

Segmentación semiautomática en ecografía mamaria automatizada (ABUS)

Richa Agarwal ¹, Oliver Díaz Montesdeoca ¹, Xavier Lladó Bardera¹, Albert Gubern Mérida², Joan Carles Vilanova Busquets^{1,3}, Robert Martí Marly¹

1.Universitat de Girona, Gerona, España

2.Radboud University Medical Center, Nijmegen, Países Bajos

3.Clínica Girona, Gerona, España

- Esta investigación está dentro del Proyecto SMARTER, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (Ref. DPI2015-68442-R).
- Richa Agarwal esta financiada con el apoyo de Secretaría de Universidades e Investigación del Departamento de Empresa y Conocimiento de la Generalidad de Cataluña (Ref. RESOLUCIÓN ECO/1794/2015 FIDGR-2016).

Motivación

- La **ecografía mamaria automatizada 3D (ABUS)** es una técnica de imagen recientemente propuesta para su uso en programas de cribado personalizado de cáncer de mama.
- Para reducir los tiempos de lectura en ABUS, una **herramienta rápida y eficiente para la medida de lesiones** es necesaria.
- Dada la naturaleza 3D de ABUS, **nuevas medidas volumétricas** para cuantificar eficientemente el **tamaño de la lesión** son recomendables.

