

The Siemens logo is displayed in a teal, sans-serif font within a white rectangular box in the top right corner of the image. The background of the entire image shows a medical professional in a white lab coat interacting with a Siemens mammography machine, with two female patients in white robes standing nearby, smiling.

Nuevas tecnologías en diagnóstico

3D Tomosíntesis

3D Tomosíntesis Mamaria Digital



... la 3D ha llegado a la mamografía

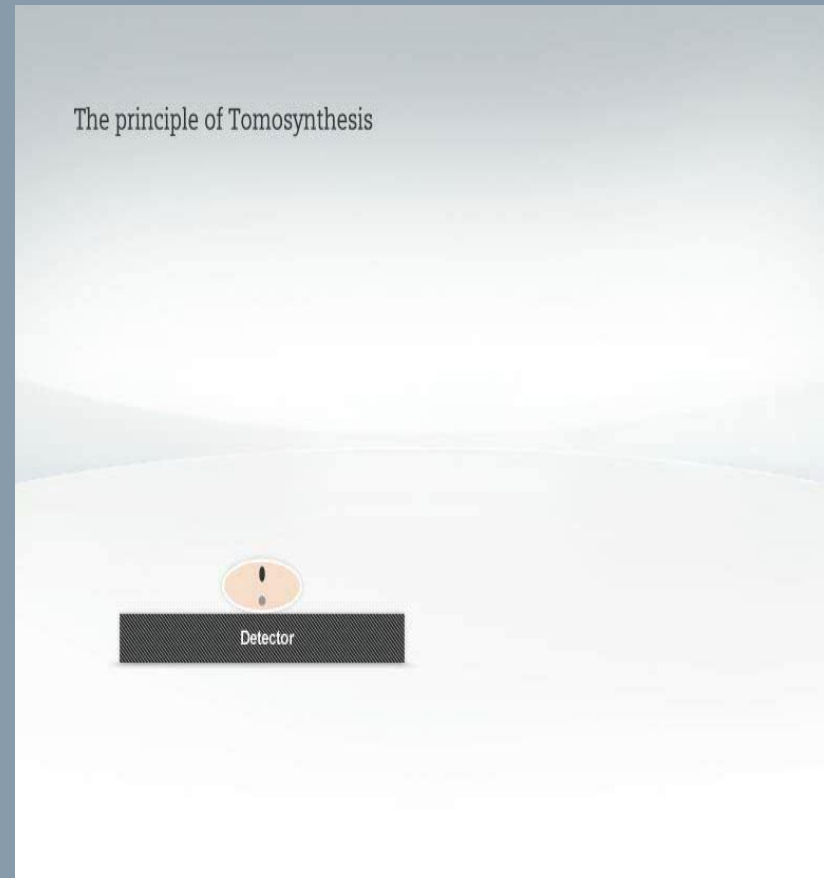
- Principio de Tomosíntesis
- Conceptos de Tomosíntesis
- Fundamentos de Tomosíntesis
- FBP (Filter Back Projection)
- Reconstrucción de cortes
- Algoritmo de reconstrucción
- Calidad de Imagen – Artefactos
- Modo Combo (2D + Tomo)
- Casos clínicos
- Conclusiones Tomosíntesis

Principio de Tomosíntesis

¿En que consiste la Tomosíntesis?

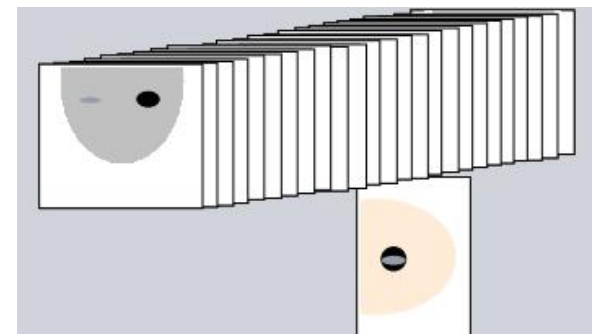
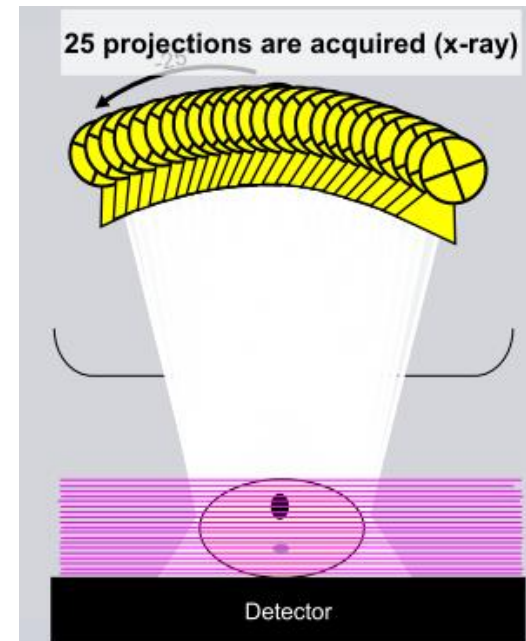
Sistema de mamografía digital adquirimos múltiples proyecciones de la mama gracias:

- Movimiento isocéntrico del tubo
- Adquisición de proyecciones desde diferentes ángulos
- Posibilidad de lectura del volumen de datos en cualquier PACS o estación de trabajo
- Máxima resolución 2D y 3D: 85um



Principio de Tomosíntesis

- Realiza un predisparo de **5 mAs** para calcular los datos de exposición (primera vista en 0°)
- El tubo se desplaza de **-25°** a **$+25^\circ$**
- Cada **2°** se efectua un disparo de baja dosis obteniendose **25 proyecciones**
- Se aplica un algoritmo de reconstrucción de cortes paralelos al detector de **1 mm** espesor.

