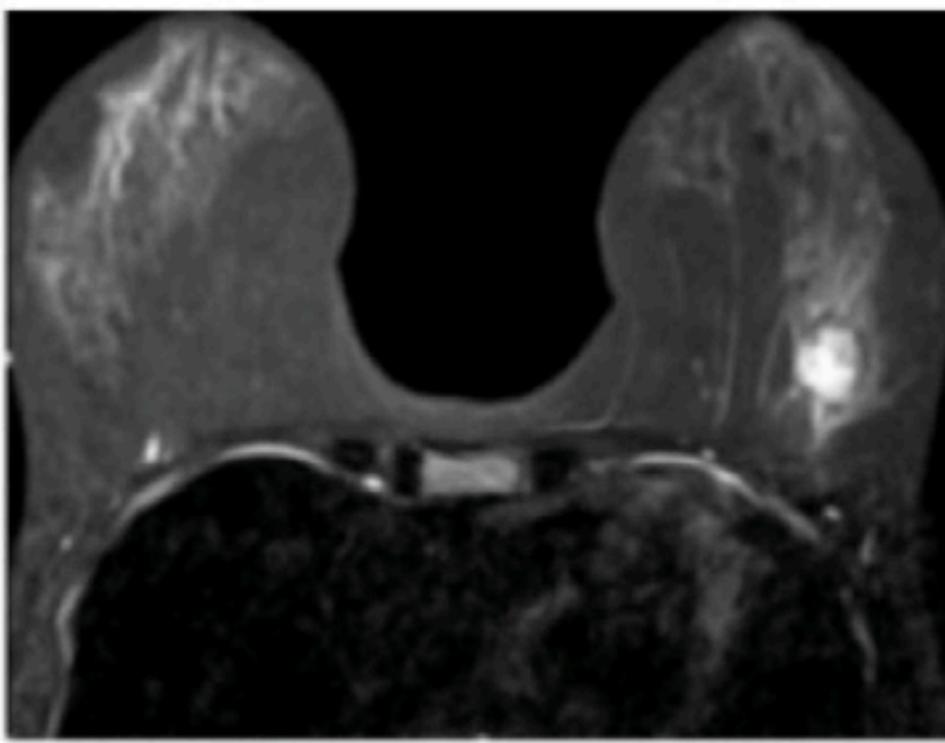


(d) Mammogram

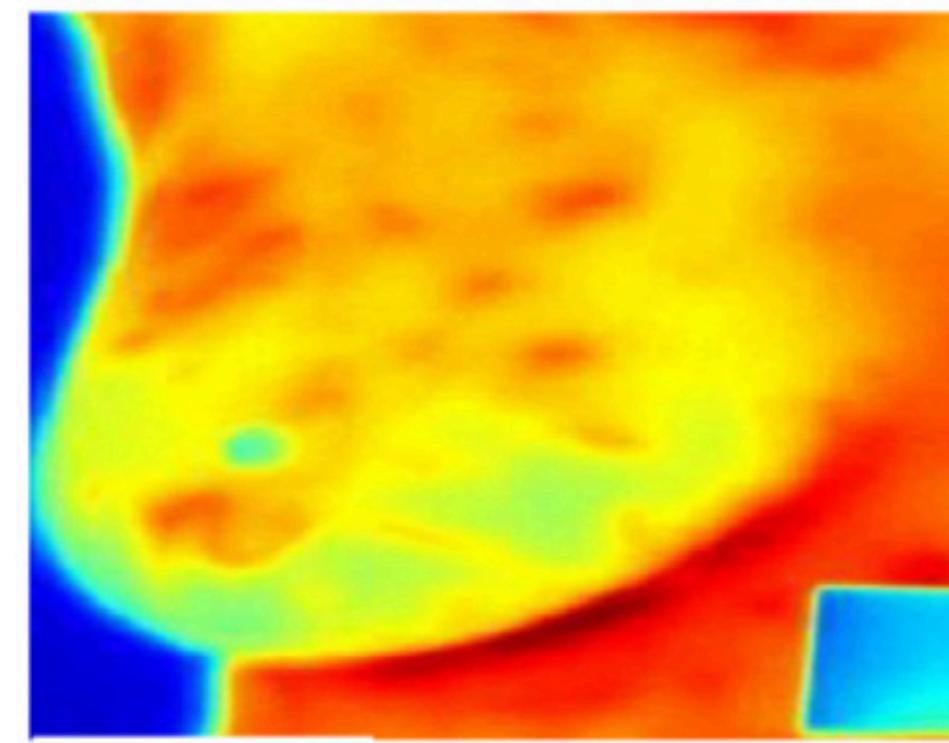


(e) Histopathology

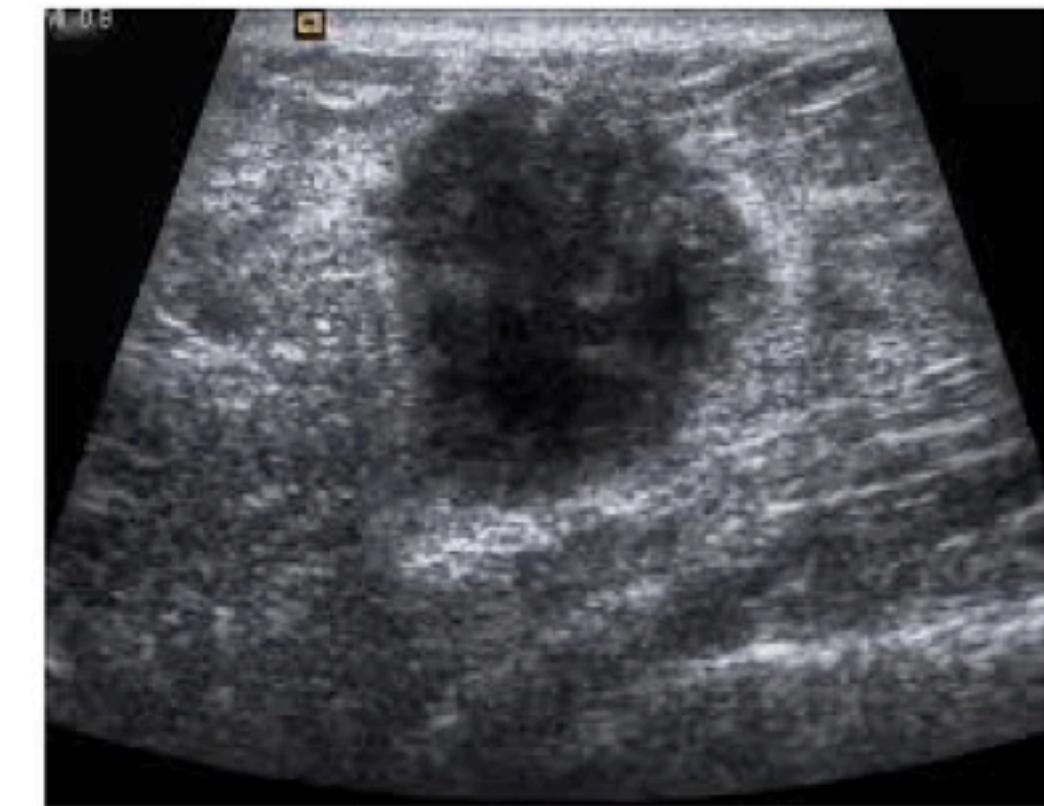
¿Cómo se detecta?



