

Fabricación de un fantoma para la práctica de biopsias guiadas por ecografía

Miguel León García¹, Rodrigo Pastorín Salís¹, Maria Juan Porter¹, Lina María Caballero Ubaque¹, Lorena Melian Iribar¹, Jesus Alberto Hernandez Zamora¹, Anahi Fabiola Arias Nigañez¹, Francisco Javier Azpeitia Armán¹.

¹ **Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid.**

Objetivo docente

- Aprender a fabricar un fantoma económico de forma sencilla y con materiales fáciles de conseguir, para entrenarse en la biopsia guiada mediante ecografía.
 - Abordaje de las lesiones mediante biopsia ecoguiada y recomendaciones prácticas.
-

Índice:

- Revisión del tema
 - Materiales
 - Preparación
 - Biopsia
 - Práctica
 - Conclusión
 - Bibliografía
-

Revisión del tema

- El aumento de los procedimientos intervencionistas por parte de los servicios de radiología obliga a tener un mayor conocimiento en estas técnicas.
 - Los **fantomas** son una forma excelente de entrenamiento y perfeccionamiento de las **habilidades en el abordaje ecoguiado**.
 - Nos permiten practicar en un **entorno seguro** y de forma ilimitada.
 - Esto favorece la adquisición progresiva de destrezas técnicas y contribuye a **reducir la iatrogenia** durante la curva de aprendizaje.
-

Materiales

- Agar-Agar
- Colorante alimentario
- Aceitunas rellenas
- Agua
- Maizena
- Molde

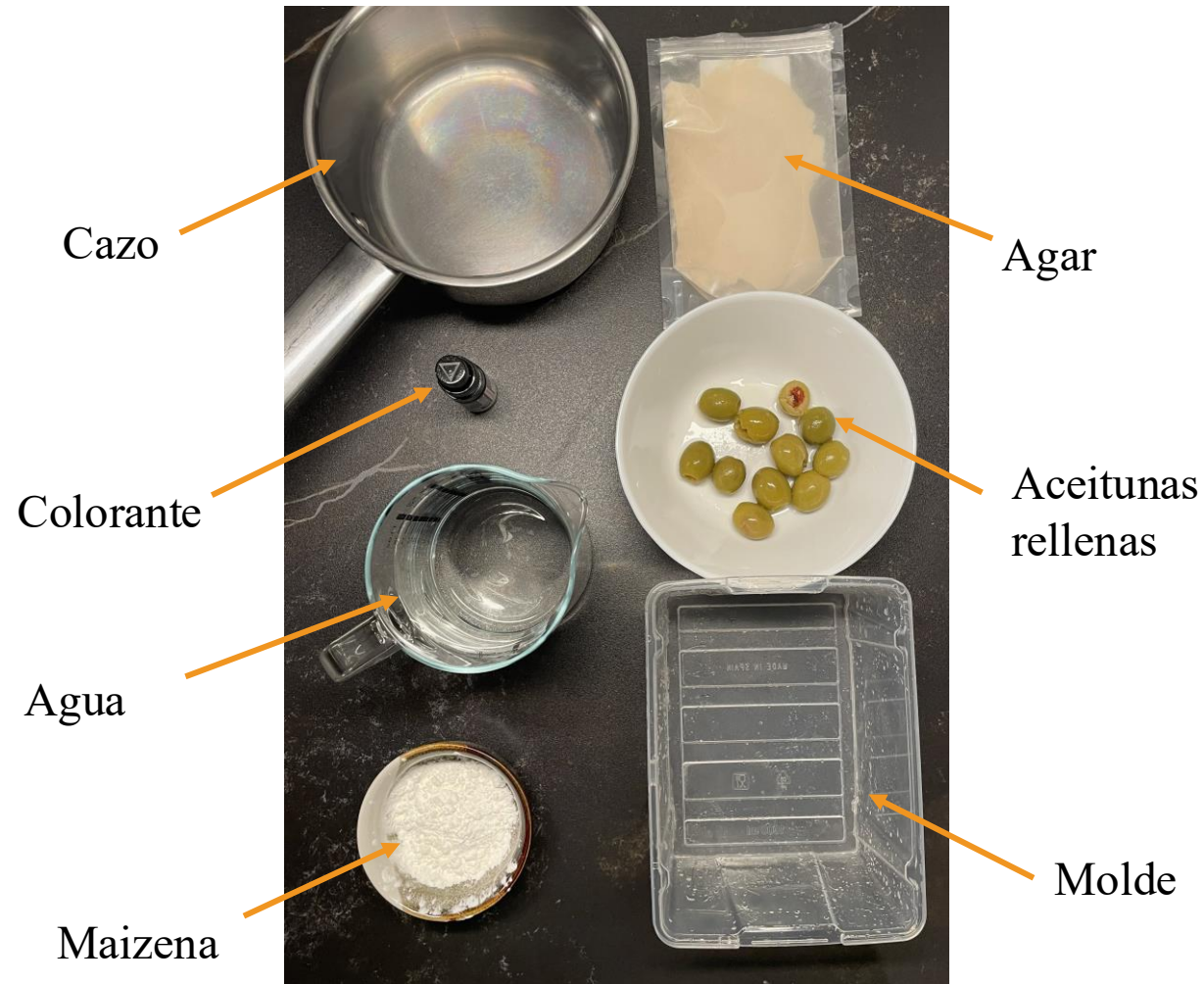


Fig 1. Materiales para fabricar el fantoma

Preparación

- Disolvemos el **agar-agar** en agua a temperatura ambiente al 2,5% (25 gramos / litro de agua).
 - Mayor porcentaje de agar-agar genera más densidad y durabilidad pero se asemejara menos al tejido real
 - Añadimos **maicena** unos 10 gramos que disolveremos previamente en agua fría para evitar la formación de grumos, nos permite aumentar la ecogenicidad del fantoma final.
-