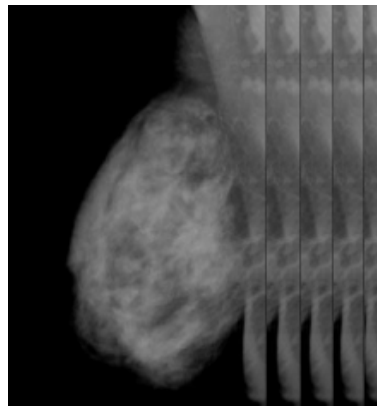


Conceptos de Tomosíntesis



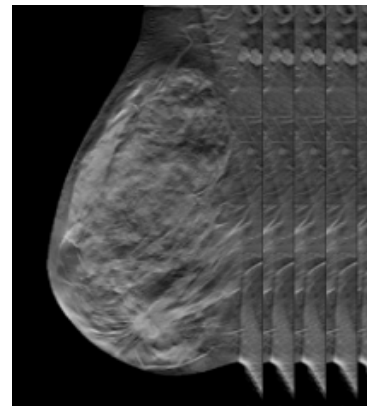
Ángulo de Proyección

- Ángulo de giro del cabezal del tubo relativo a la posición 0°
- Incrementos de 2°
- Ángulo de proyección de +/- 25°



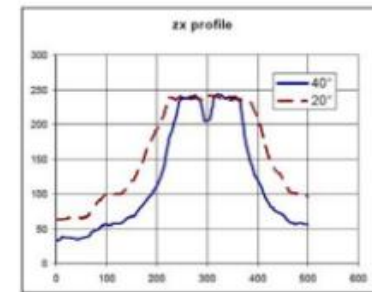
Proyecciones

- Imagen 2D adquirida durante un procedimiento de Tomo
- 25 proyecciones adquiridas durante el desplazamiento de 50°
- Visualización en AWS
- Las proyecciones se guardan como objetos DICOM MG



Cortes

- Imágenes calculadas paralelas a la superficie del detector
- Reconstrucción a partir de las proyecciones
- Visualización en la estación de trabajo para diagnóstico



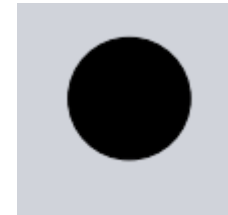
Resolución en Profundidad

- Resolución en el eje z
- Mide la separación de dos puntos en el eje z
- A mayor ángulo de giro mayor resolución entre dos puntos
- Rango de mm

Fundamentos de Tomosíntesis

... tenemos esta bola negra ...
Queremos averiguar que contiene en
su interior

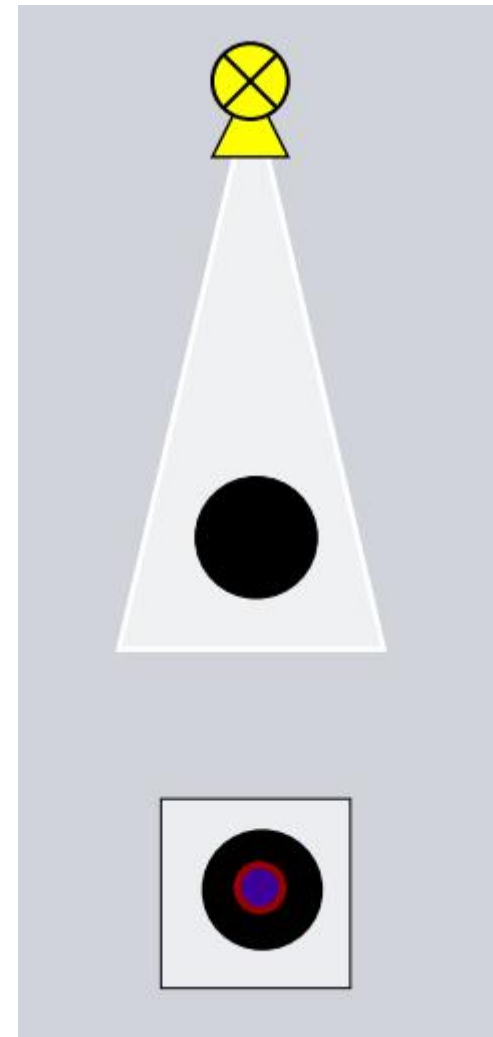
Vamos a adquirir una imagen con
Rayos X



Fundamentos de Tomosíntesis

Cada imagen de Rayos X es una proyección 2D de todo el material que se encuentra en la trayectoria del haz de rayos de rayos

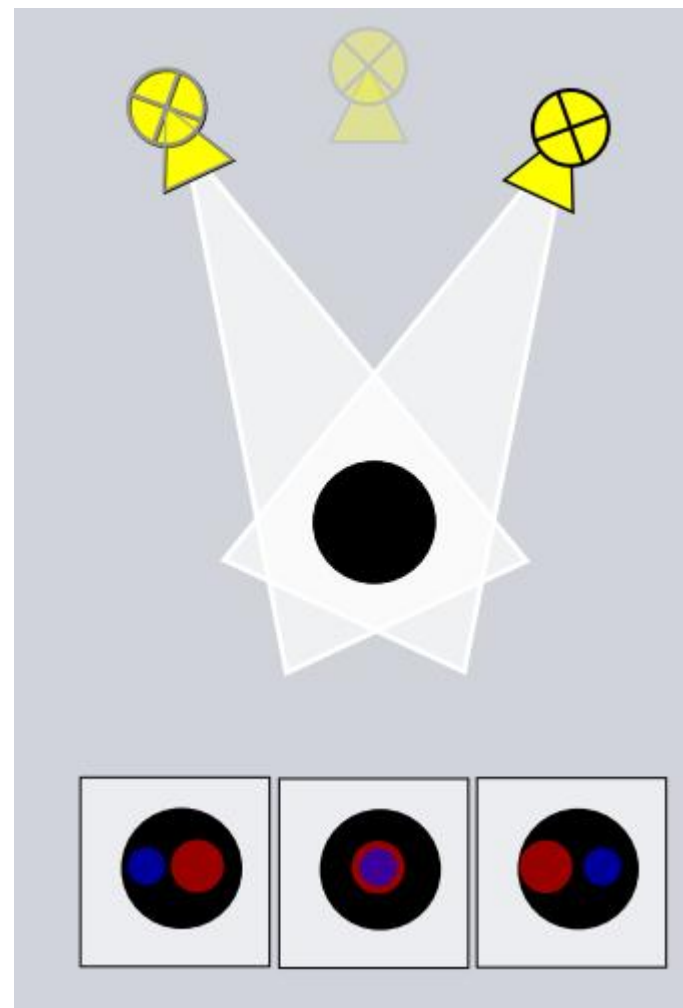
... Realizamos otra vista con el fin de obtener información de la 3^a dimensión- la Profundidad