(a) MRI



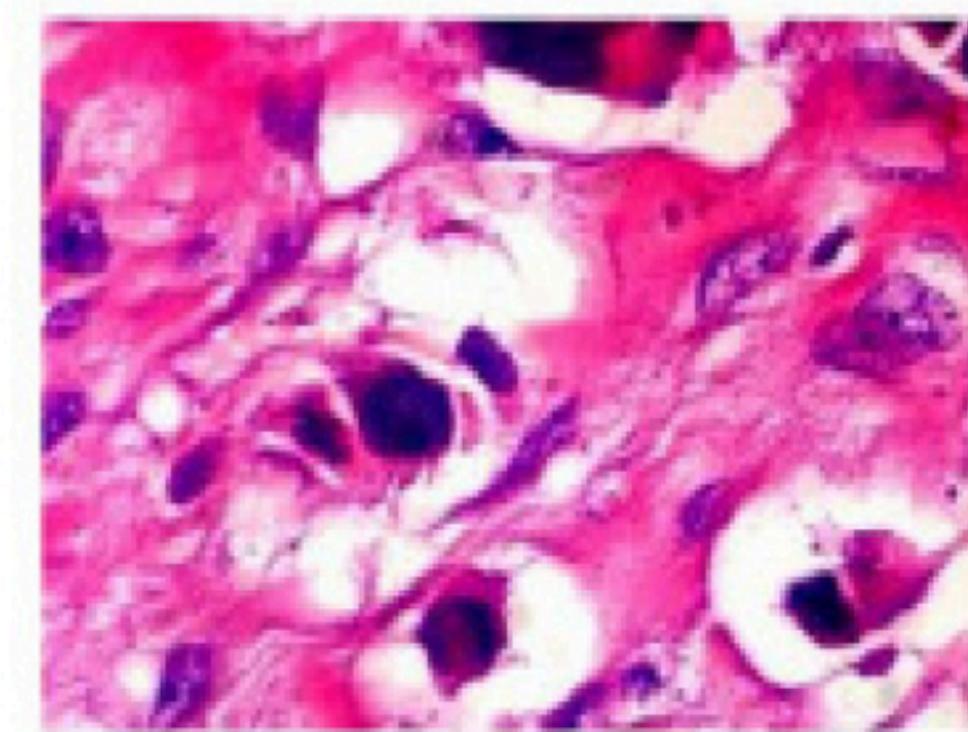
(b) Thermal



(c) Ultrasound

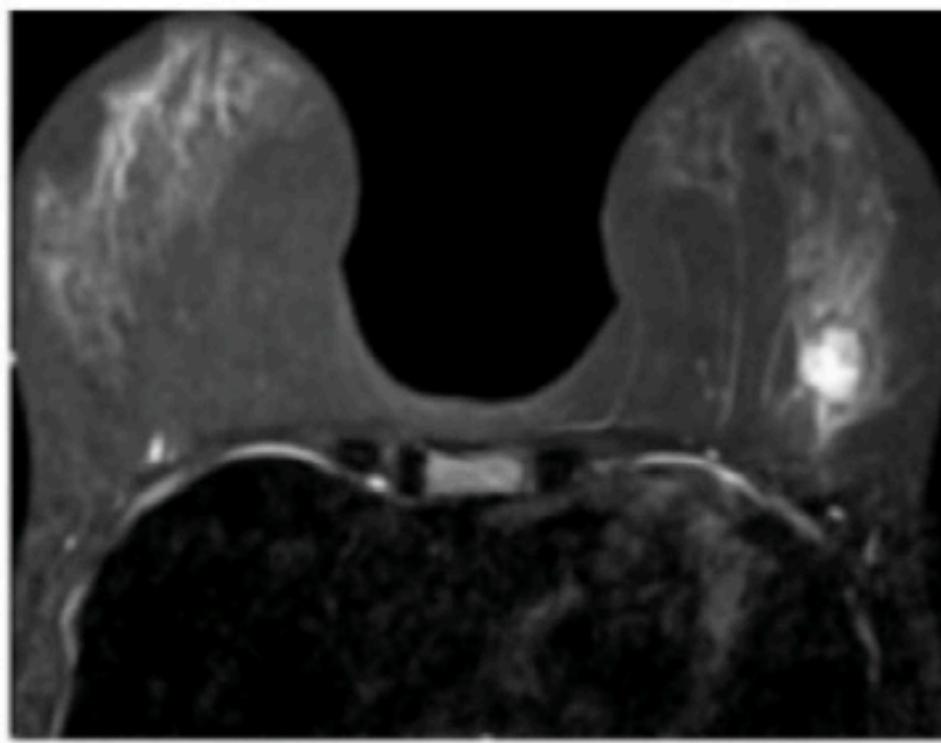


(d) Mammogram

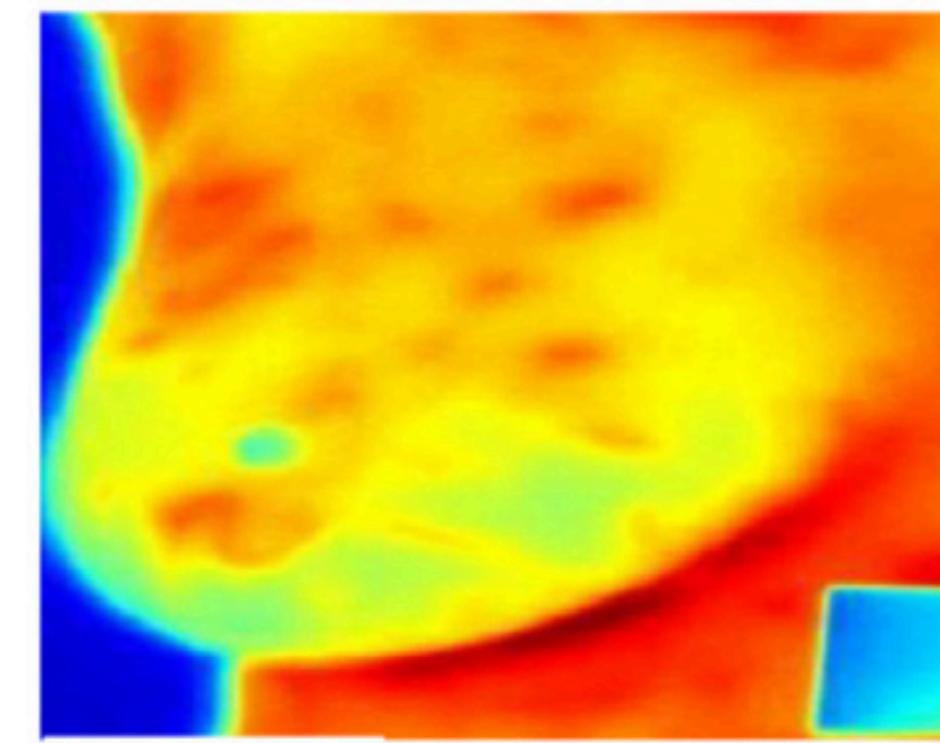


(e) Histopathology

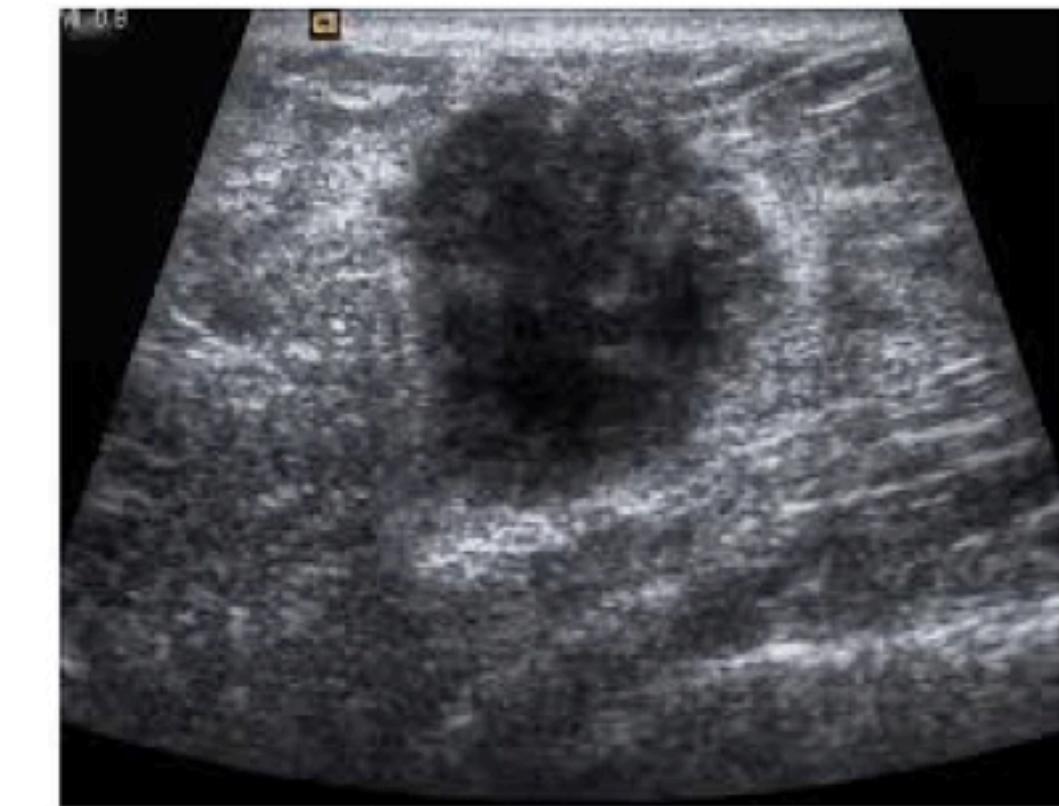
¿Cómo se detecta?