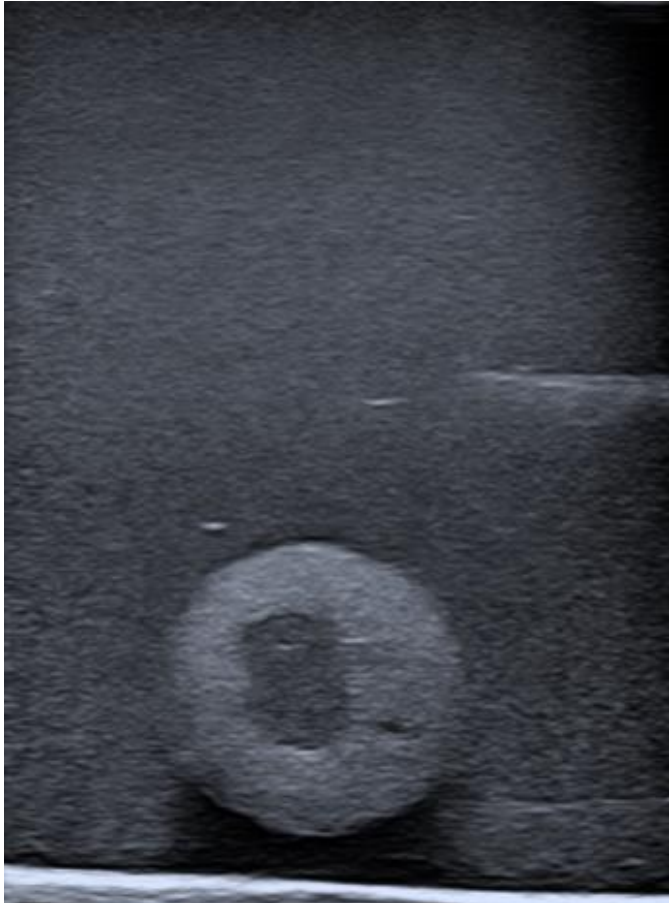


Fig 1. Fantoma 2,5% agar y 1% maizena.



Fig 2. Fantoma 10% agar y 1% maizena
Artefactos de reverberación

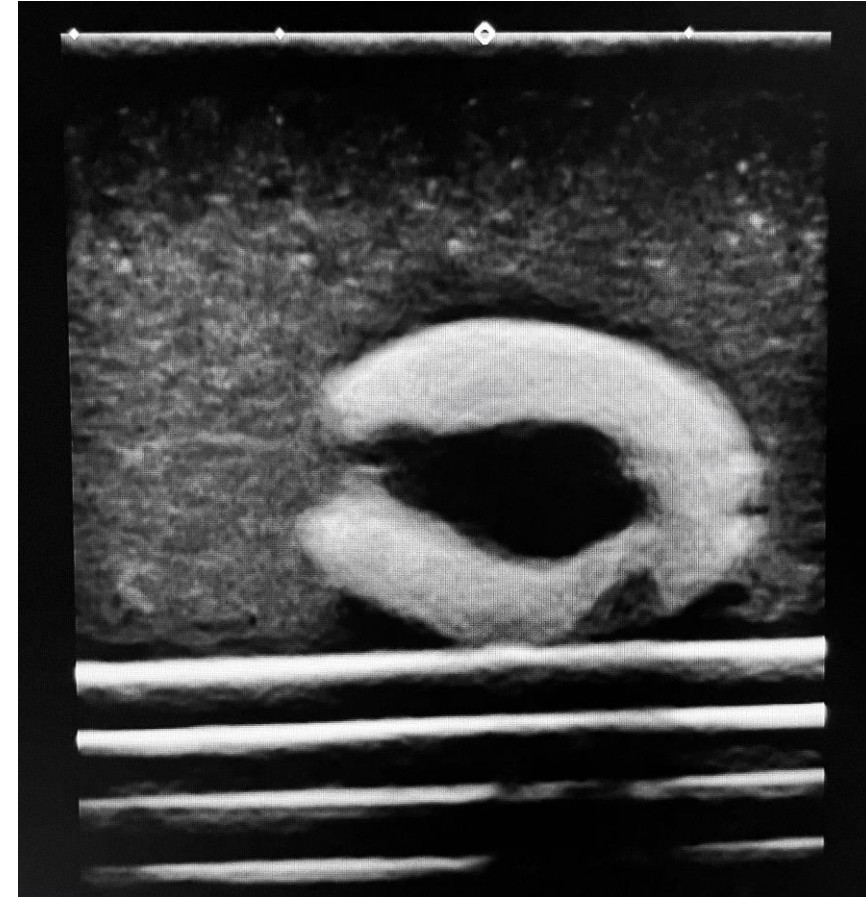


Fig 3. Fantoma 2,5% sin maizena.

Preparación

- Añadimos **colorante** para evitar la visualización directa de las “lesiones” que se van a biopsiar.
- Llevar a ebullición y posteriormente mantener a fuego mínimo durante 5 minutos.
- Verter en un recipiente y colocar las **aceitunas de forma aleatoria**, procurando que queden situadas a diferentes alturas.

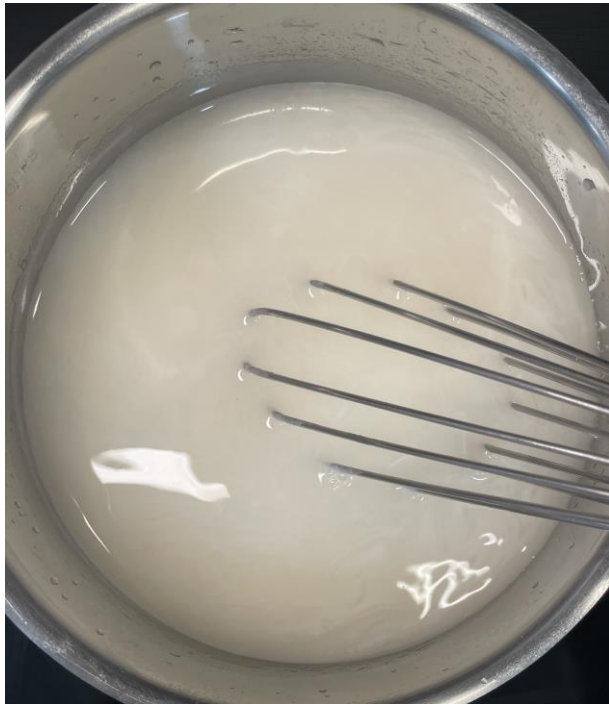


Fig 4. Disolvemos el agar en agua.