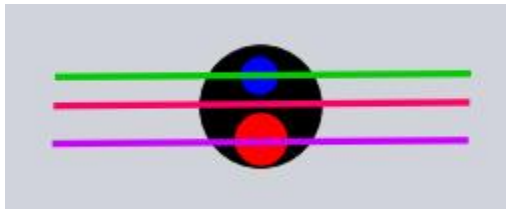
Fundamentos de Tomosíntesis

Ahora tenemos tres proyecciones 2D

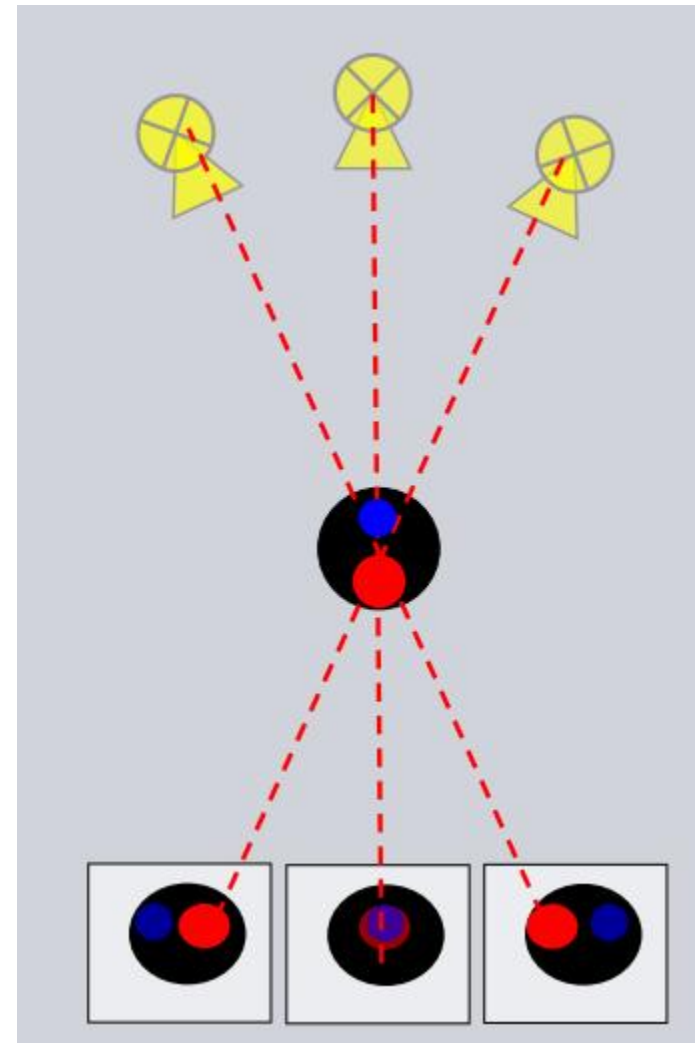
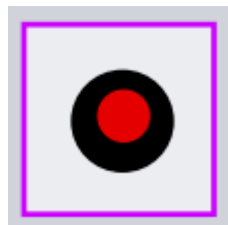
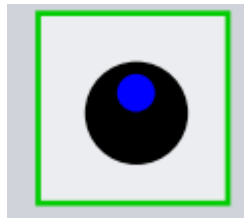
En función del ángulo de adquisición se localiza el objeto en diferente posición en la imagen



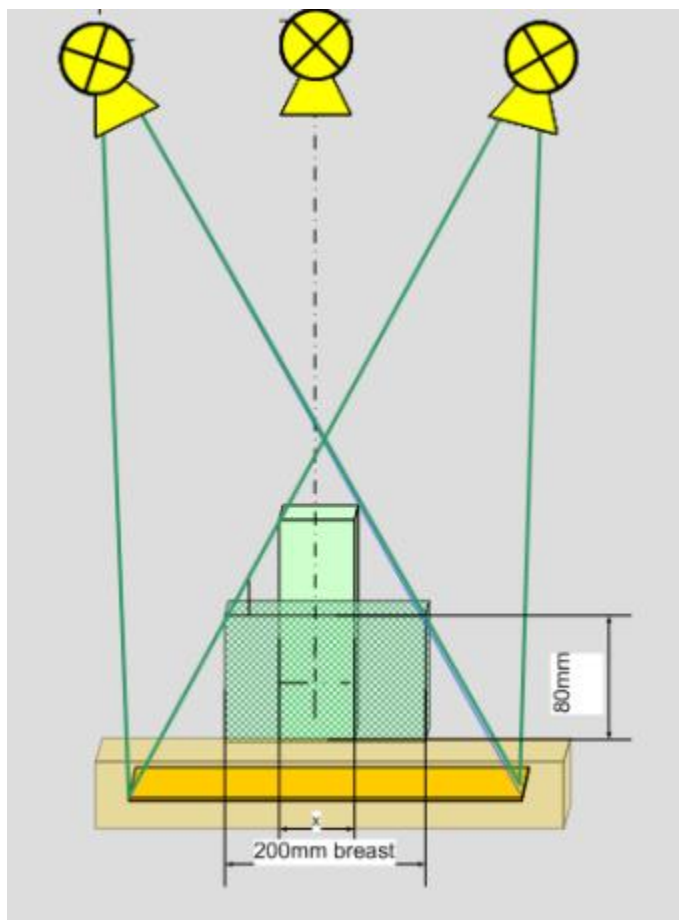
FBP (Filter Back Projection)



Reconstrucción de cada uno de los cortes:



Reconstrucción Cortes / Proyecciones



El haz de rayos X cubre una mama
Hasta 200 mm de ancho
 ≤ 80 mm de espesor

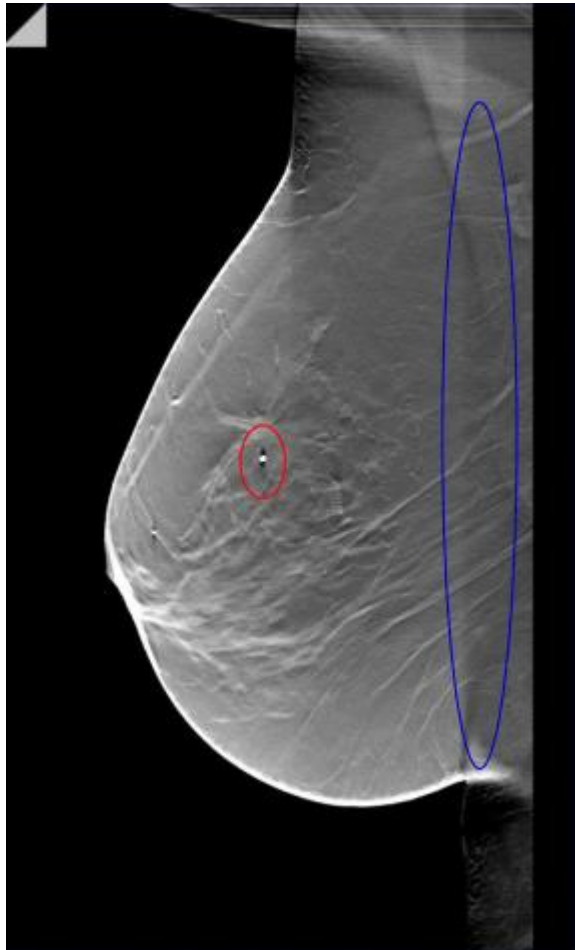
Algoritmos de reconstrucción

Analítico

Filter Back Projection (FBP)