(a) MRI



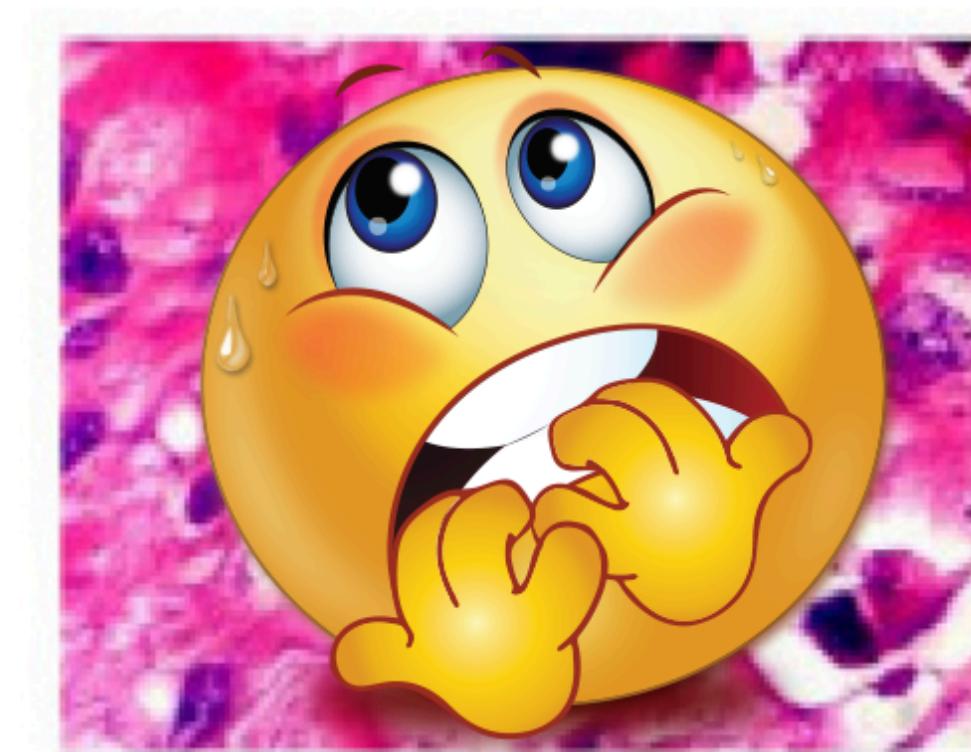
(b) Thermal



(c) Ultrasound



(d) Mammogram

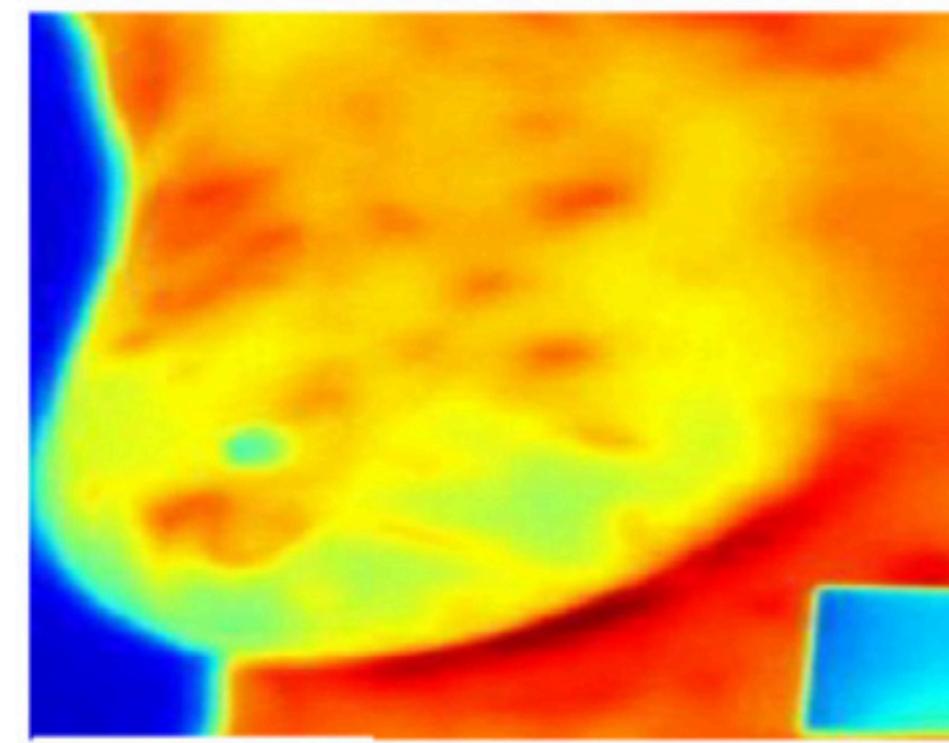


(e) Histopathology

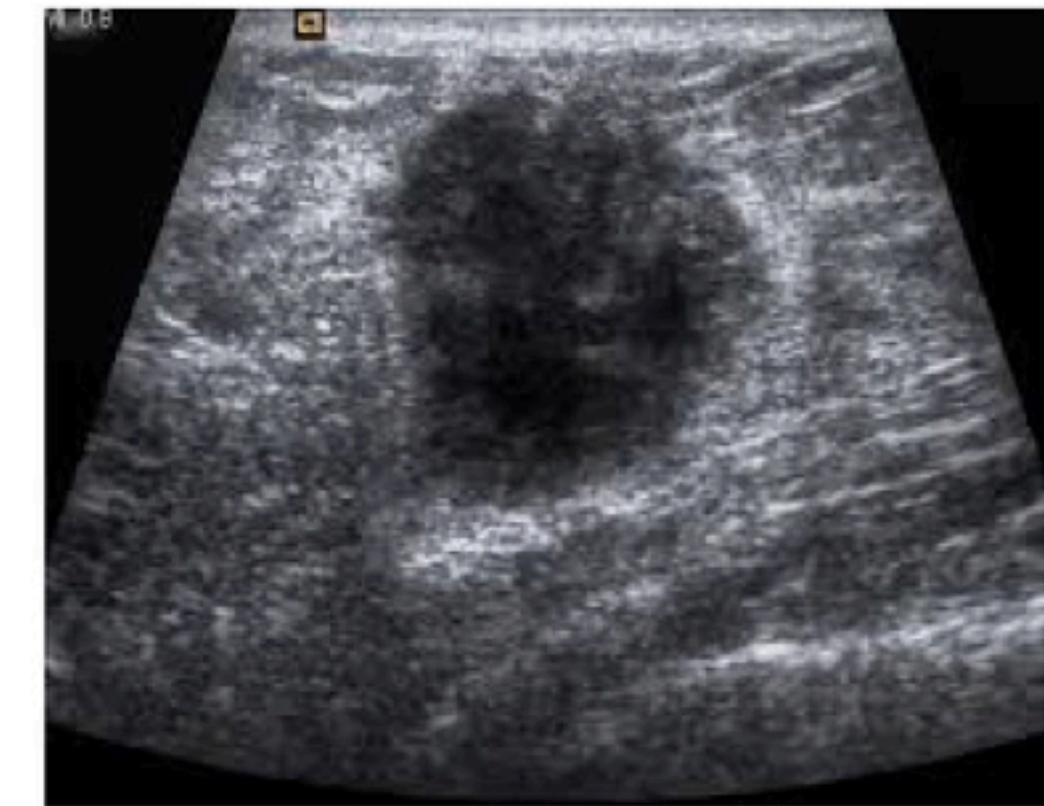
¿Cómo se detecta?



(a) MRI



(b) Thermal



(c) Ultrasound



(d) Mammogram

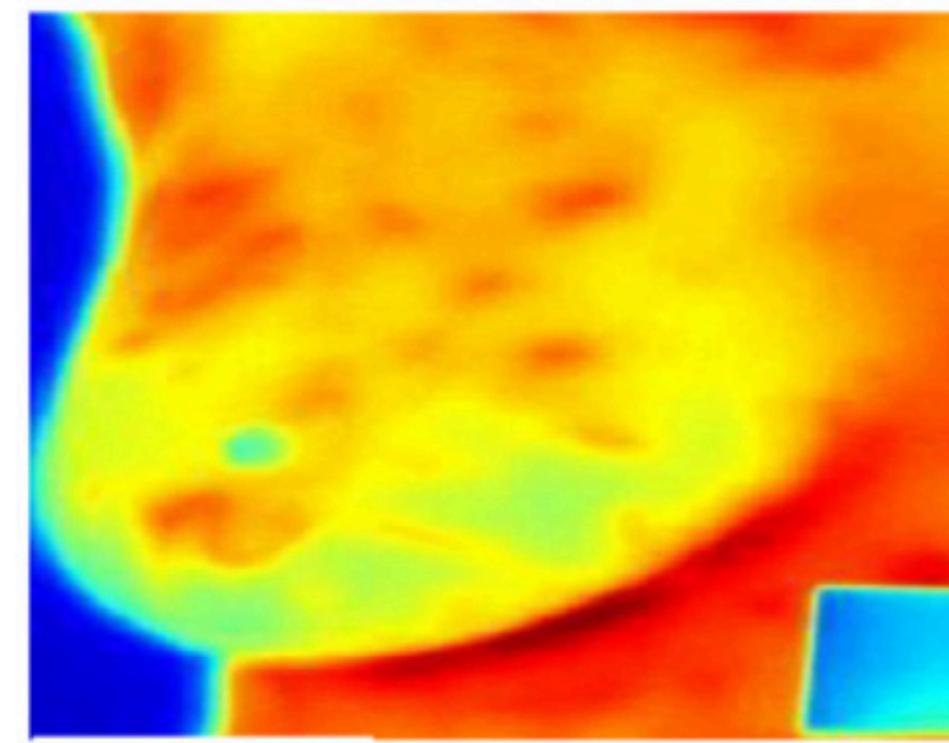


(e) Histopathology

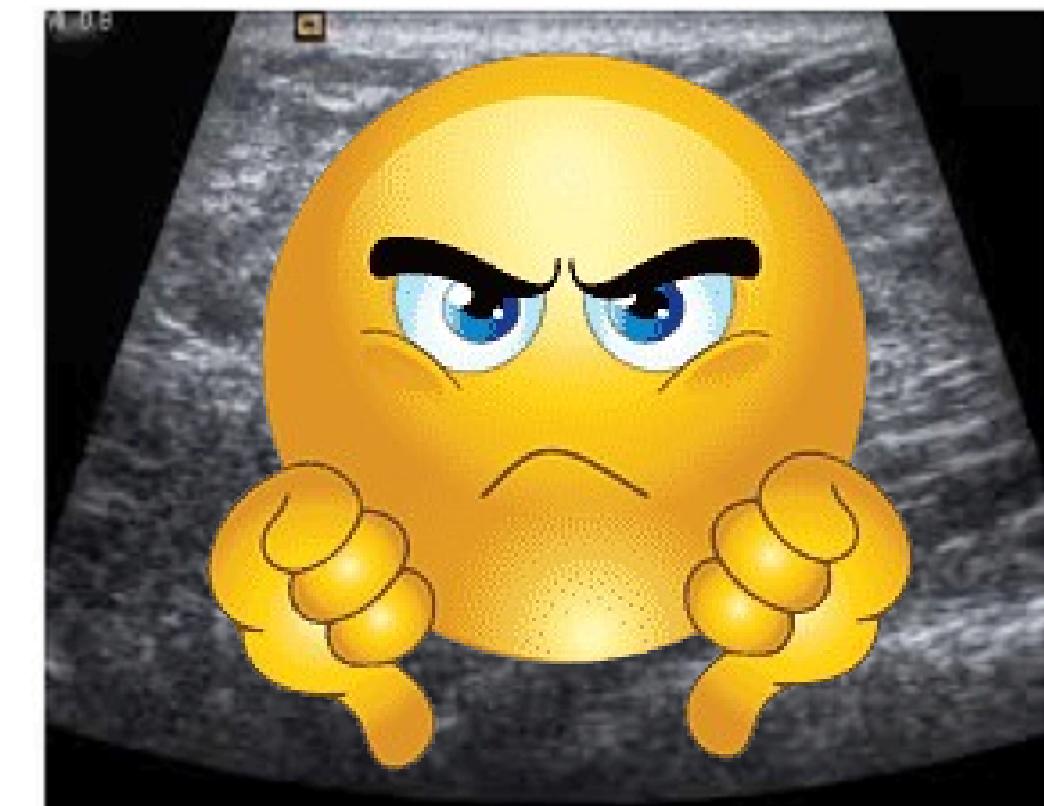
¿Cómo se detecta?



(a) MRI



(b) Thermal



(c) Ultrasound

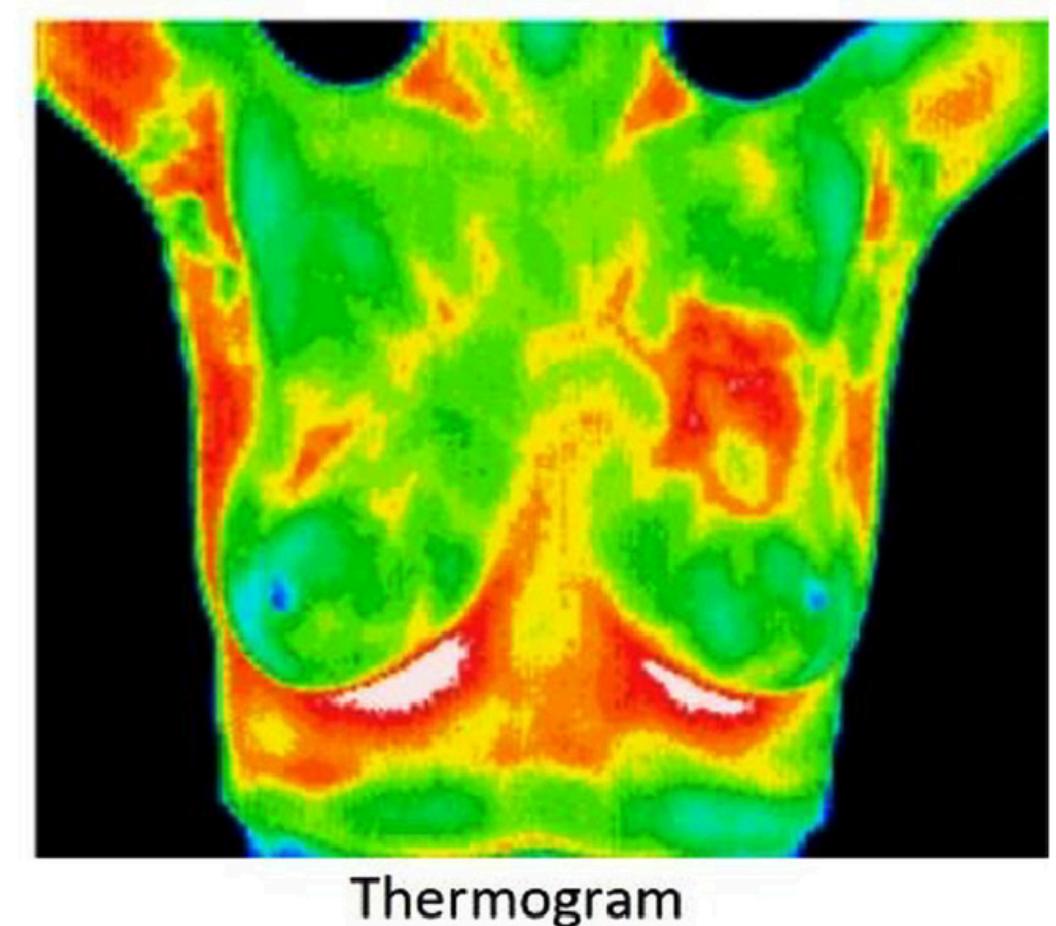
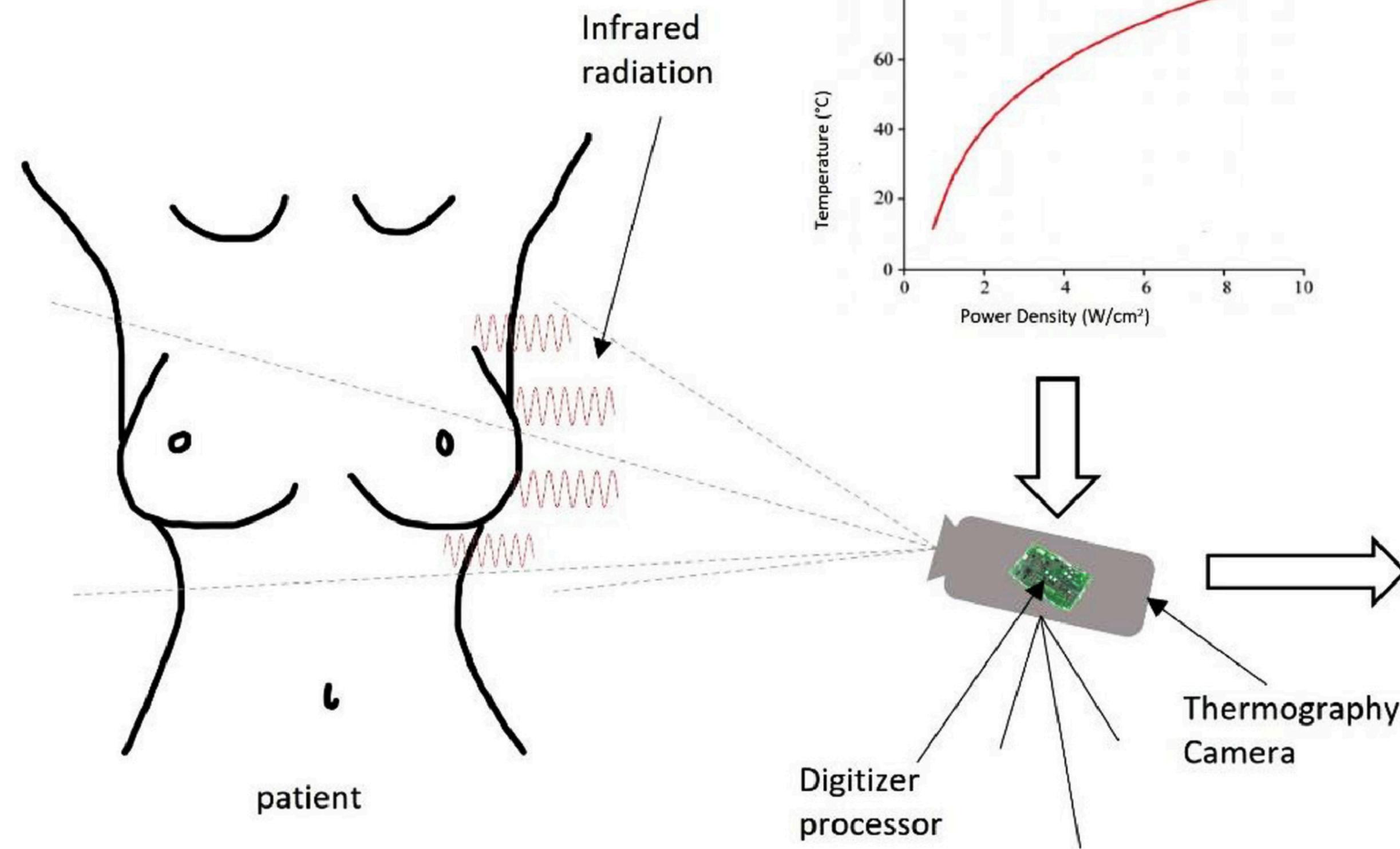