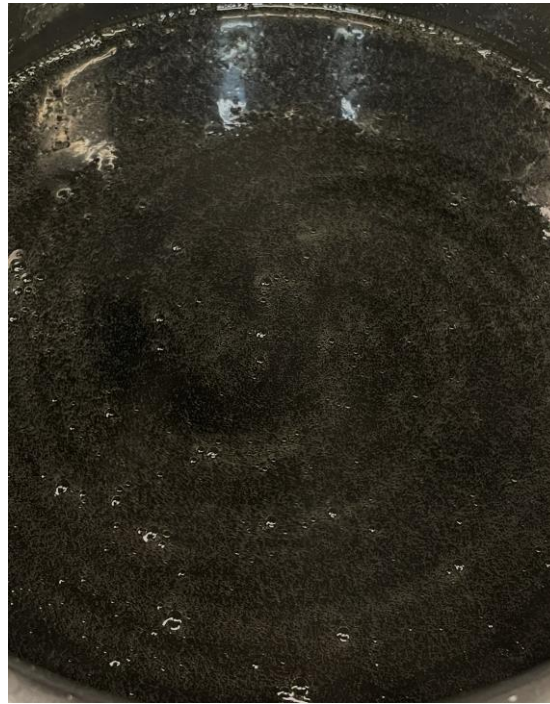


Fig 5. Adición de colorante

Preparación

- Dejar enfriar la mezcla hasta que esté completamente solidificada.
- Se puede conservar a temperatura ambiente o en el frigorífico para alargar su vida útil.

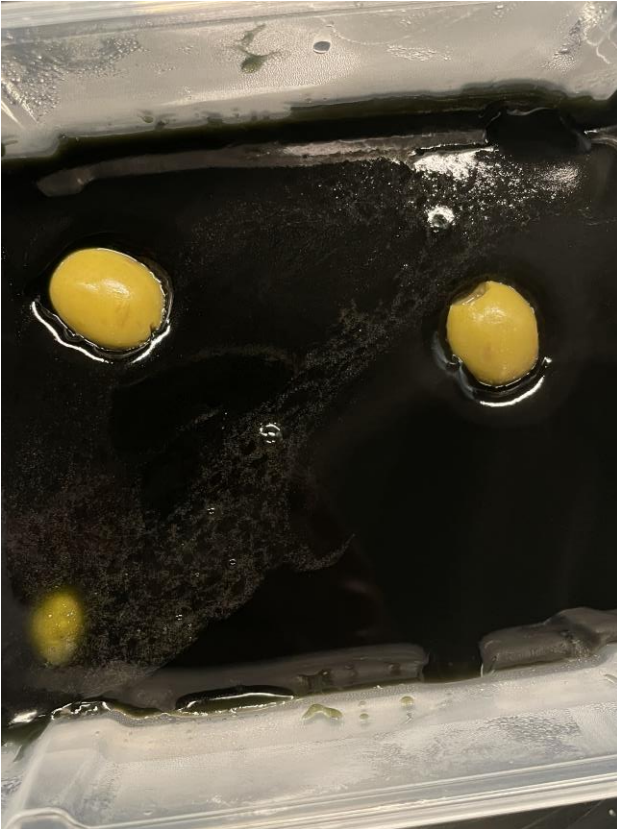
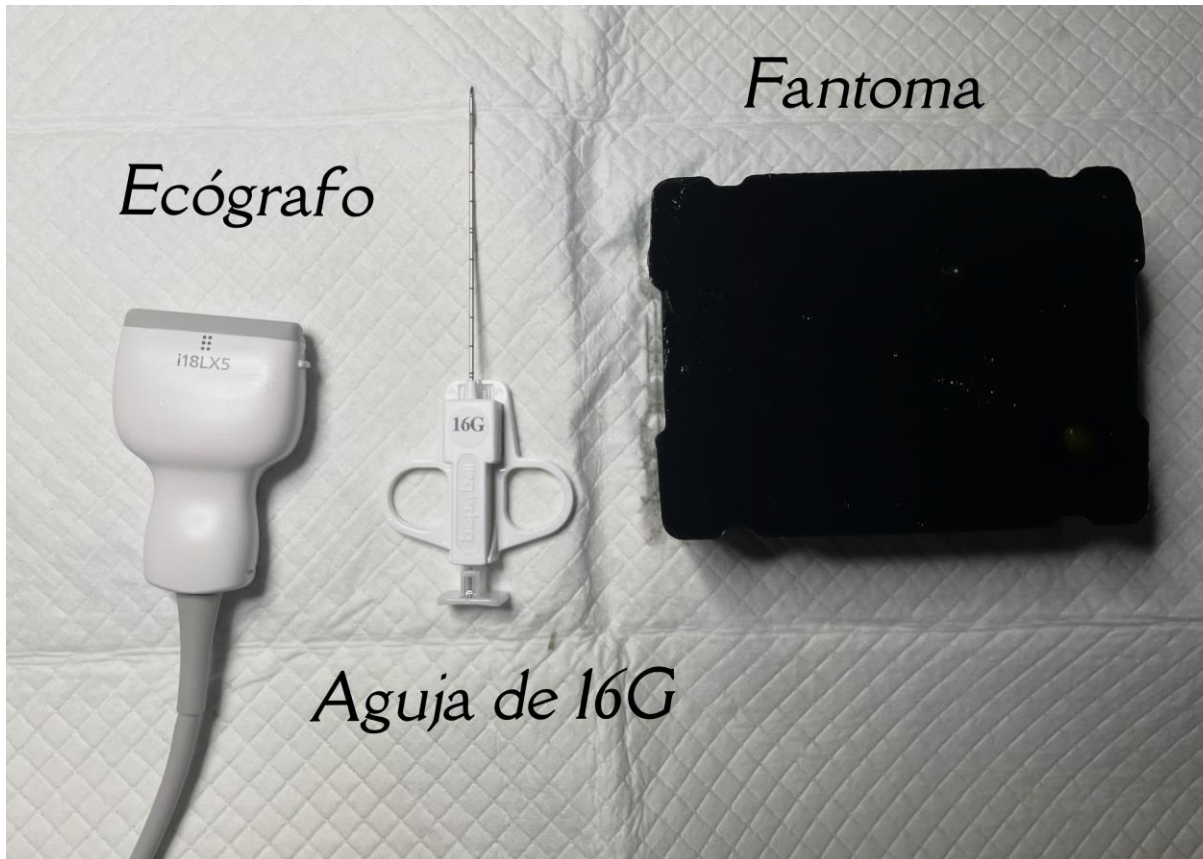