- Tiempo de procesamiento más reducido
- Mejora el realce de bordes de masas / calcificaciones y espiculaciones
- Reduce artefactos e incrementa la nitidez
- Ecuación de la densidad del tejido

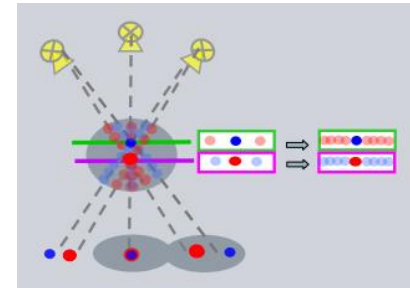
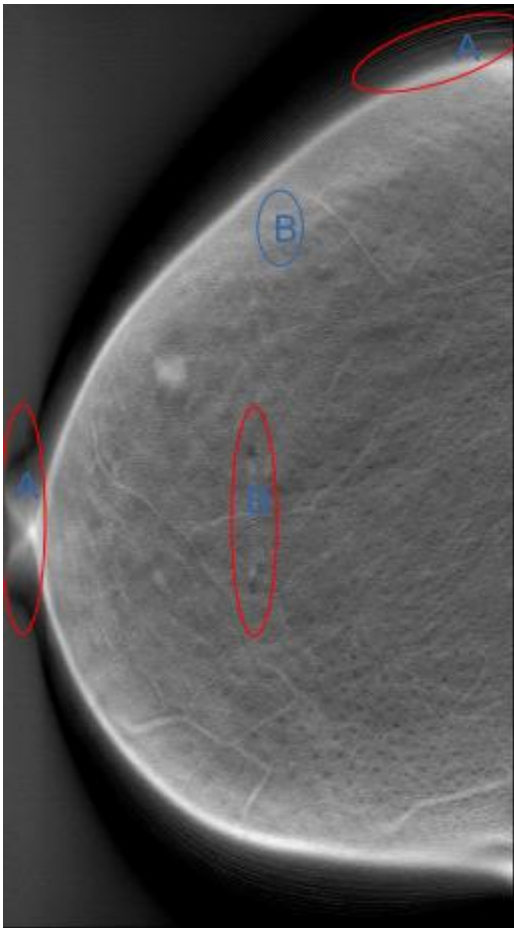
Calidad de imagen – Artefactos IN-PLANE



Artefactos “IN-PLANE”

- ❑ Se visualizan en los bordes de objetos muy contrastados en la dirección de la adquisición de tomo.
- ❑ Pueden aparecer por encima y por debajo en el mismo corte de masas brillantes, calcificaciones y borde de la piel como una sombra.

Calidad de imagen – Artefactos OUT-PLANE



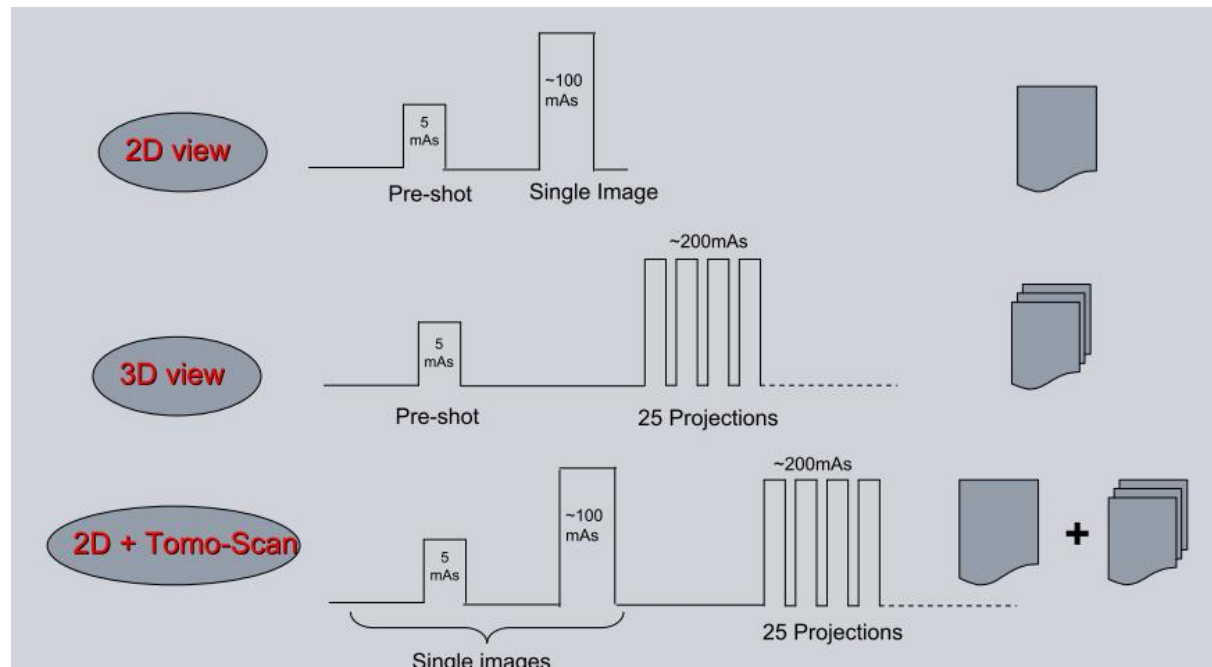
Artefactos “OUT-PLANE”

- ❑ Debidos al efecto “crosstalk” entre cortes vecinos
- ❑ Aparecen como estructuras borrosas e indefinidas de objetos localizados en diferente plano
 - Calcificaciones aparecen como líneas verticales de círculos repetidos
 - La línea de piel se repite X veces
- ❑ Cuanto mayor es la angulación menos intenso es el efecto de estos artefactos