(d) Mammogram



(e) Histopathology

Termografía



**La piel es casi un radiador perfecto
cuando del infrarrojo se trata**

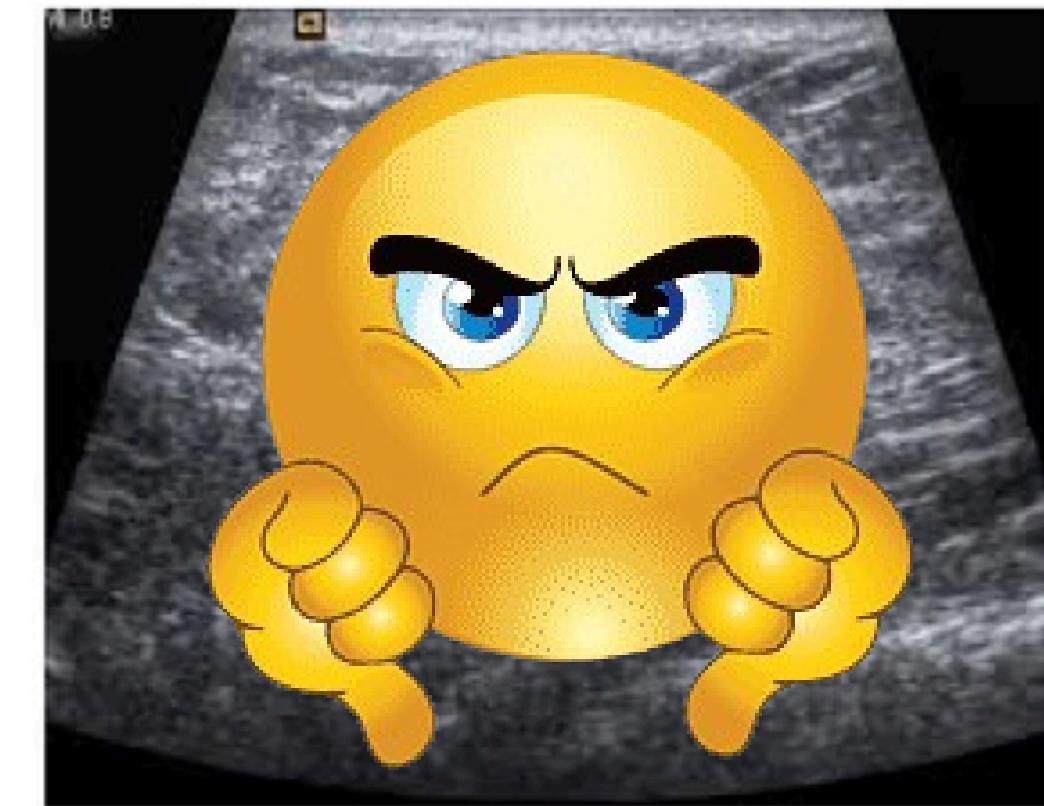
¿Cómo se detecta?