Fig 5. Añadimos aceitunas aleatoriamente Fig 6. Fantoma

Material para biopsia



- Ecógrafo con sonda lineal de alta frecuencia
- Aguja semiautomática de 16G con o sin coaxial
- Fantoma

Fig 7. Material para la práctica de biopsias

Práctica

- Posición cómoda
- Buena visibilidad de la pantalla.
- Ecógrafo con la mano no dominante y la aguja de biopsia con la dominante.
- Localizamos en **modo B** la lesión que vamos a biopsiar.
- **Planificar** el trayecto de la aguja previamente a su introducción.



Fig 7. Posición poco ergonómica

- Mirar nuestras manos para asegurar una **correcta alineación** del ecógrafo y la aguja.
- Si no nos encontramos haremos **movimientos de barrido** del ecógrafo sin mover la aguja.
- Avanzamos hasta llegar a la lesión y disparamos la aguja.
- Visualizamos el material obtenido.

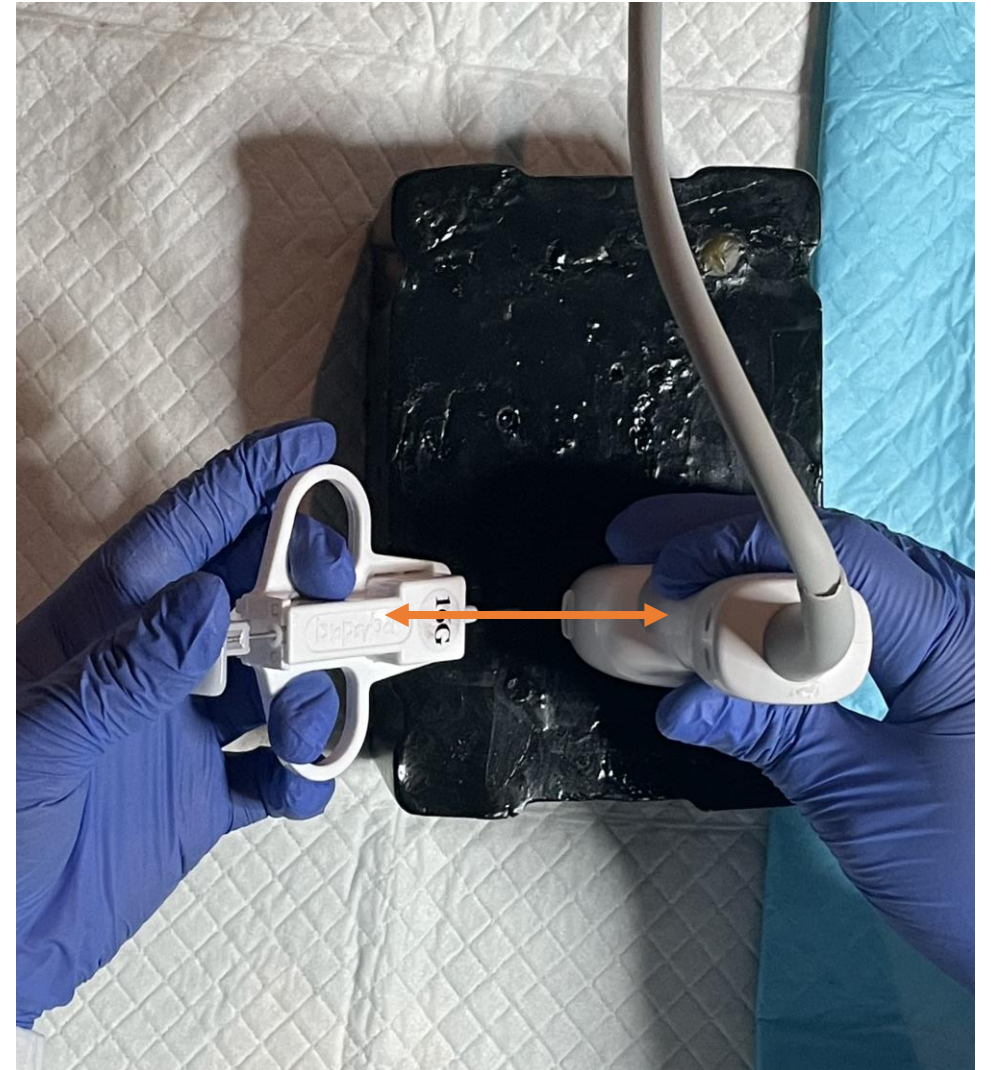


Fig 7. Alineación ecografo y aguja.



Fig 8. Posición más ergonómica con ecógrafo en mano no dominante y aguja de biopsia en mano dominante. Correcta angulación del ecógrafo y la aguja.