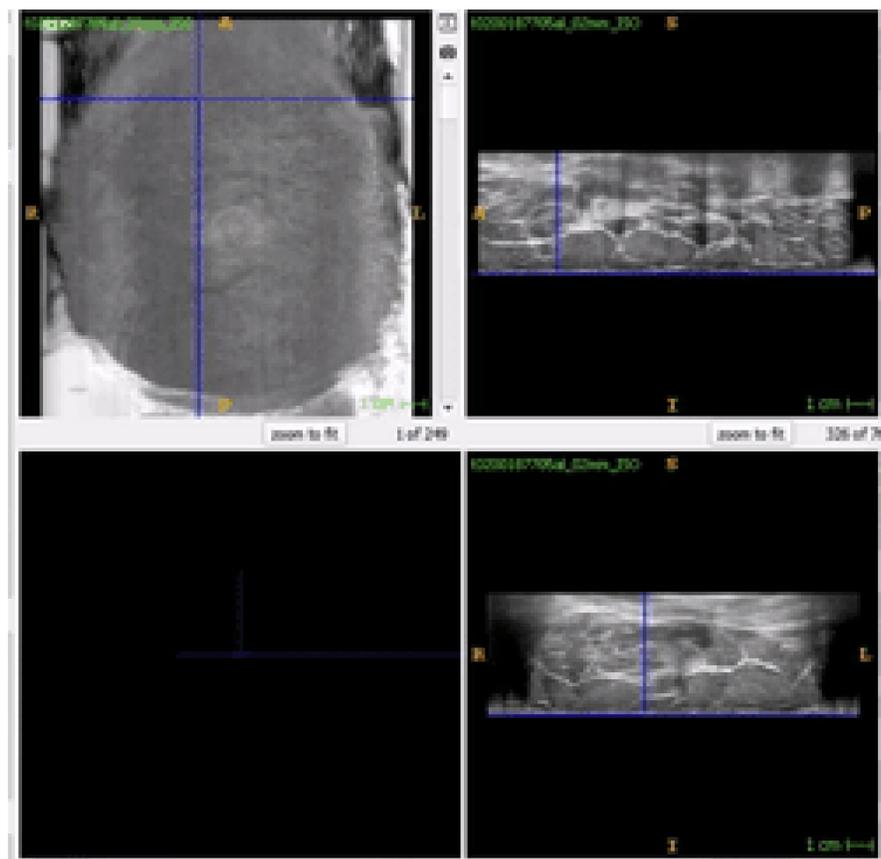
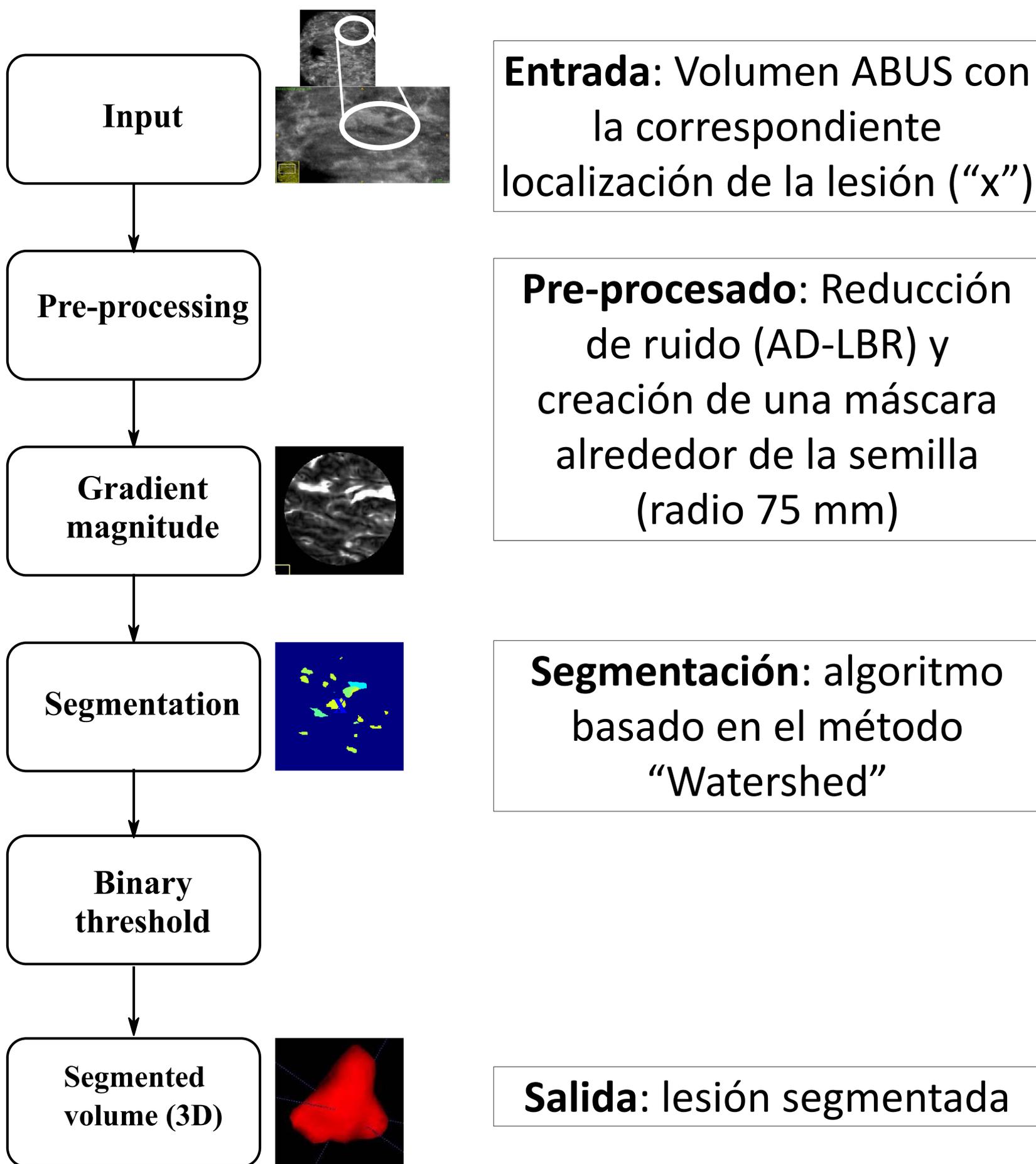


Figure 1. Ejemplo de volumen ABUS. La perspectiva coronal, sagital y axial son mostradas.

Marco teórico

Metodología empleada para la segmentación



Imágenes

- Dos sistemas ABUS fueron usados.
- **56 volúmenes ABUS de 15 pacientes** (45 ± 10 años).
- **30 lesiones benignas (BI-RADS 2) y 26 malignas (BI-RADS 4/5).**
- Tamaño medio de lesión: **15.03 mm** (diámetro).
- Anotaciones de lesiones:
 - **Localización de lesiones** anotada por un experimentado radiólogo.
 - **Contorno de lesiones** (herramienta ITK-SNAP) supervisado por radiólogo.