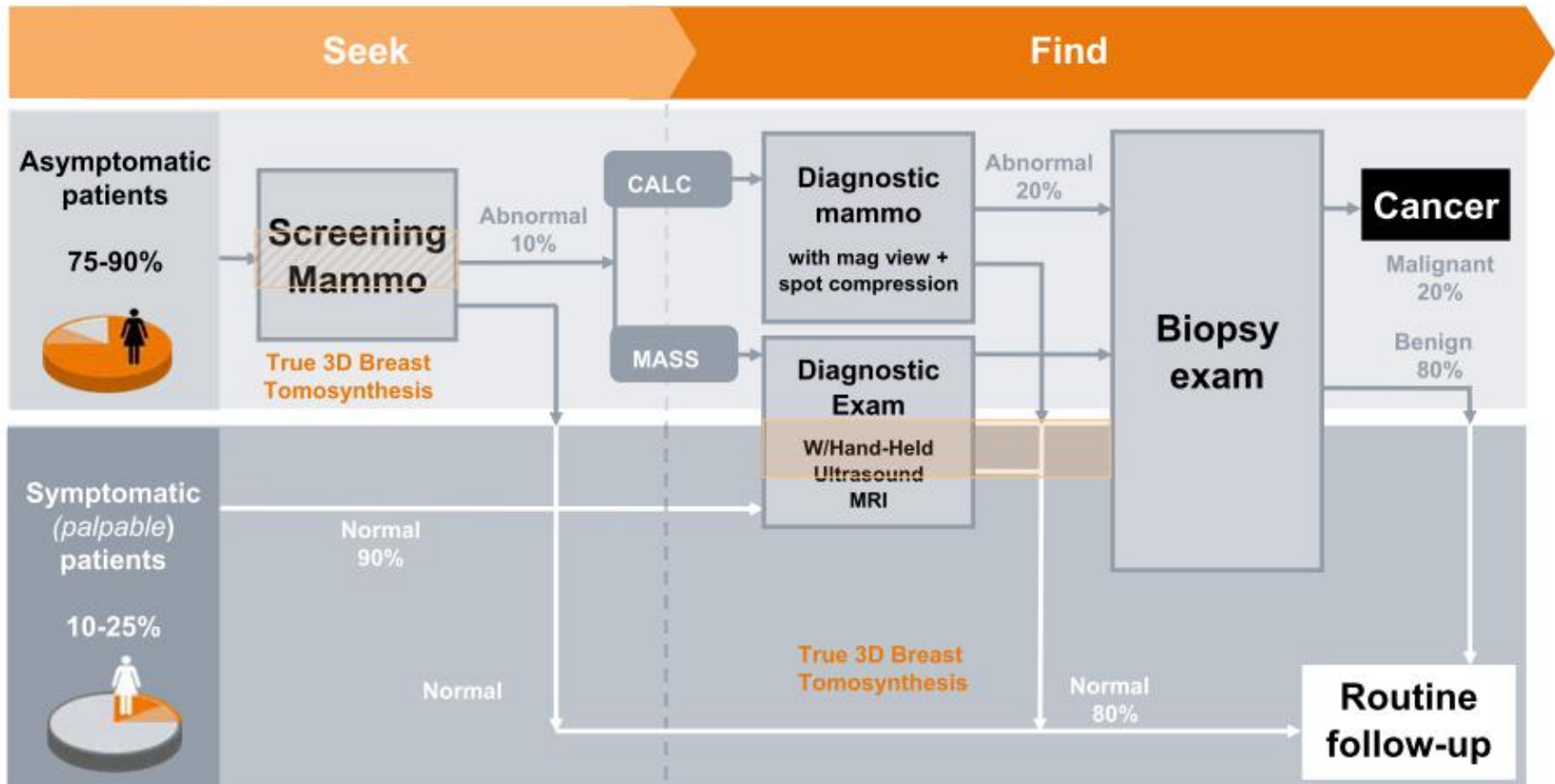
Modo Combo (2D + Tomo)

Con el modo Combo (2D + Tomo) efectuamos la adquisición de la imagen 2D y la exploración de Tomo en la misma compresión

La imagen 2D corresponde a la primera vista o proyección adquirida durante el procedimiento de Tomo en 0°



Posibilidades Clínicas para Tomosíntesis

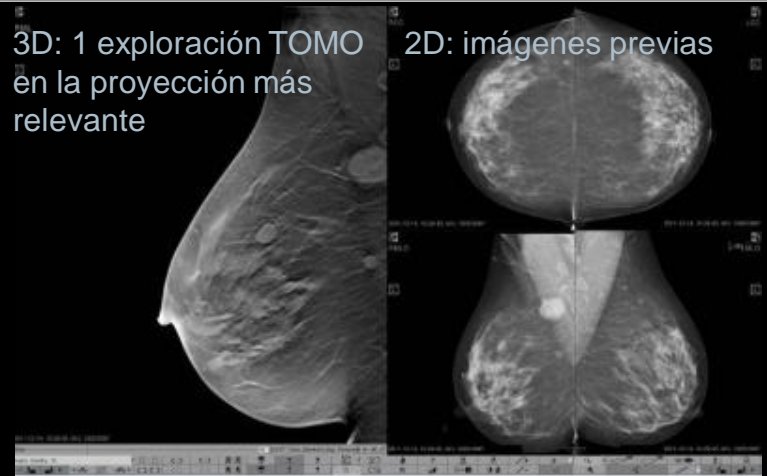


Casos Clínicos Tomosíntesis

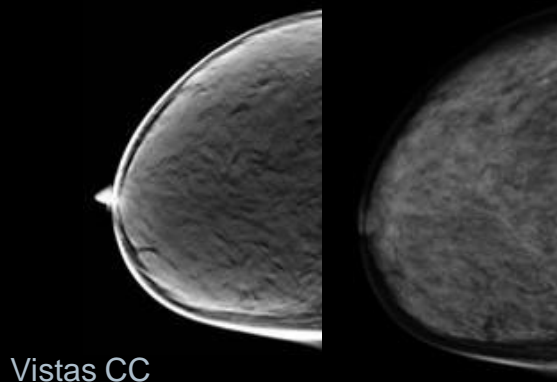
Más común:
2 proyecciones previas de screening o imágenes diagnósticas y una exploración adicional de tomosíntesis normalmente, MLO:

3D: 1 exploración TOMO en la proyección más relevante

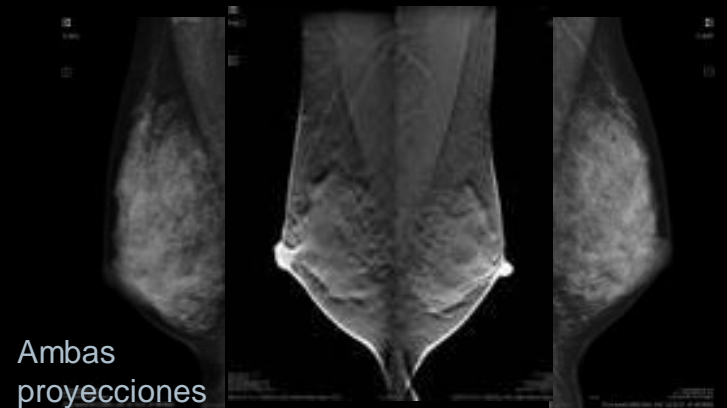
2D: imágenes previas



La adquisición de TOMO se puede realizar en cualquier proyección.