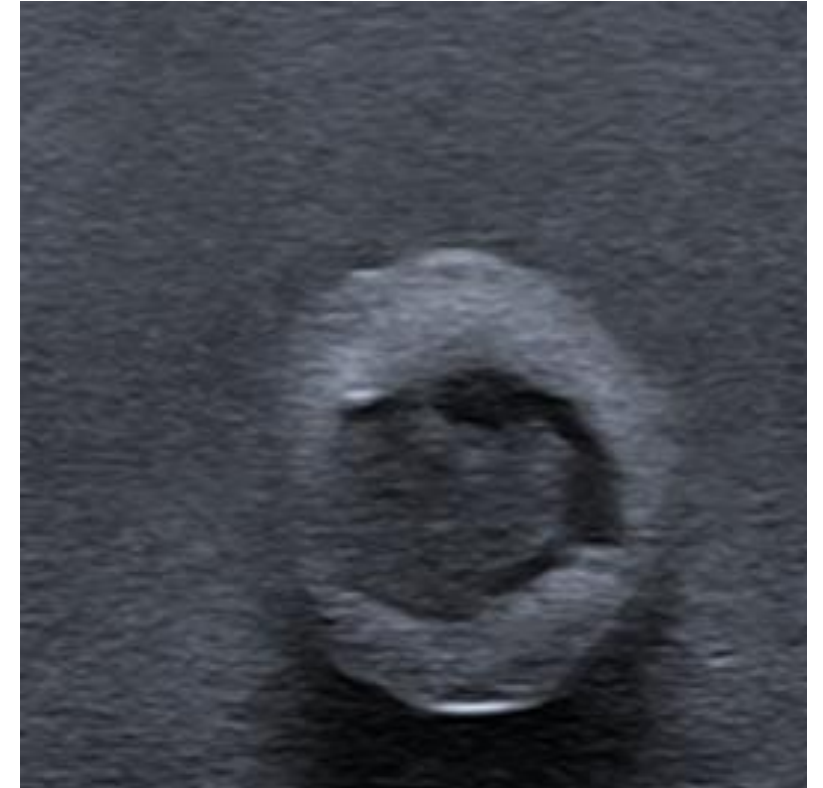
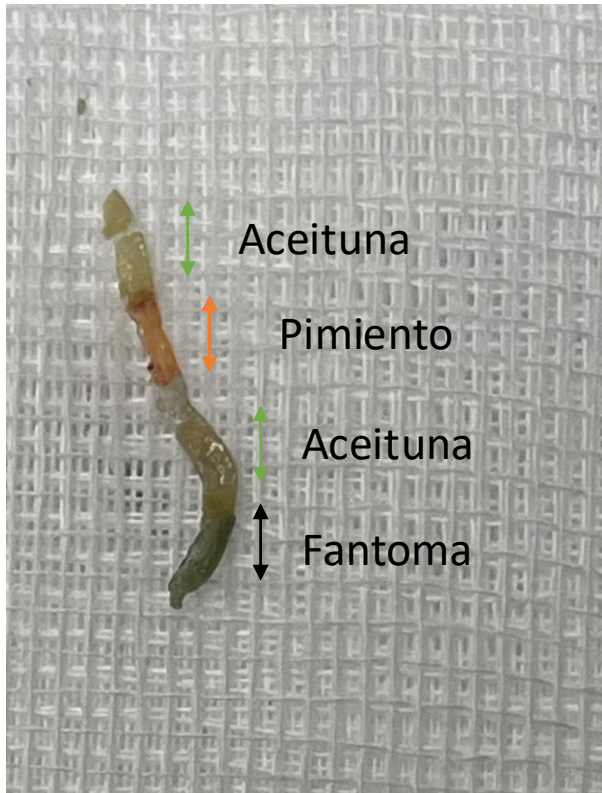


Fig 9. Cilindro de la lesión biopsiada.

Fig 10. Intentaremos biopsiar el centro de la lesión, obtendremos material rojo (pimiento).

Biopsia en plano

- El haz de sonido es **longitudinal** a la aguja lo que permite visualizarla **completamente**.
- Son más seguras, pero necesitaremos hacer trayectorias más largas.

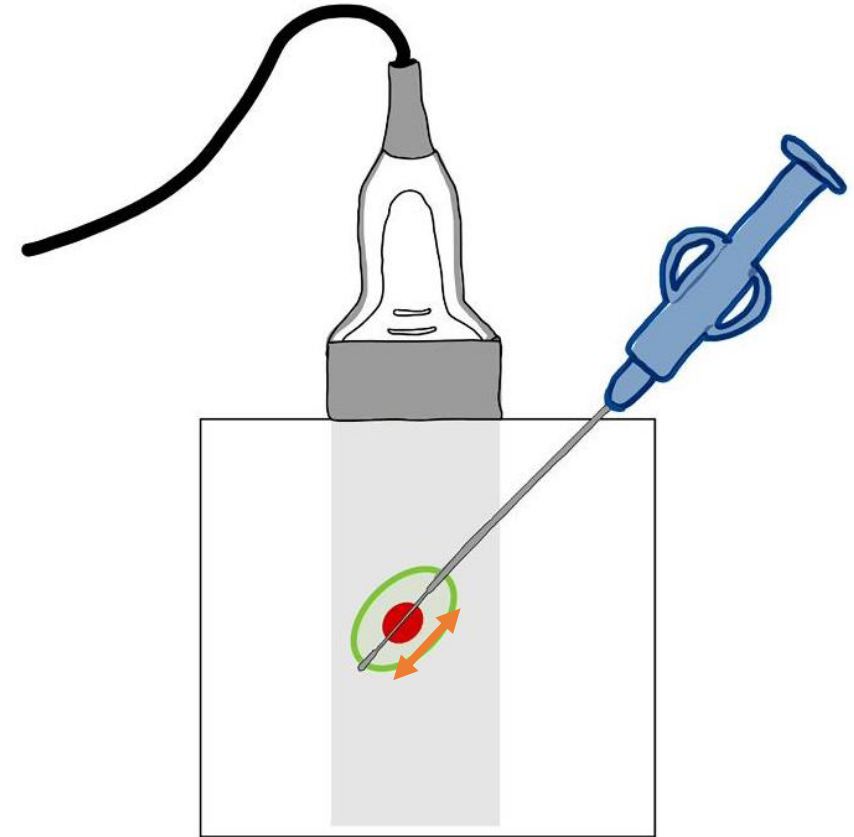


Fig 11. Esquema de biopsia en plano, la flecha naranja señala el área de corte de la aguja.