Métricas de evaluación

- Coeficiente de similitud Dice (DSC): [0-1]
- Falsos positivos (FP): [0-1]
- Falsos negativos (FN): [0-1]
- Correlación entre volumen real (V_{GT}) y segmentado (V_{seg})

Resultados cuantitativos: DSC, FP, FN

Diagrama de caja mostrando resultados de DSC, FP y FN sobre la segmentación propuesta de lesiones Benignas y Malignas

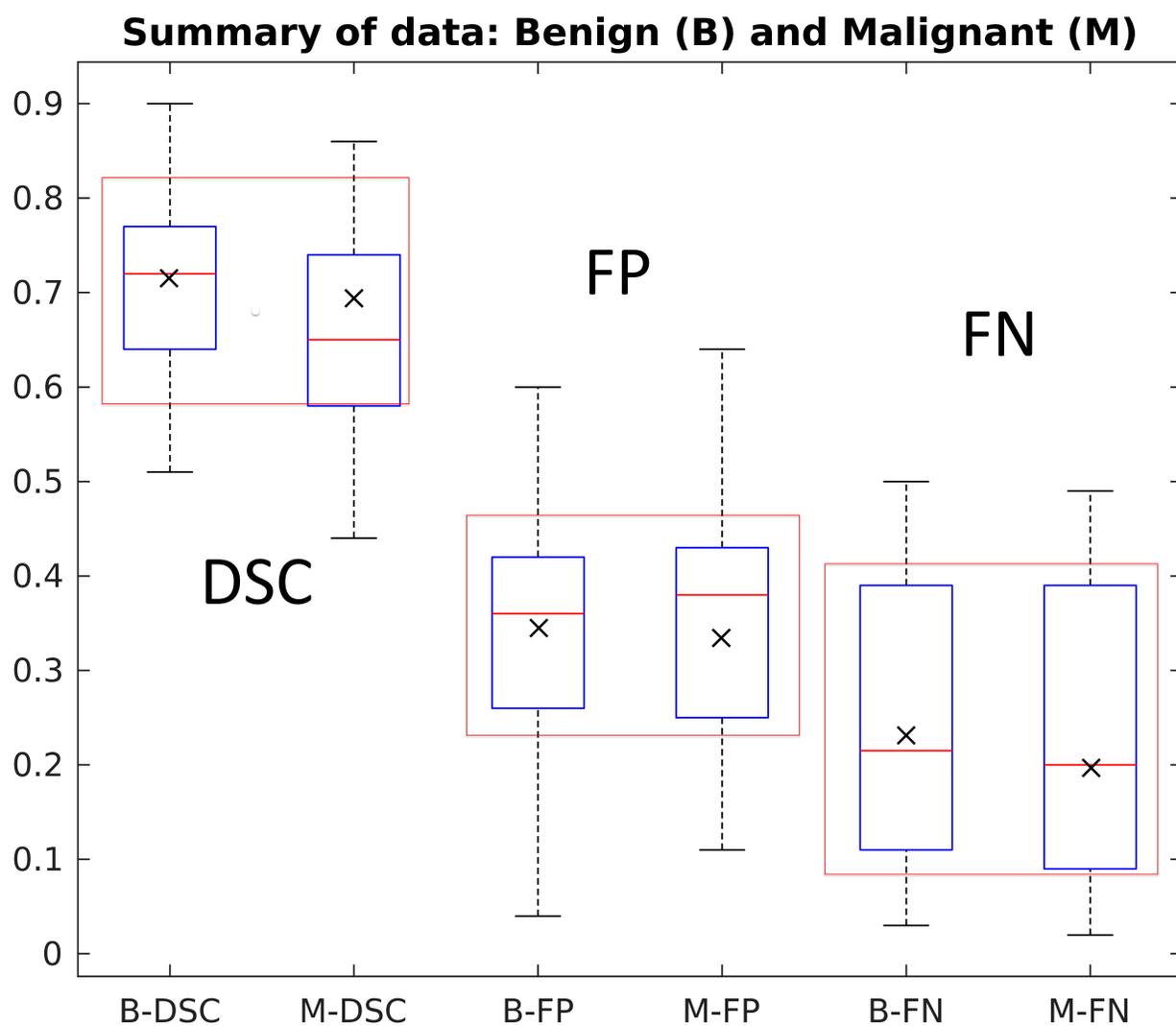
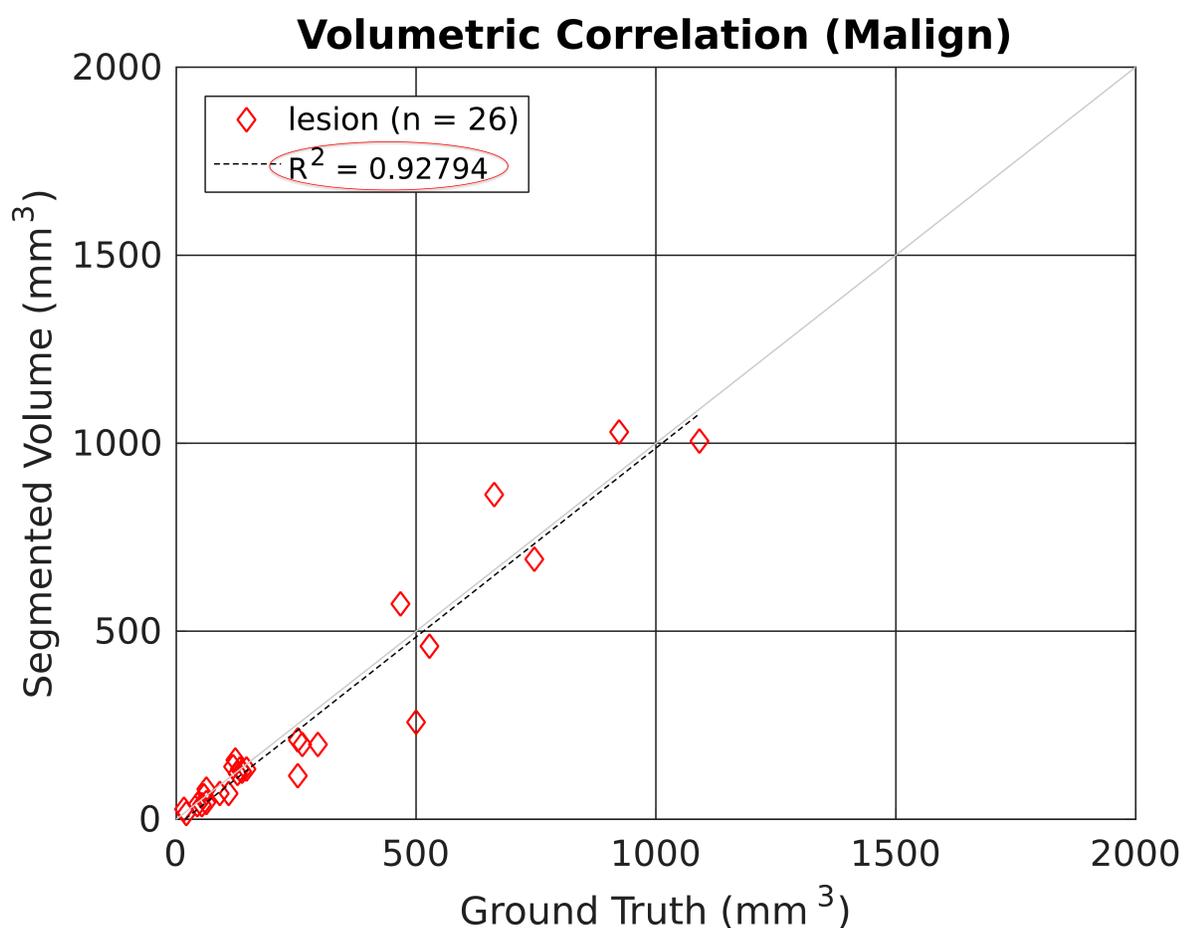
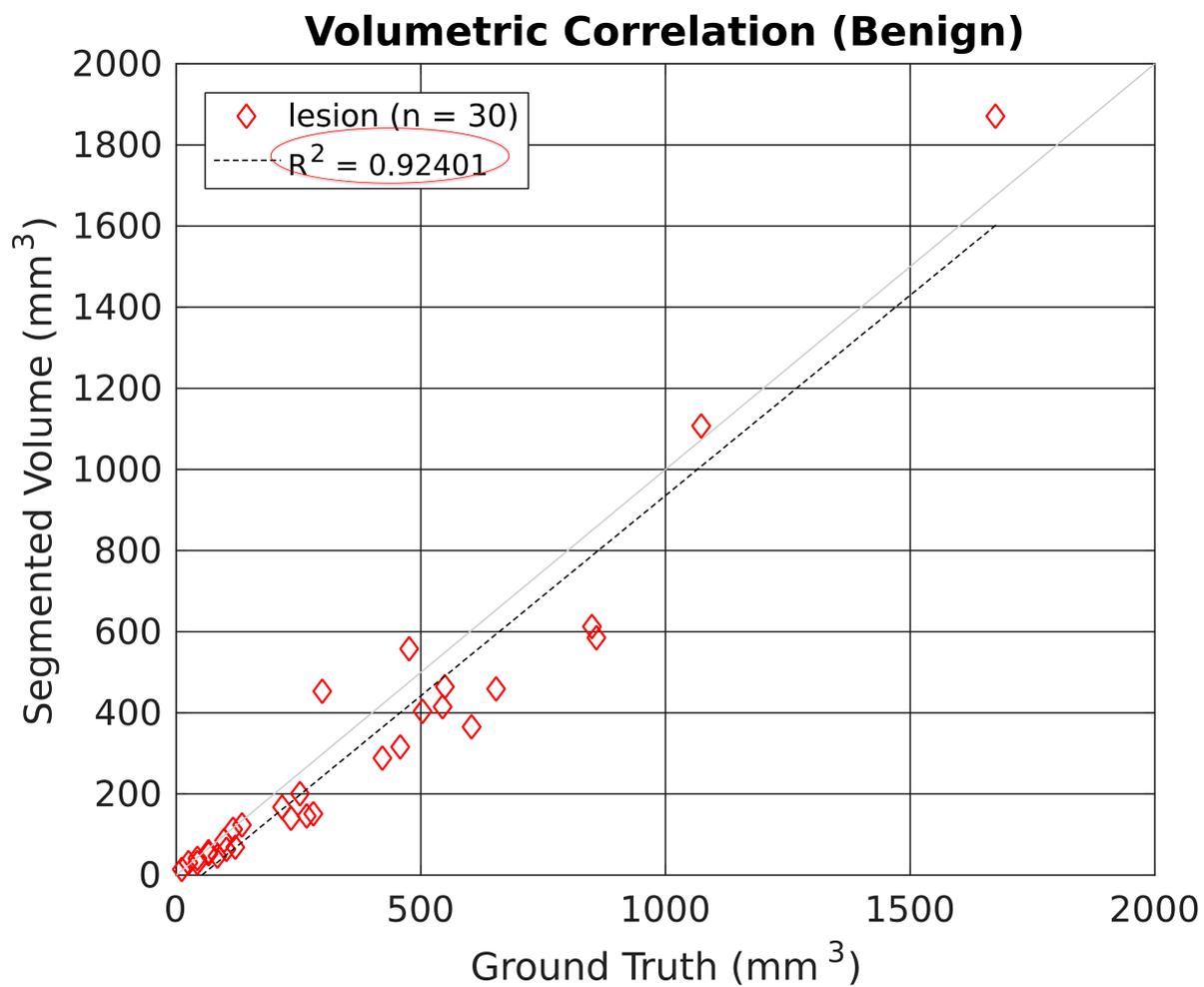