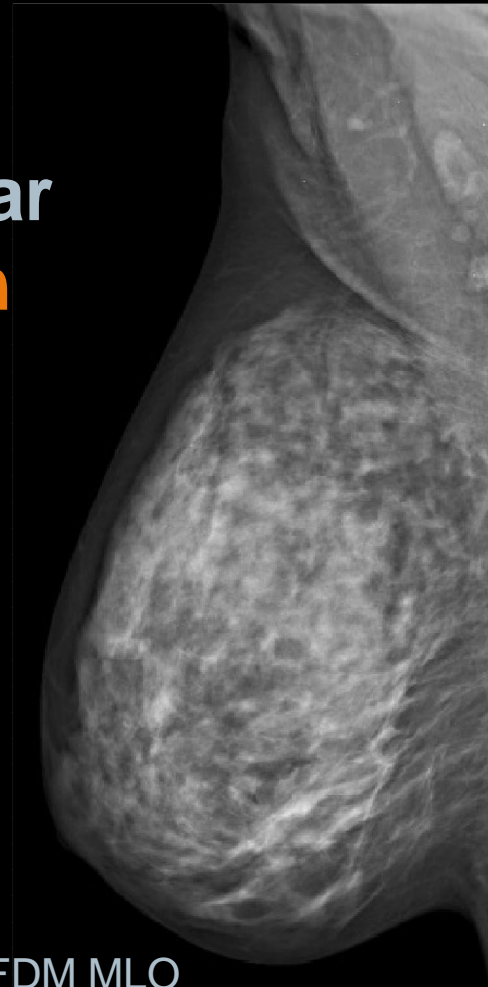
Vistas CC



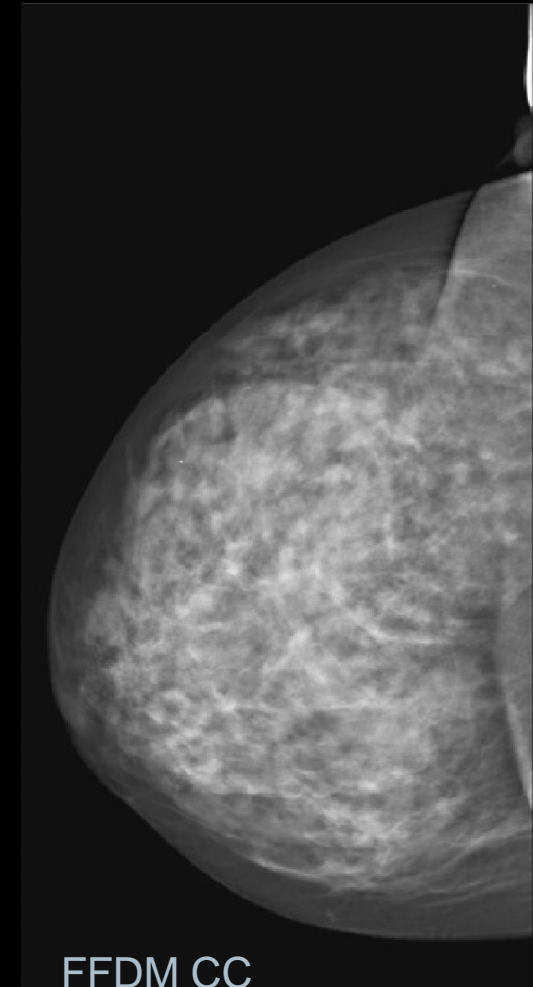
Ambas proyecciones

No podemos visualizar
la lesión en la **imagen**
2D.