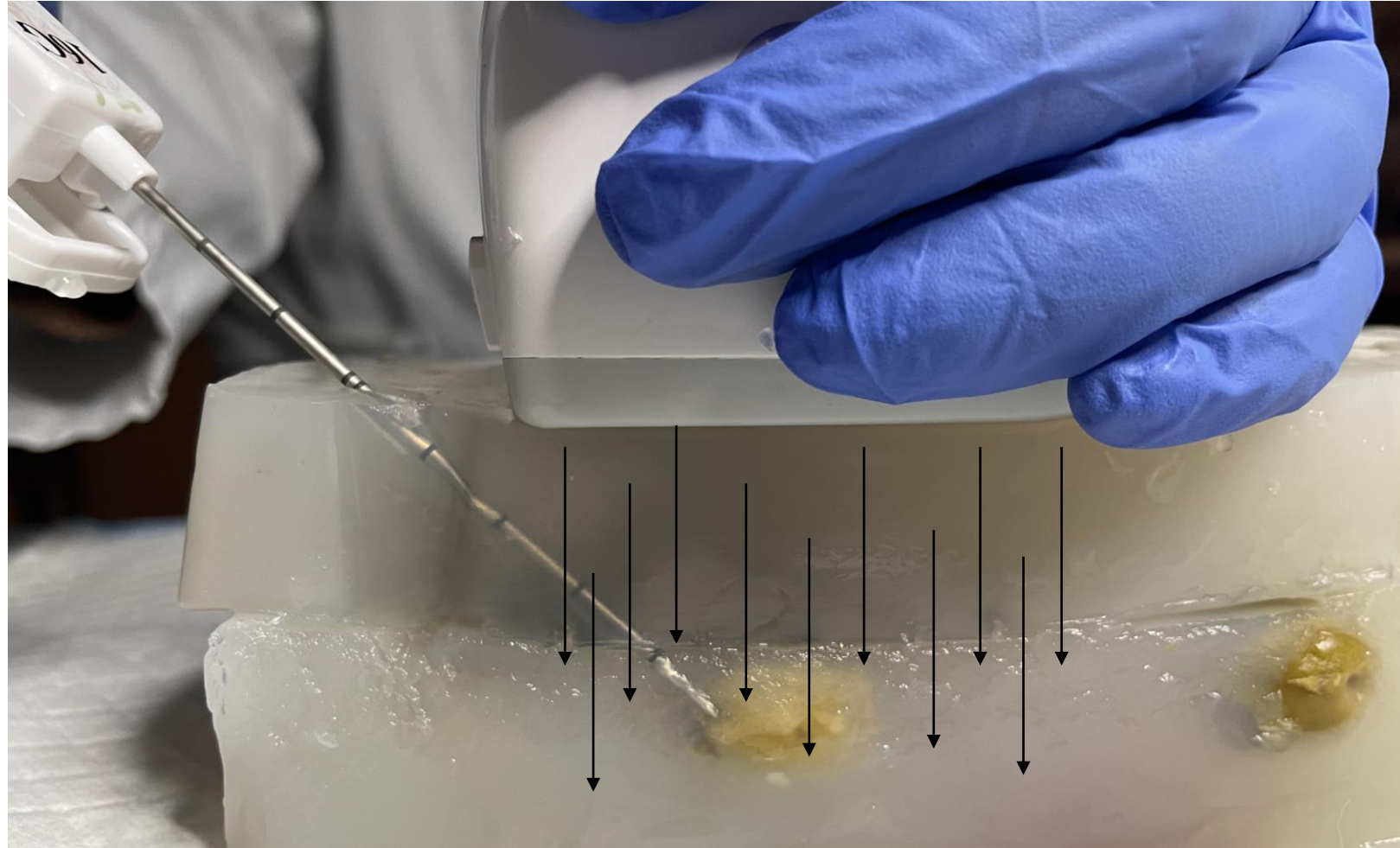
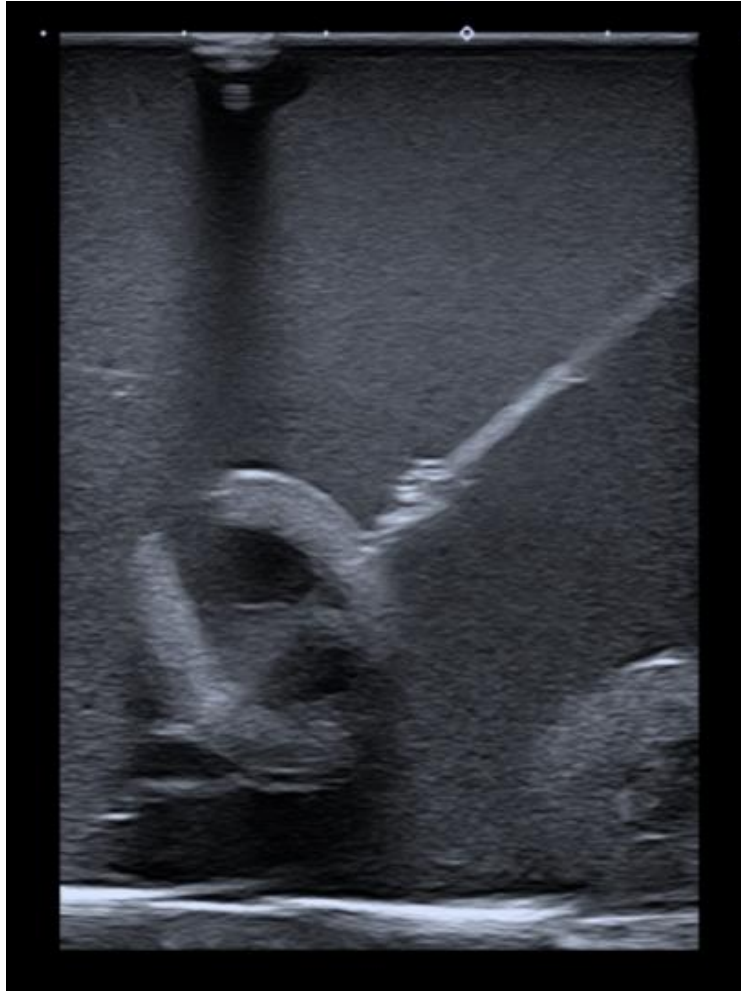