Tabla 1. Media de DSC, FP and FN para segmentación de lesiones benignas, malignas y todas.

	Benignas (n = 30)	Malignas (n = 26)	Todas (n = 56)
DSC	0.71 ± 0.10	0.66 ± 0.11	0.69 ± 0.11
FP	0.34 ± 0.13	0.36 ± 0.15	0.35 ± 0.14
FN	0.23 ± 0.15	0.23 ± 0.16	0.23 ± 0.15

Resultados cuantitativo: Correlación V_{GT} vs V_{seg}



Análisis cualitativo: Segmentación lesión benigna

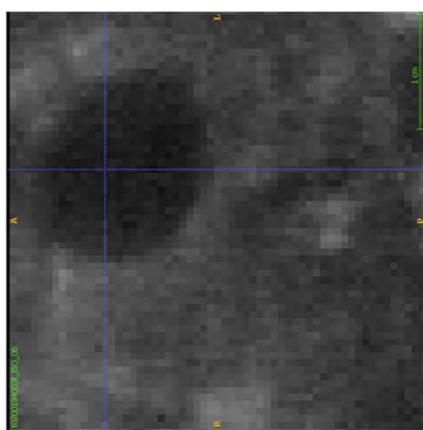
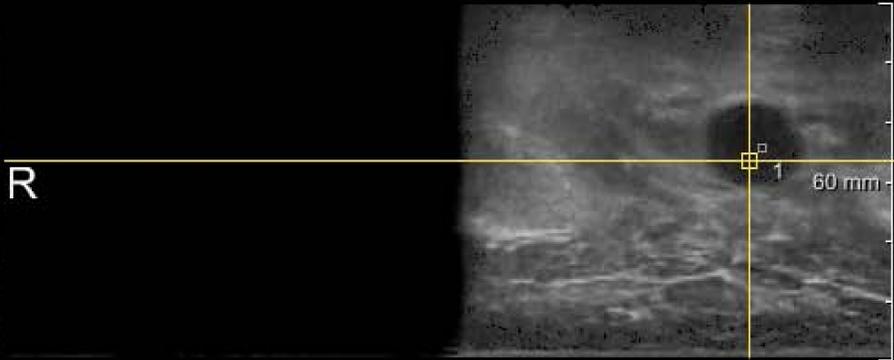
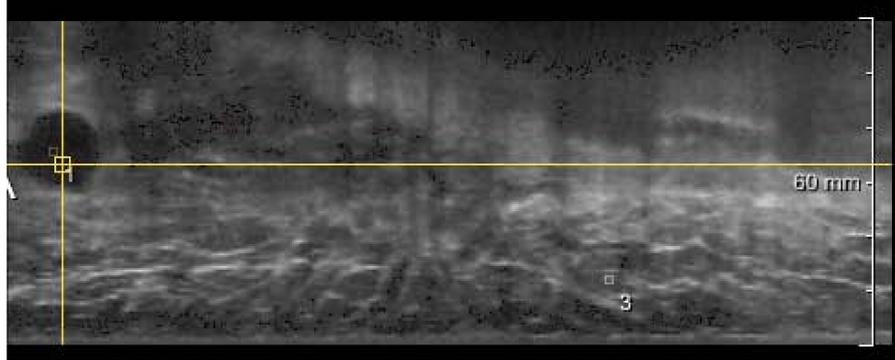
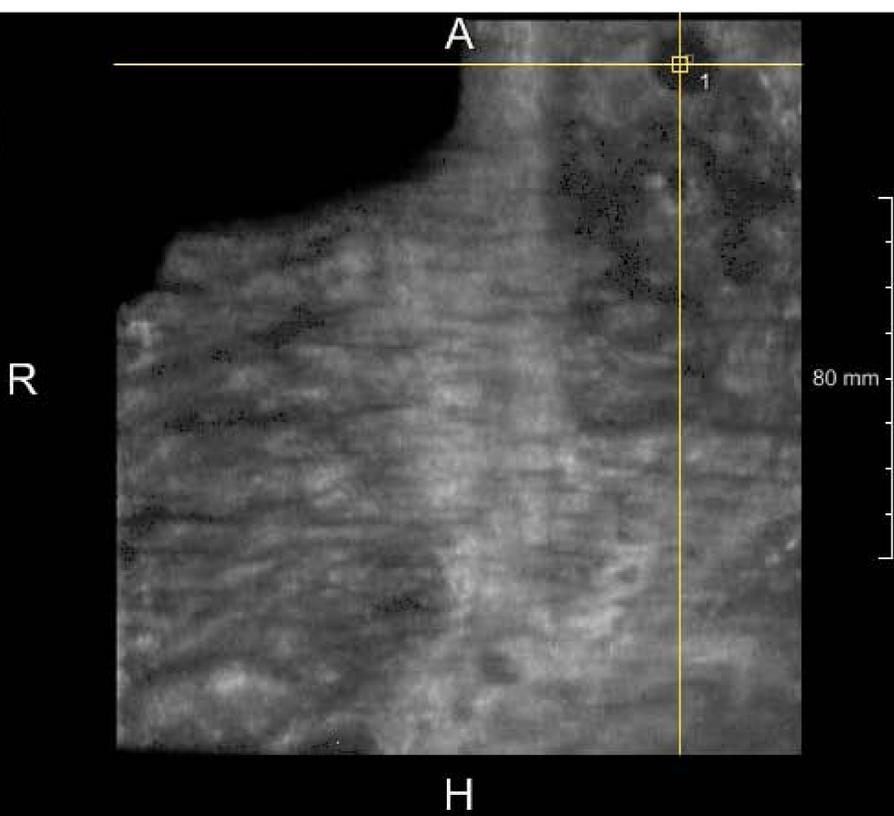
Original image with lesion and
seed point