(a) MRI



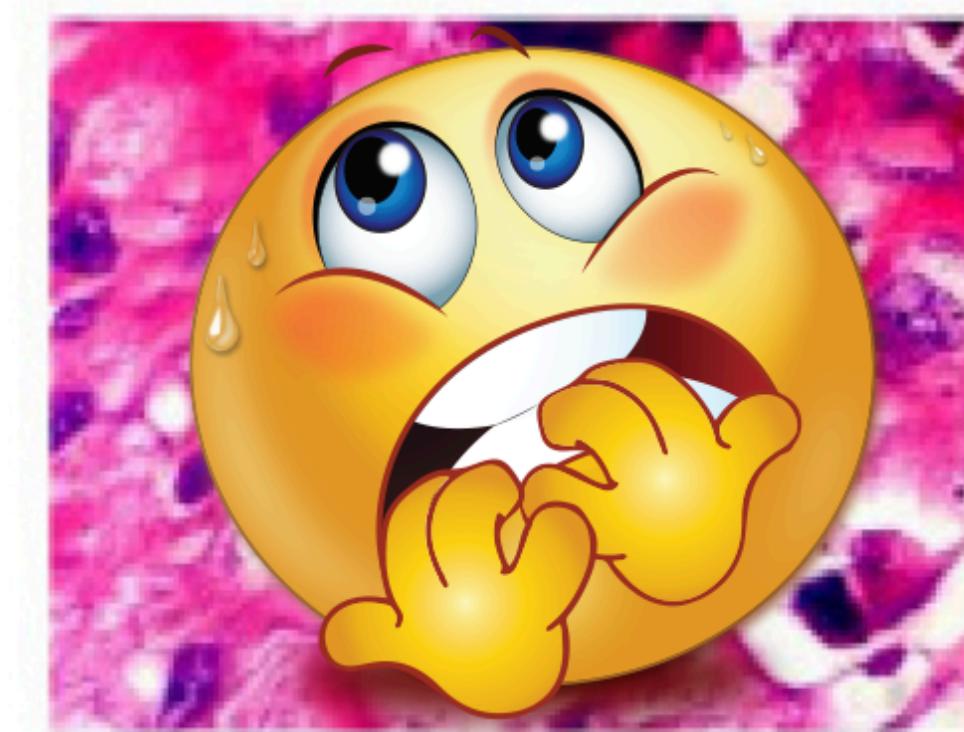
(b) Thermal



(c) Ultrasoud

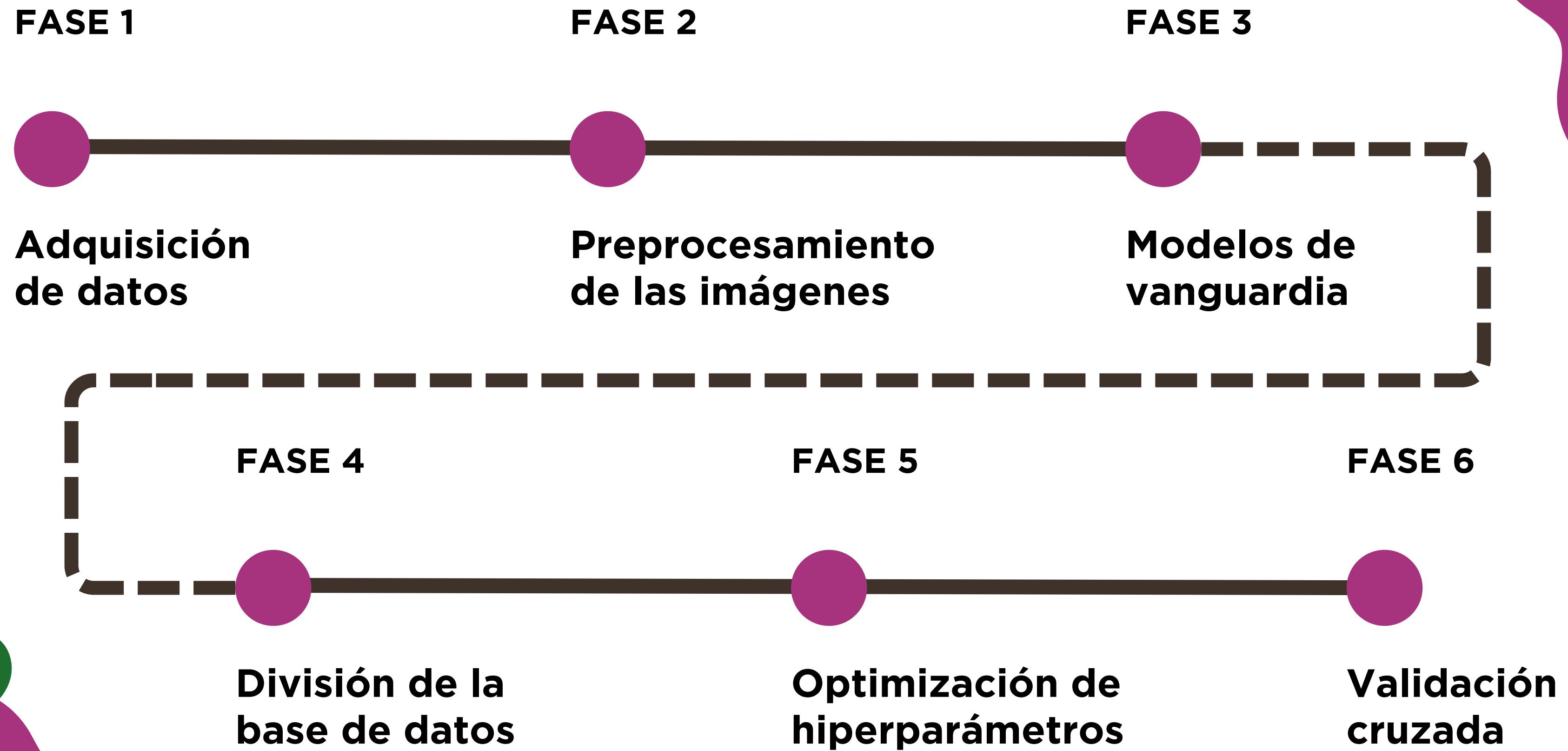


(d) Mammogram



(e) Histopathology

Metodología



Fase 1: Adquisición de datos



DMR-IR

Cancer - 37 pacientes

Sana - 19 pacientes



FLIR thermal camera model SC620

Fase 1: Adquisición de datos



DMR-IR

Cancer - 37 pacientes

Sana - 19 pacientes



FLIR thermal camera model SC620



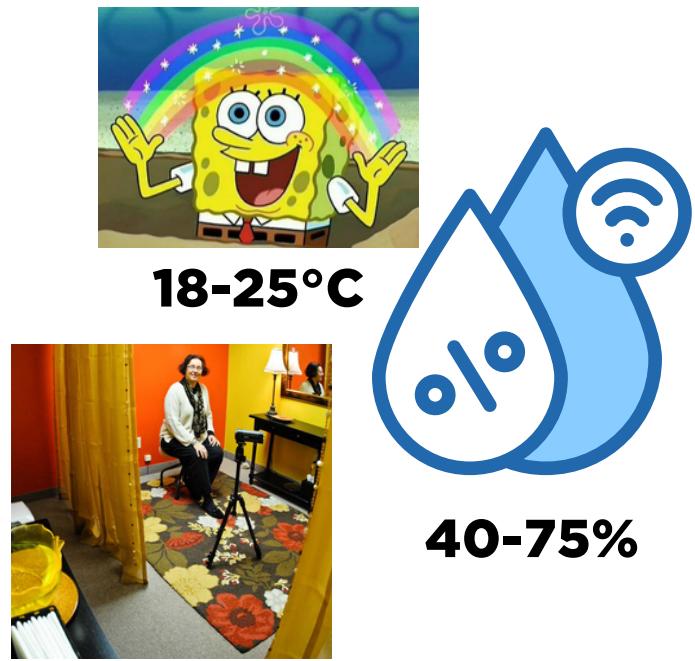