Mujer 57 años
Carcinoma ductal 2.8 cm
Grado 3



FFDM MLO



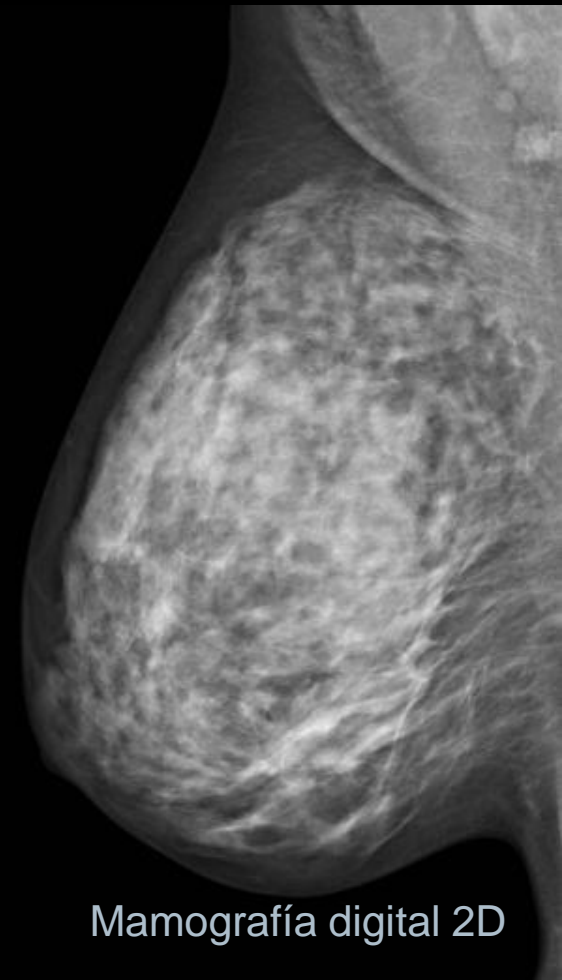
FFDM CC

Casos Clínicos – Carcinoma Ductal

**Carcinoma ductal 2.8cm
grado 3**



Tomosíntesis : corte 25

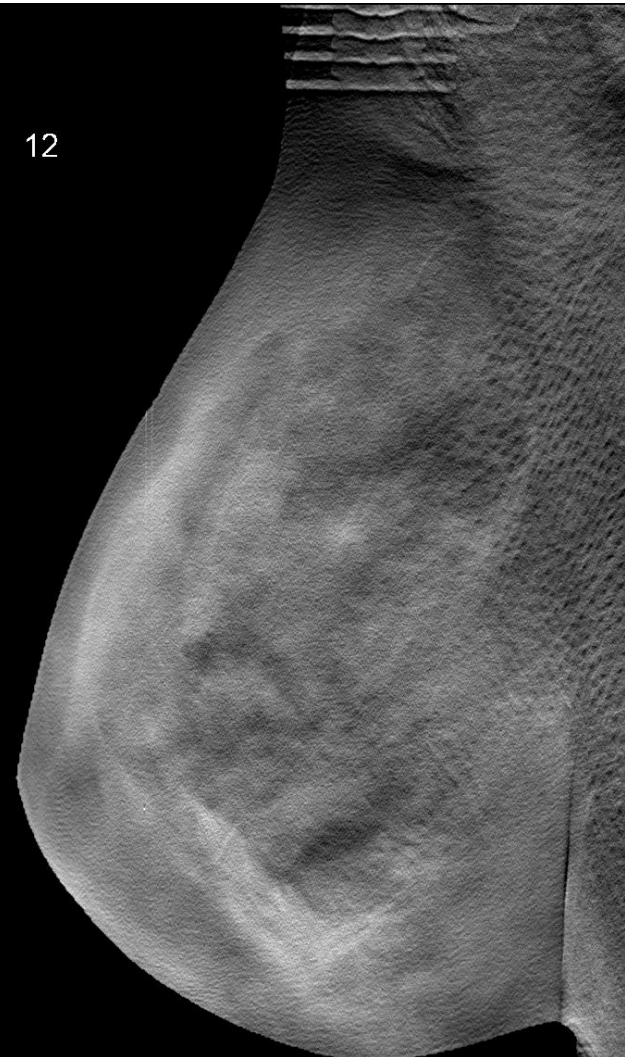


Mamografía digital 2D

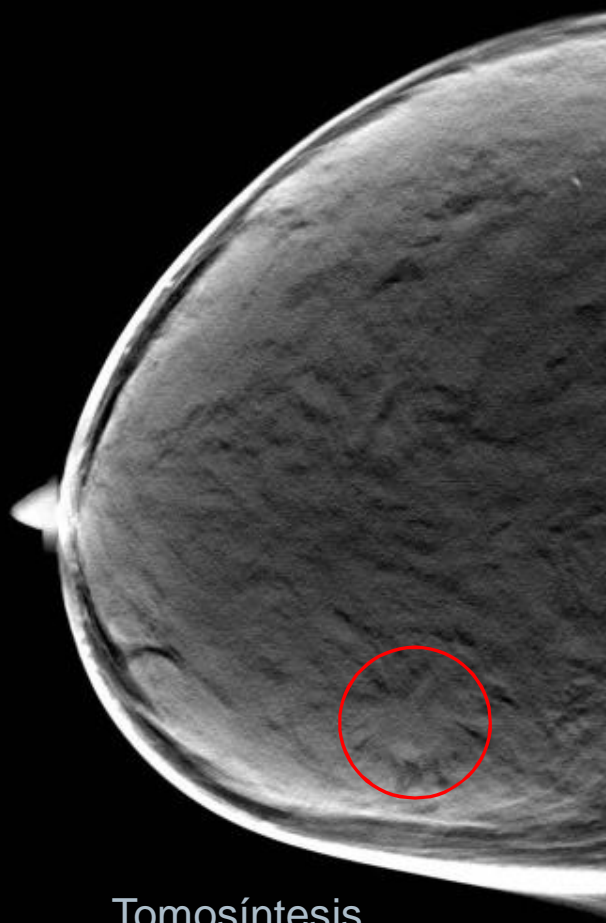
True 3D Breast Tomosynthesis.
Clinical cases – ductal carcinoma

SIEMENS

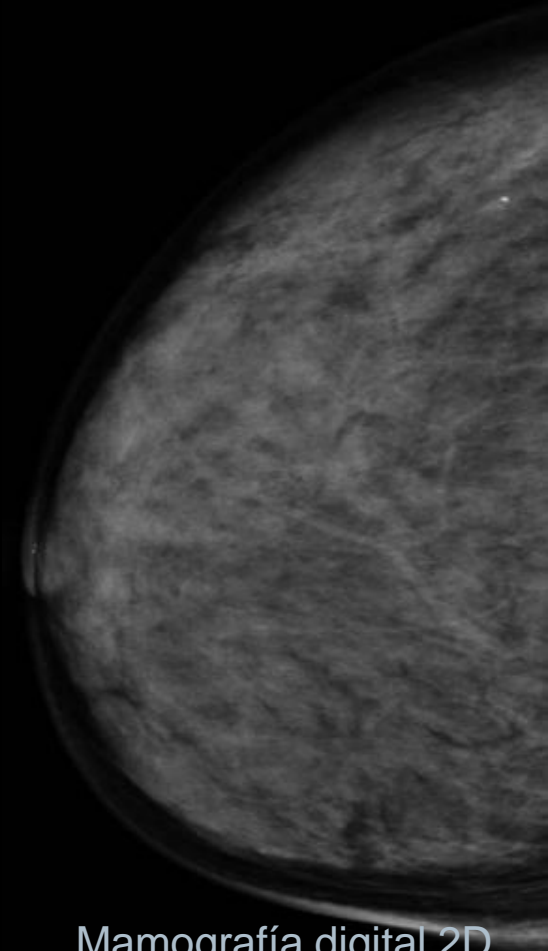
12



Casos clínicos – Masas espiculadas



Tomosíntesis



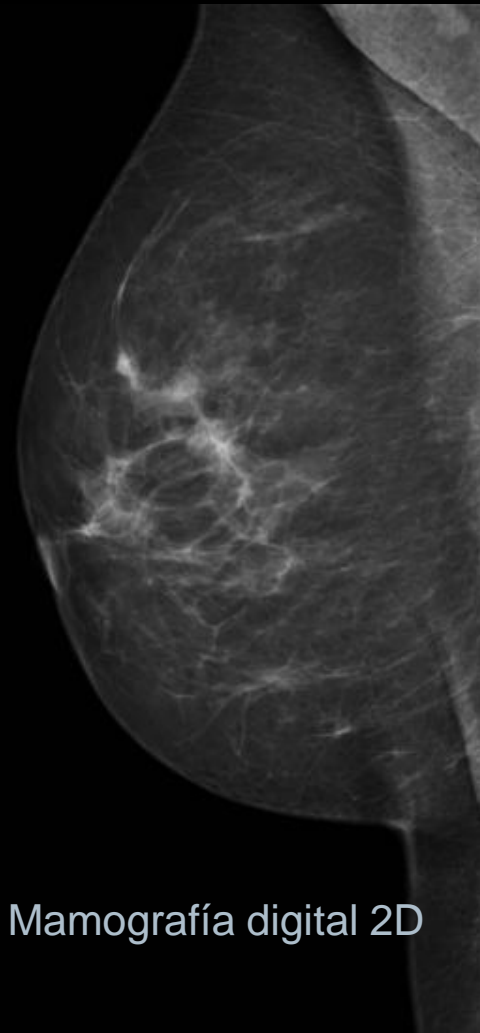
Mamografía digital 2D

Casos clínicos - Espícula

Adenocarcinoma intraductal 1-cm
combinado con DCIS 1 cm:
retroareolar, central en la mama