Fig 12. Biopsia en el mismo plano. Aguja de 16G.

Biopsia fuera de plano

- El haz de sonido es **perpendicular** a la aguja únicamente veremos un segmento de la aguja.
- Peligro de lesionar estructuras.
- Realizaremos trayectos más cortos.
- Útiles en patología superficial.

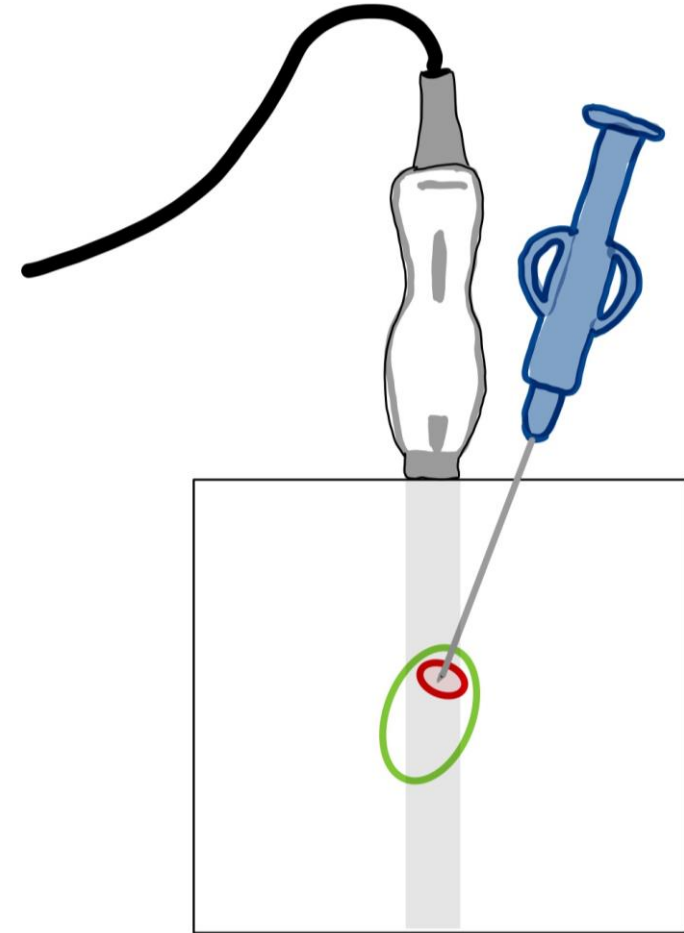


Fig 13. Esquema de biopsia fuera de en plano.

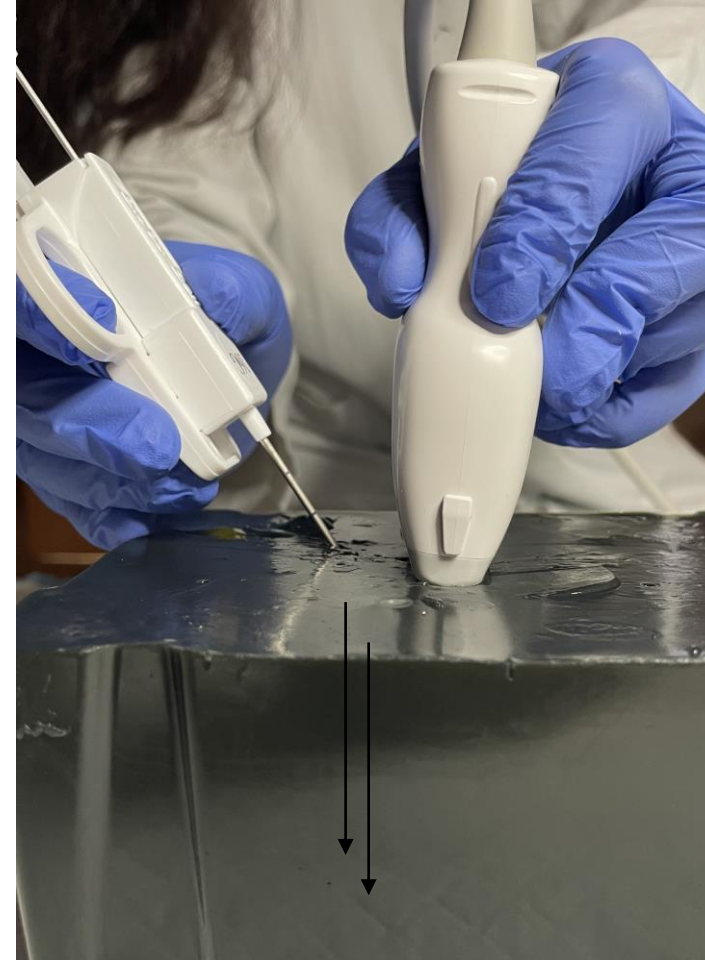
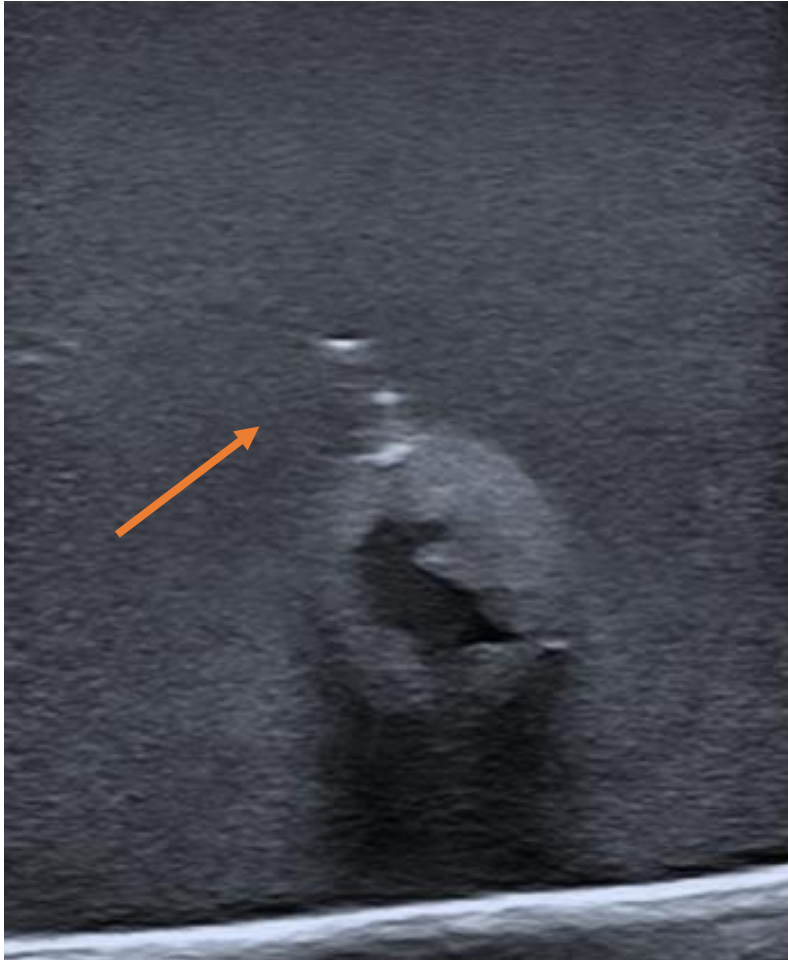