Fase 1: Adquisición de datos



DMR-IR

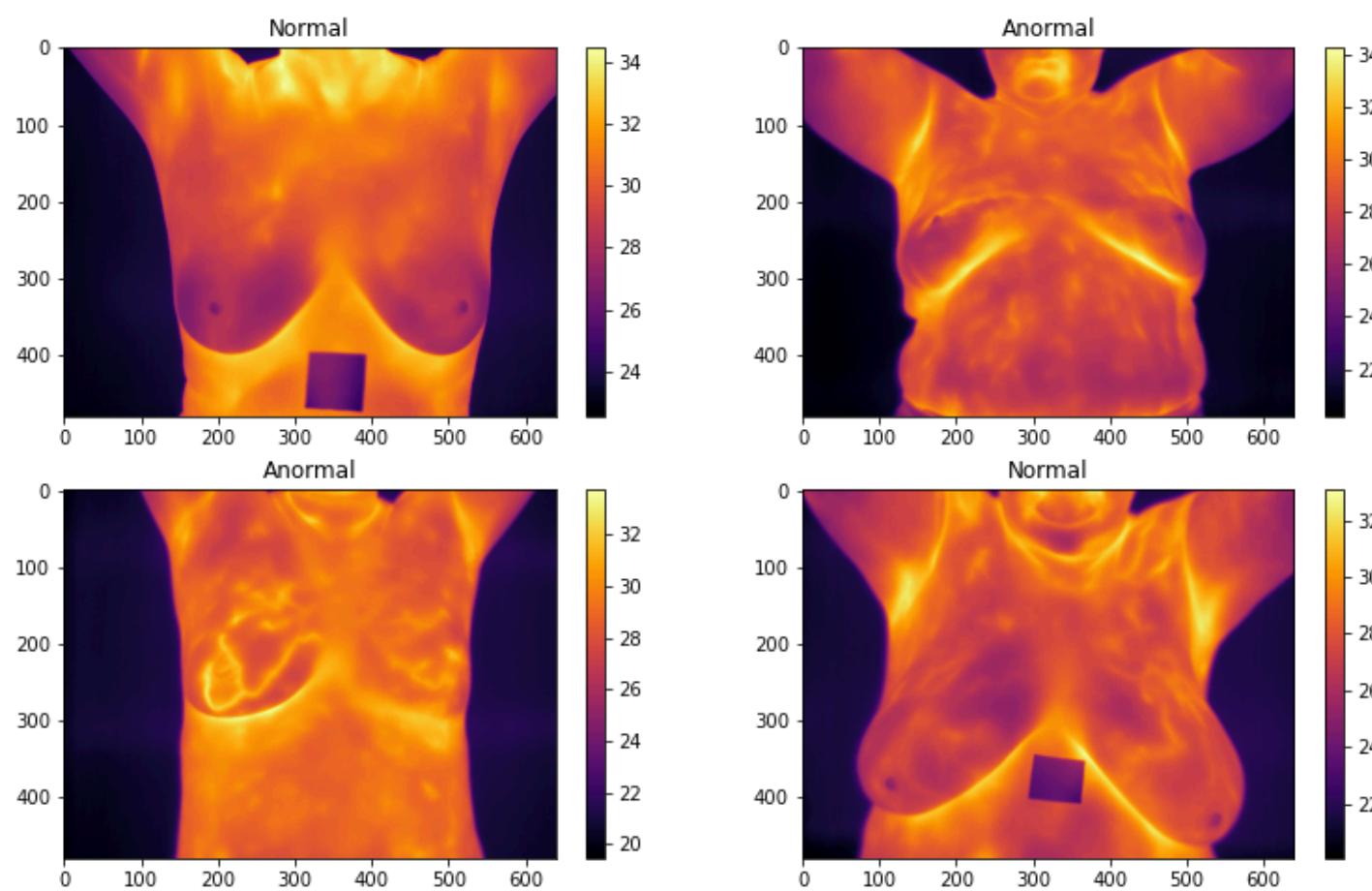
Cancer - 37 pacientes

Sana - 19 pacientes

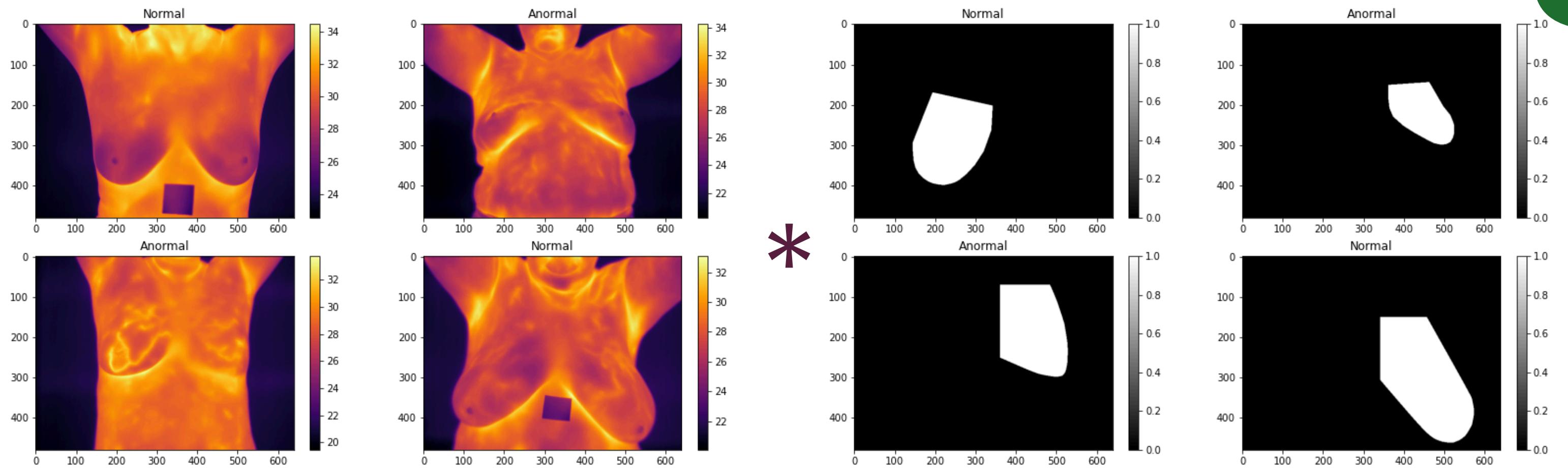


FLIR thermal camera model SC620

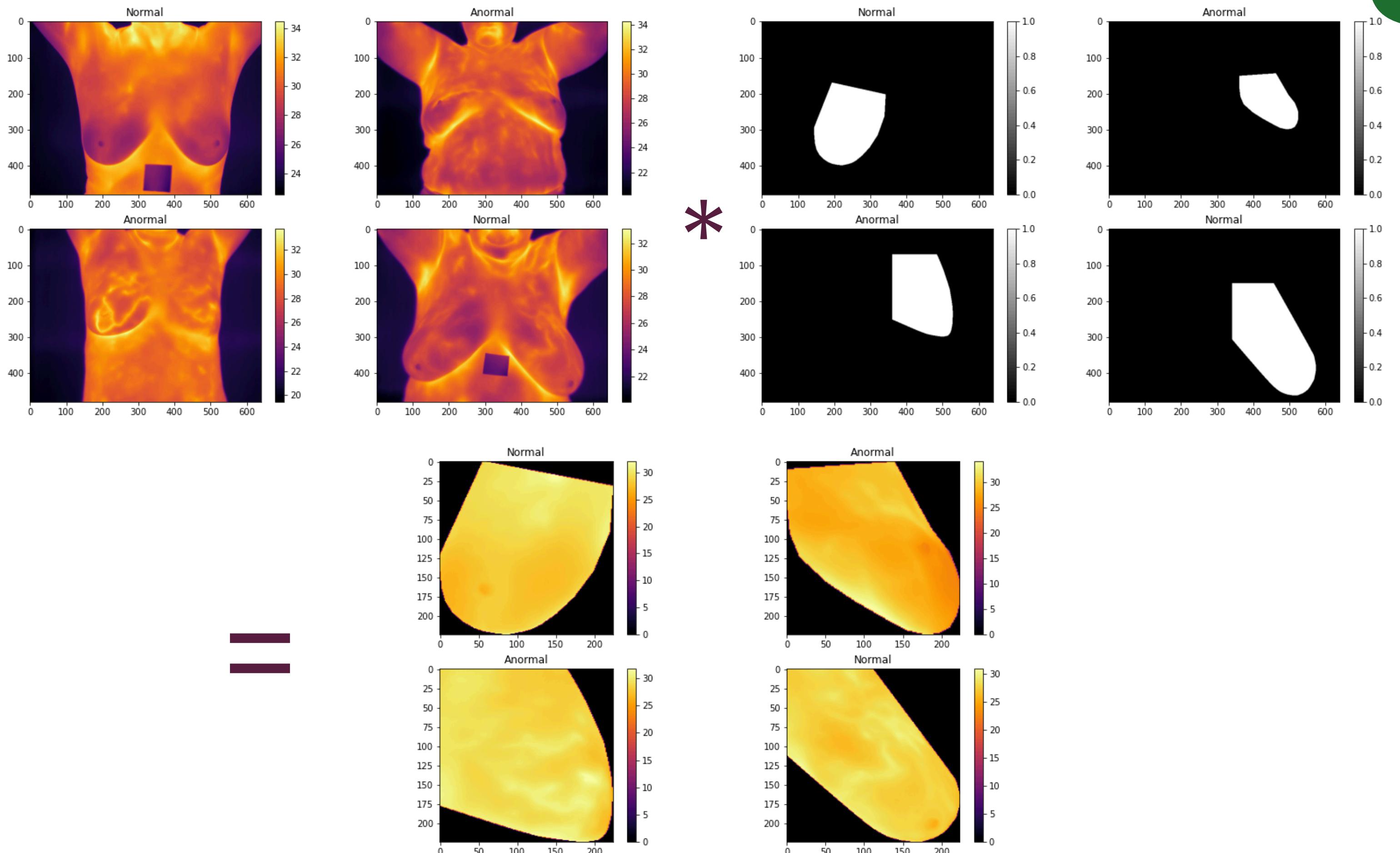
Fase 2: Preprocesamiento



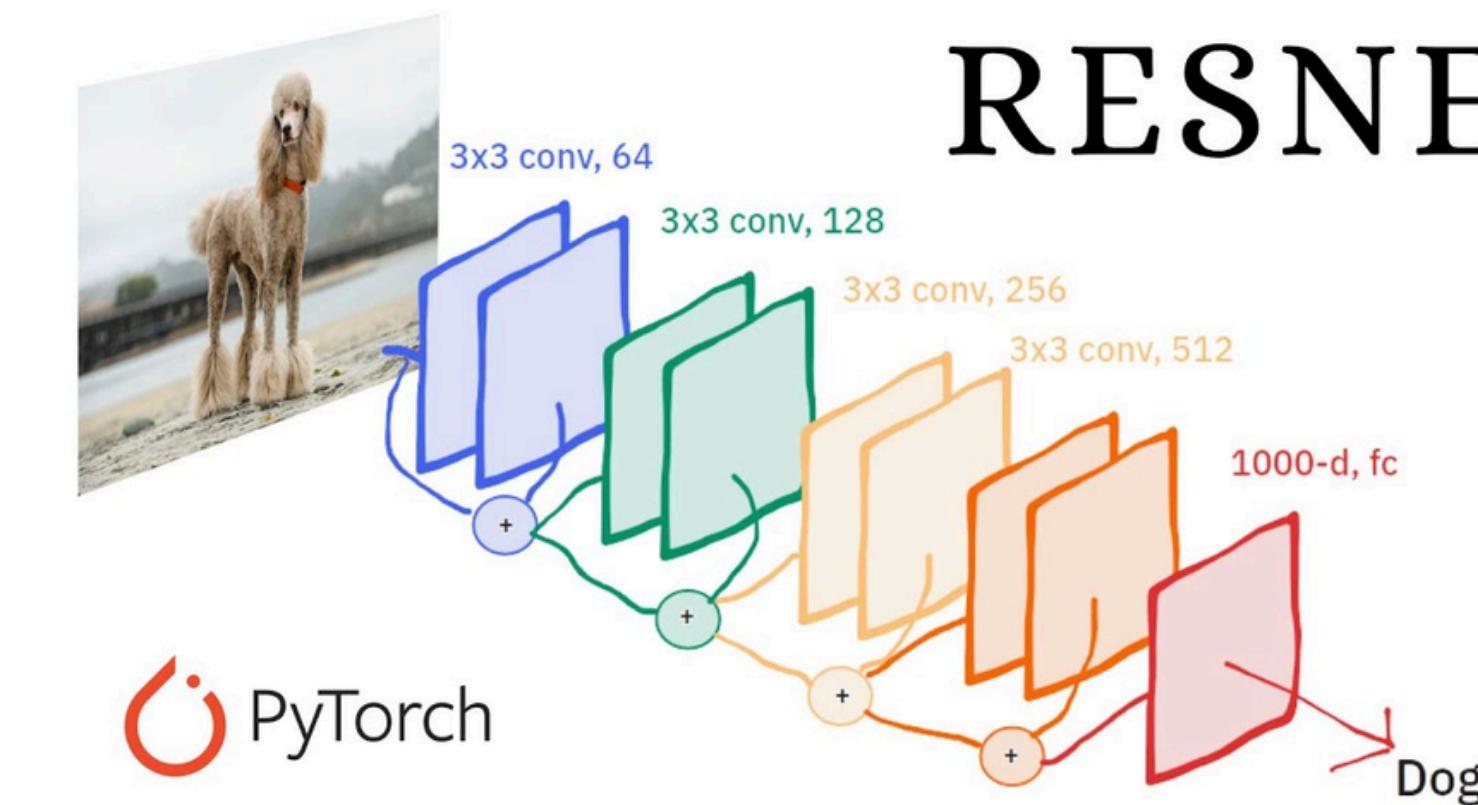
Fase 2: Preprocesamiento



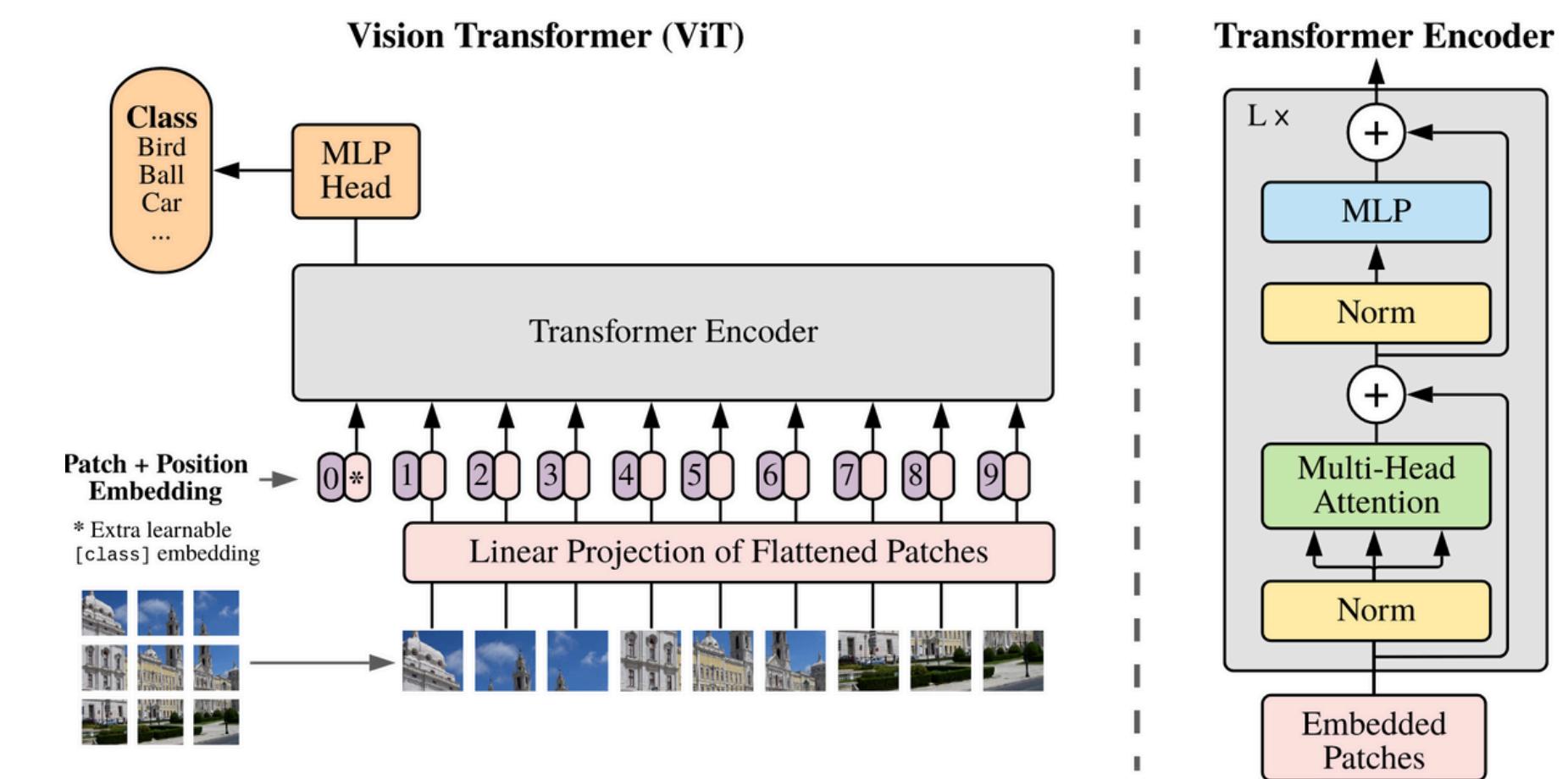
Fase 2: Preprocesamiento



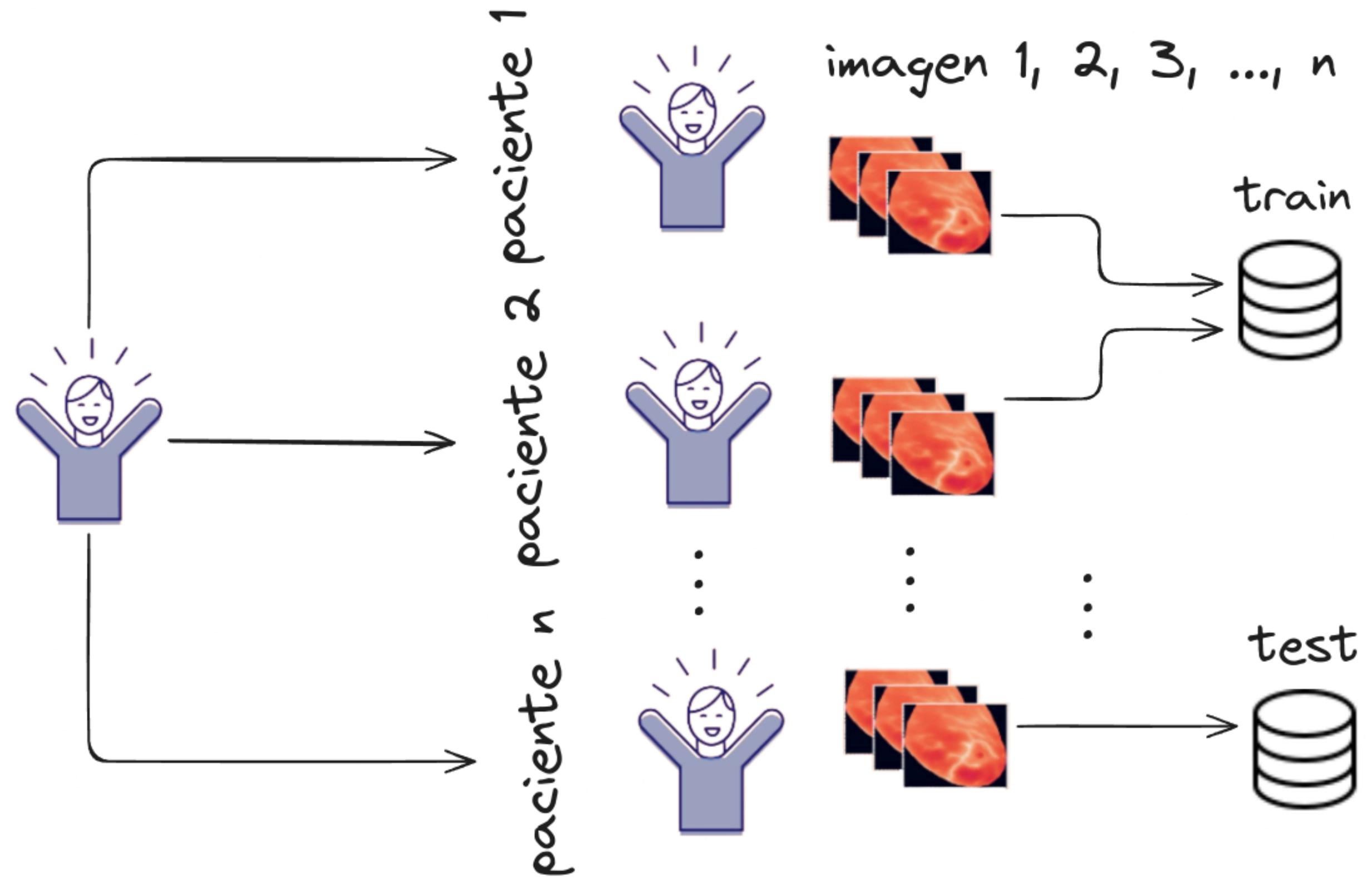
RESNET