Segmentation Result :

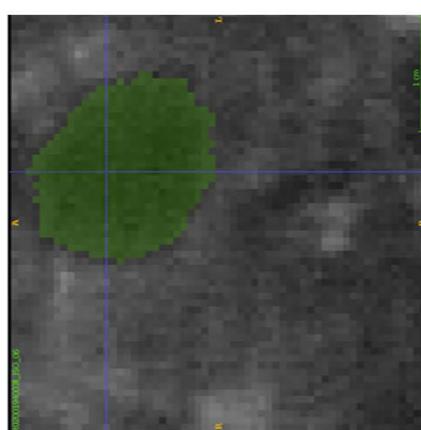
DSC = 0.90

FP = 0.04

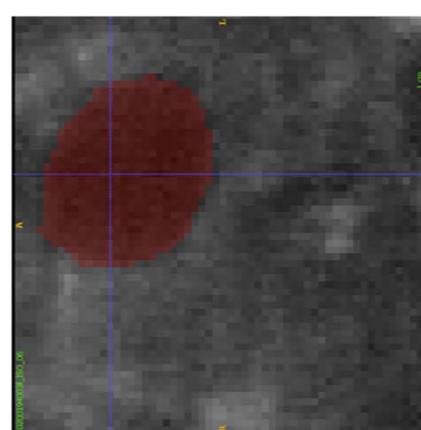
FN = 0.14



Lesion

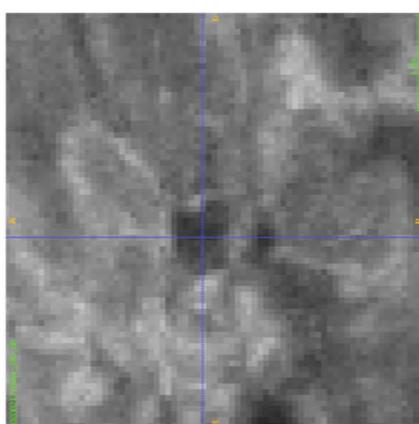
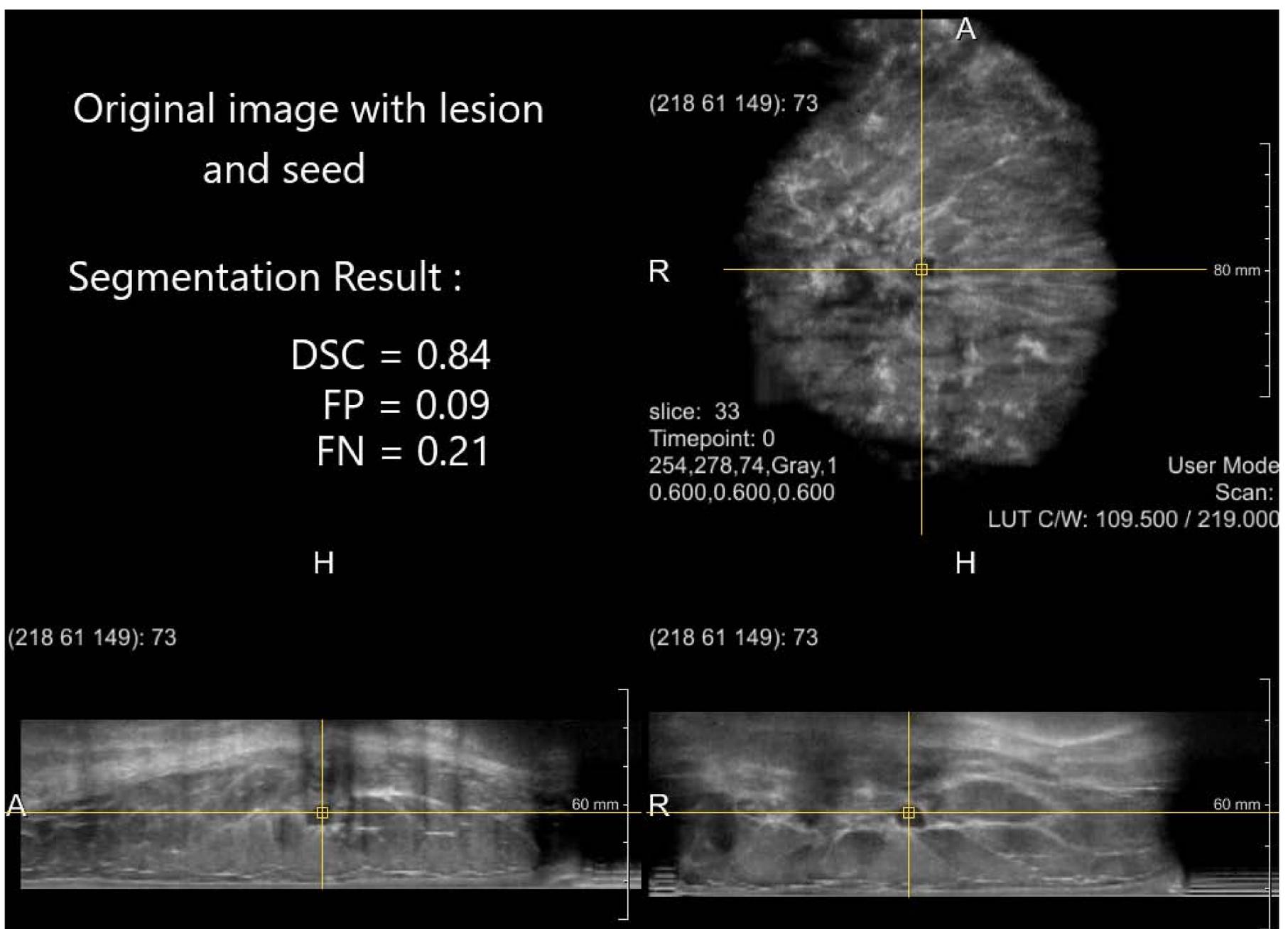


Ground Truth

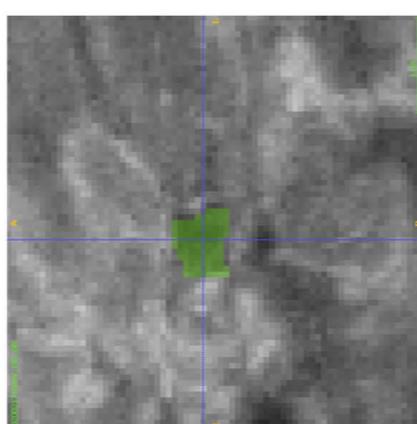


Segmentation

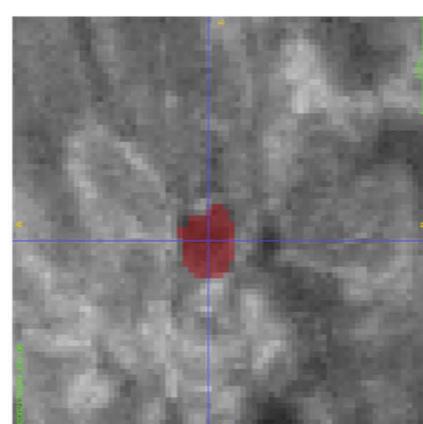
Análisis cualitativo: Segmentación lesión maligna



Lesion



Ground Truth



Segmentation

Conclusión

- **Watershed** tienen potencial para segmentar lesiones en ABUS:
 - Benignas: $R^2 = 0.924$; DSC=0.71
 - Malignas: $R^2 = 0.928$; DSC=0.66.
- **Medidas volumétricas** para medir lesiones pueden sustituir a tradicionales medidas en US
- La herramienta propuesta puede ser fácilmente integrada en la **práctica clínica**.
- La herramienta presentada permite también **comparar lesiones con estudios previos** mediante algoritmos de registro temporal.

¡Muchas gracias por su atención!