Fig 14. Biopsia fuera de plano, la flecha naranja señala a la aguja de 16G.

PAAF

Podemos utilizar el fantoma para simular **punciones-aspiraciones con aguja fina**, mediante el aspirando del líquido “seroso” del centro de la aceituna.

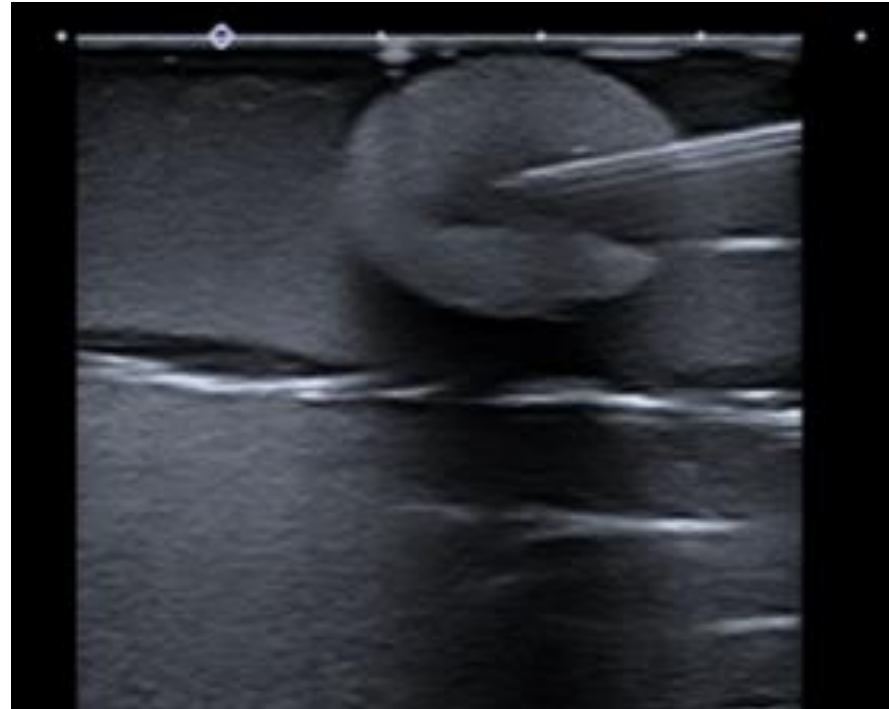


Fig 15. Lesión con aguja intramuscular



Fig 16. Jeringa de 10ml
Aguja intramuscular

Conclusión

El entrenamiento con un fantoma es una forma sencilla de practicar las habilidades para la obtención de muestras guiadas mediante ecografía en un entorno seguro que nos permite disminuir la iatrogenia durante la curva de aprendizaje.

Bibliografía

- Kim YH. Ultrasound Phantoms to Protect Patients from Novices. Korean J Pain. 2016 Apr;29(2):73-7. doi: 10.3344/kjp.2016.29.2.73. Epub 2016 Apr 1. PMID: 27103961; PMCID: PMC4837122
 - Nhan C, Chankowsky J, Torres C, Boucher LM. Creating low-cost phantoms for needle manipulation training in interventional radiology procedures. Radiographics. 2021;41(4):1230-1242. doi:10.1148/rg.2021200133.
 - Earle M. , Portu G. , & DeVos E.. Agar ultrasound phantoms for low-cost training without refrigeration. African Journal of Emergency Medicine 2016;6(1):18-23.
<https://doi.org/10.1016/j.afjem.2015.09.003>
 - Jethwa KD, Closs S, Giannotti E. Homemade ultrasound phantom for core biopsy practice in breast radiology. ECR 2018; Educational Exhibit C-2341. DOI:10.1594/ecr2018/C-2341.
-