Fase 3: Modelos de vanguardia

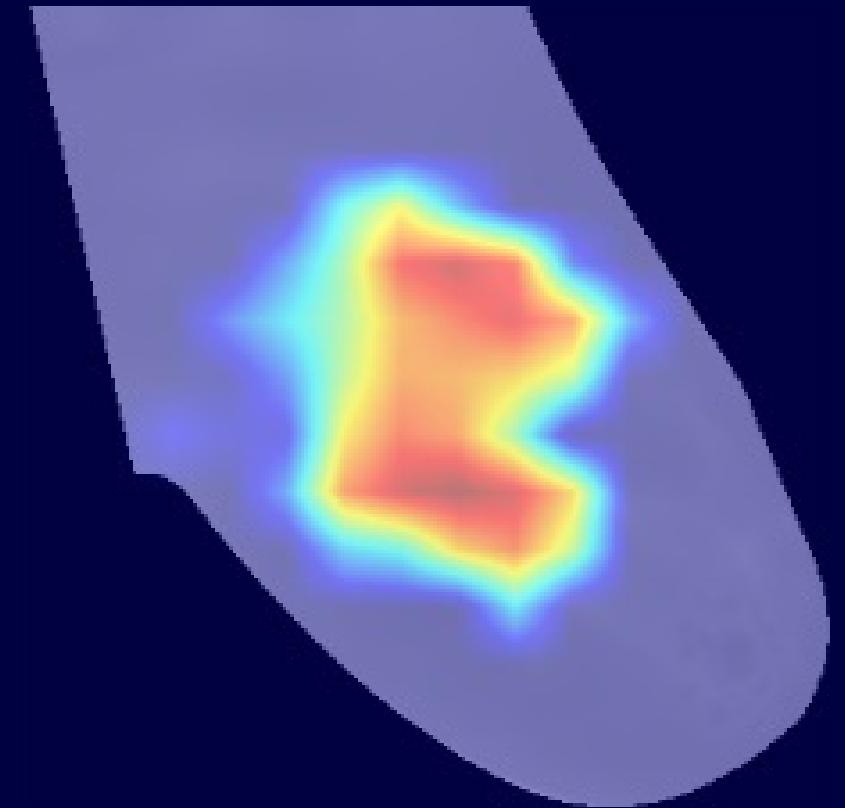


Fase 4: División de la base de datos:

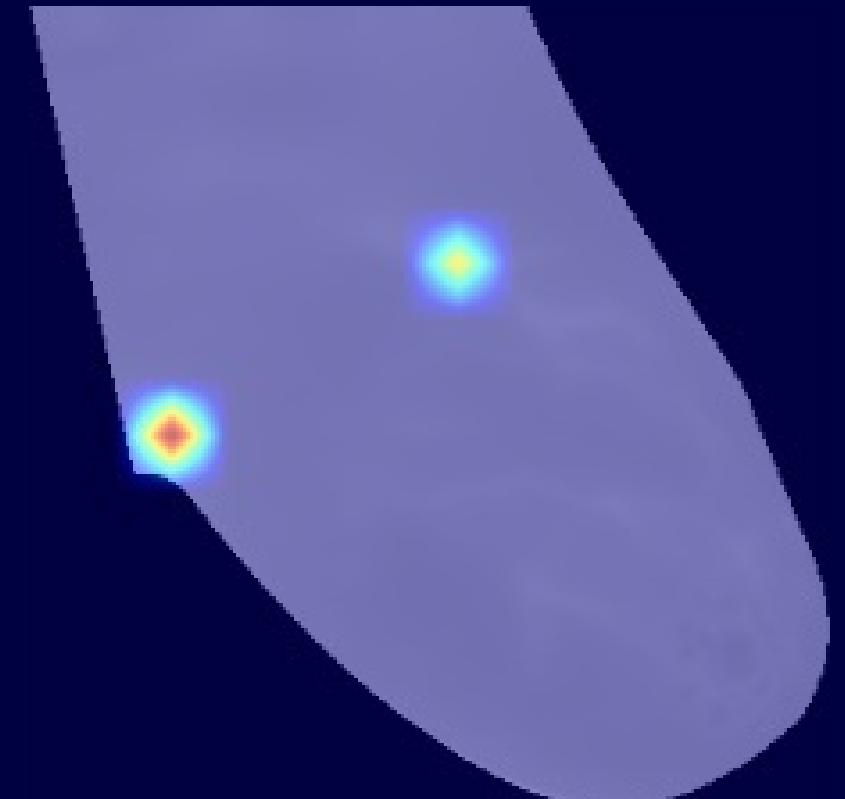


Fase 5: Optimización de hiperparámetros

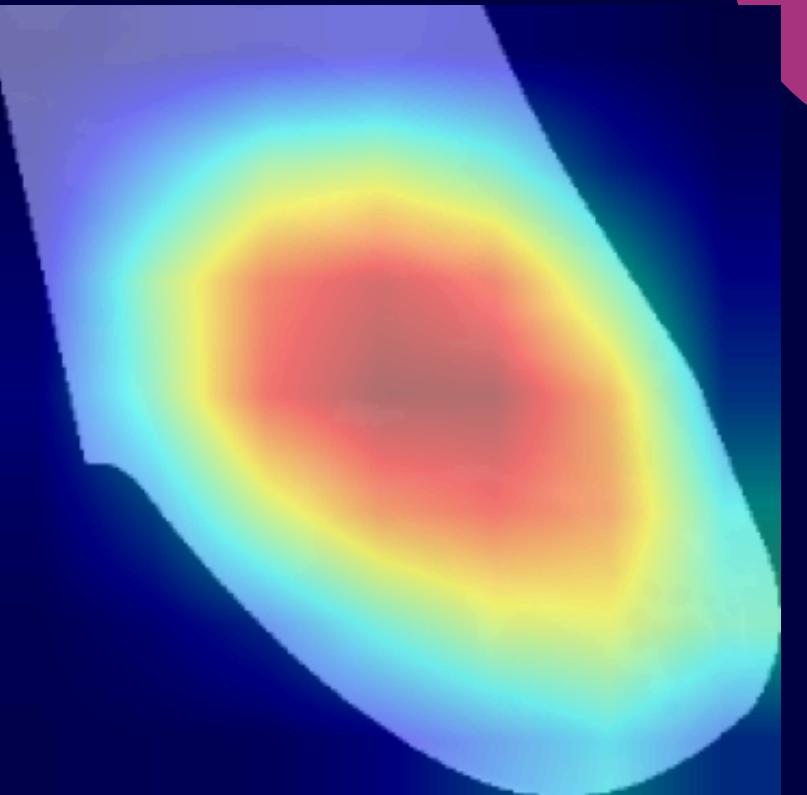
ViT-B-16
learning rate: 0.000001
fine_tuning: full
batch_size = 32
optimizier = adam



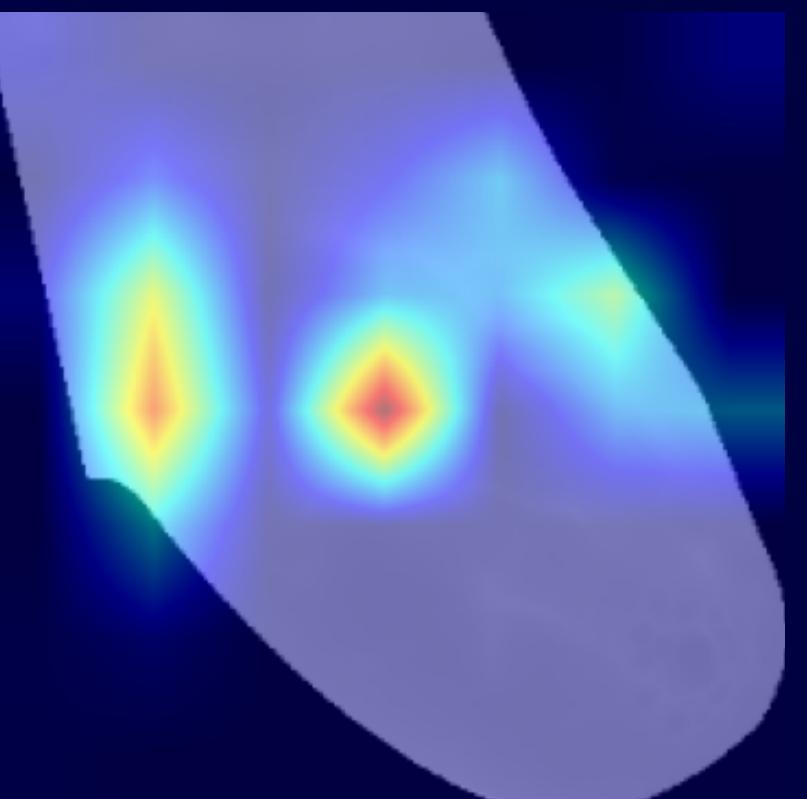
ViT-B-16
learning rate: 0.001
fine_tuning: full
batch_size = 16
optimizier = adam



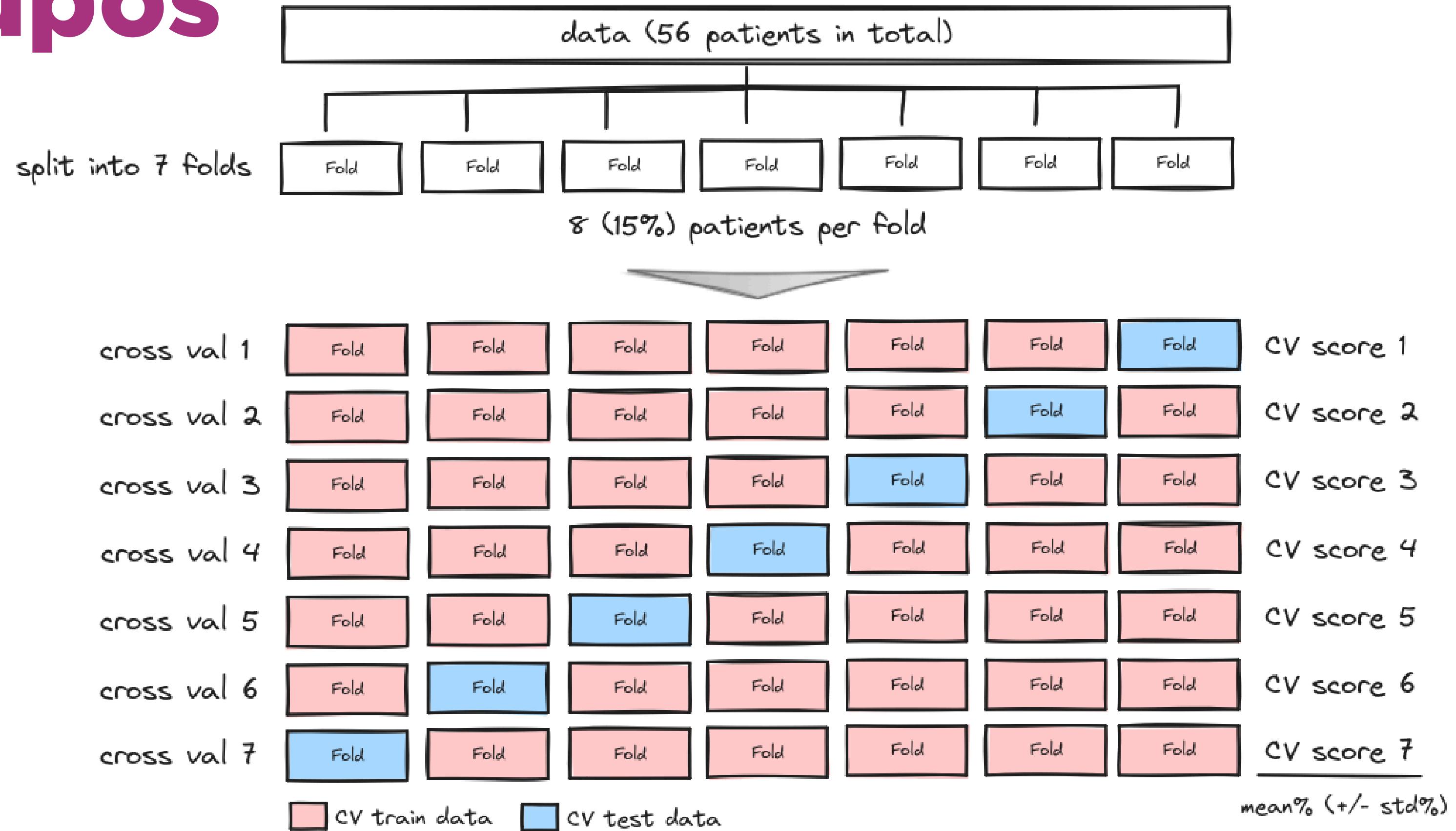
ResNet152
learning rate: 0.0001
fine_tuning: full
batch_size = 16
optimizier = adam



ResNet152
learning rate: 0.001
fine_tuning: classifier+conv1
batch_size = 32
optimizier = adam



Fase 6: Validación cruzada por grupos



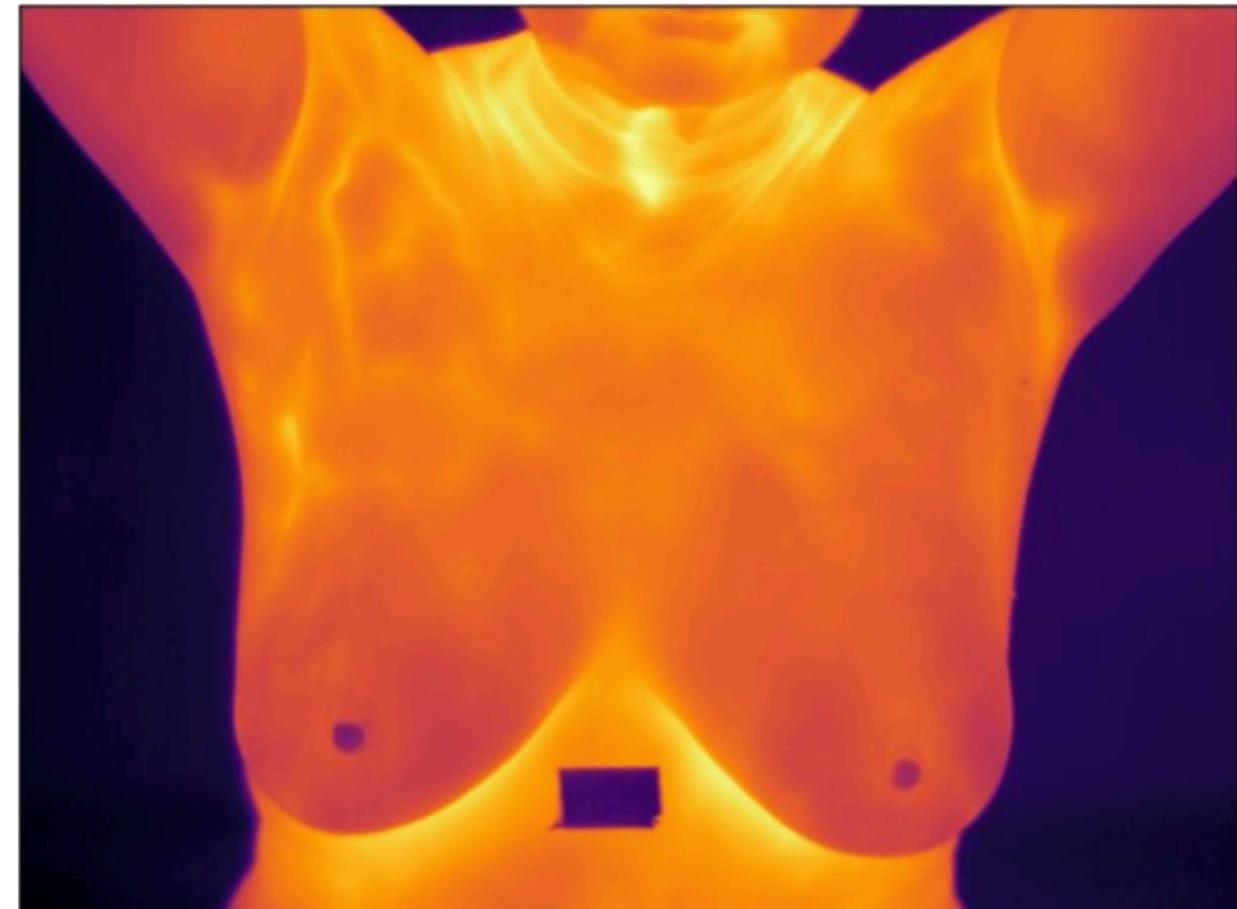
Resultados

Modelo	Accuracy	F1-score	Precision	Recall
SeResNet18 (Zuluaga-Gomez et al., 2021)	0.90	0.91	0.91	0.90
CNN-Hyp 1 (Zuluaga-Gomez et al., 2021)	0.94	0.91	0.92	0.92
ViT-B-16 (Full)	0.9530 (± 0.0381)	0.9483 (± 0.0453)	0.9957 (± 0.0075)	0.9110 (± 0.0788)
ResNet-152 (Full + Adam)	0.9519 (± 0.0414)	0.9433 (± 0.0560)	0.9953 (± 0.0055)	0.9113 (± 0.0943)
ViT-B-16 (Classifier+conv1)	0.9087 (± 0.0568)	0.9167 (± 0.0523)	0.9063 (± 0.0969)	0.9390 (± 0.0591)
ResNet-152 (Full + SGD)	0.9231 (± 0.0525)	0.9093 (± 0.0722)	1.0000 (± 0.0000)	0.8439 (± 0.1165)

Anormal

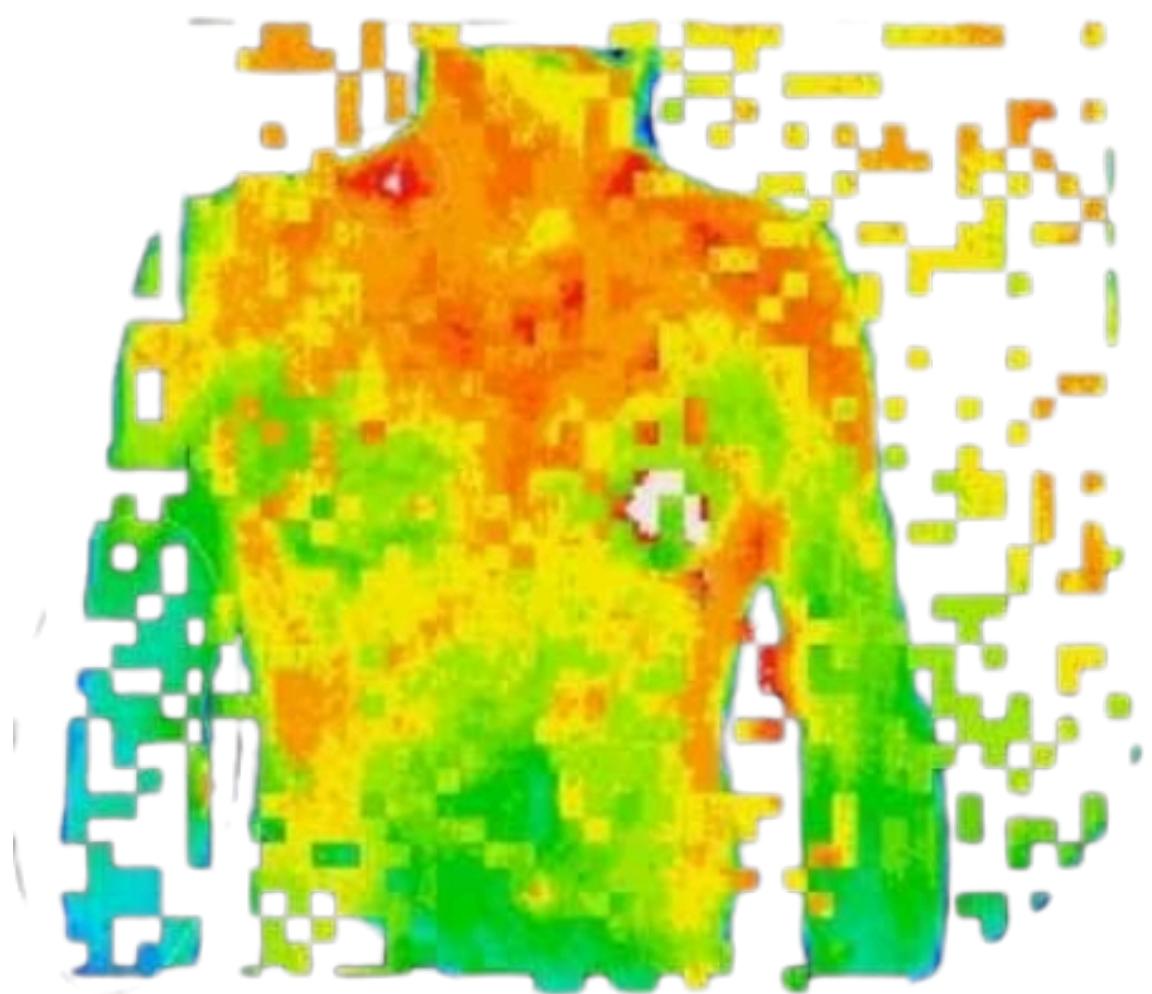


Normal



Conclusiones

Thermal tiene **gran potencial**



Datos limitados



iGRACIAS!