Tomosíntesis

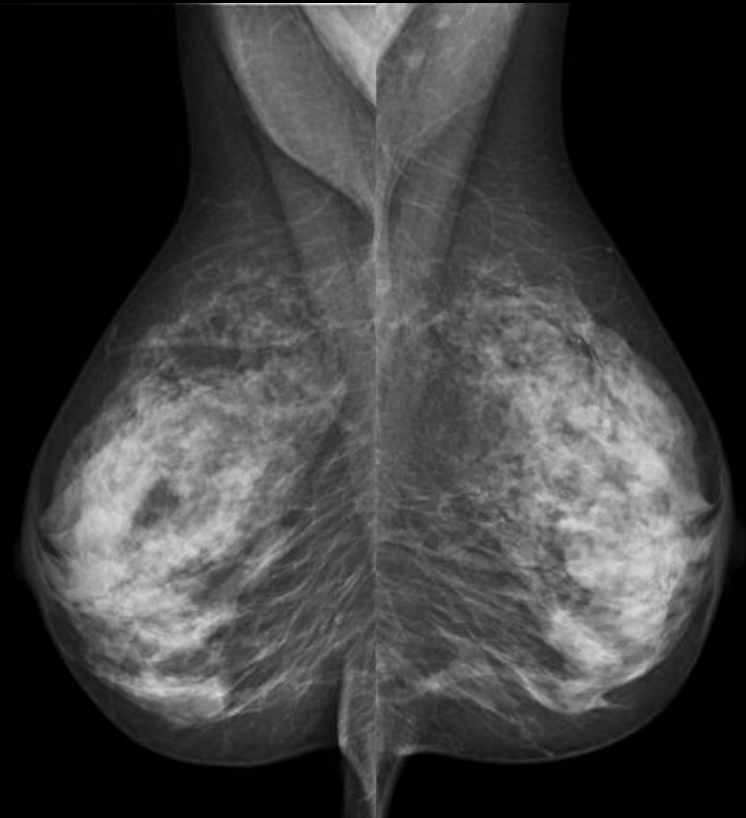


Mamografía digital 2D

Casos clínicos- Tejido denso y quistes

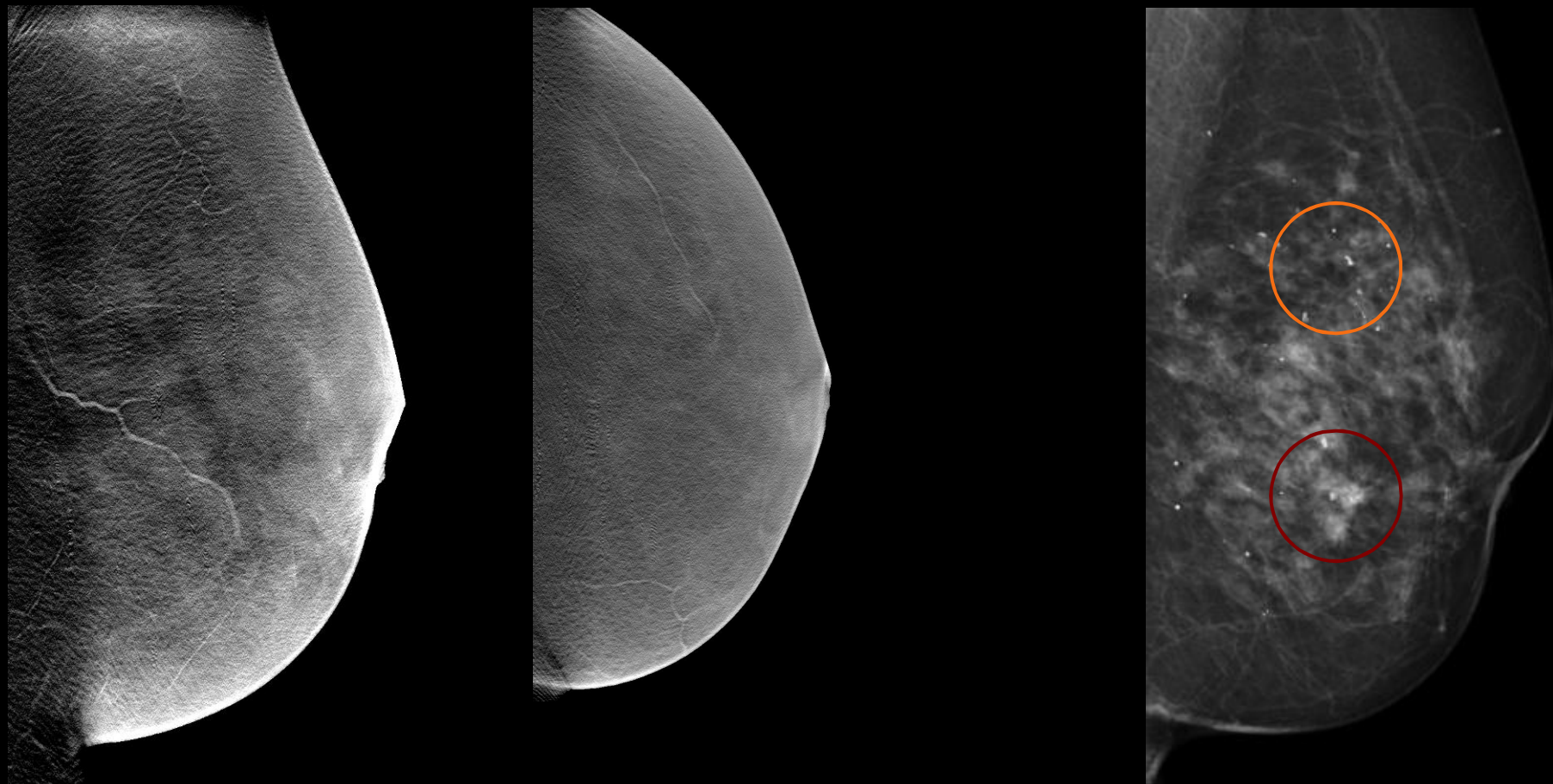


Tomosíntesis
Lesión sospechosa en el cuadrante superior externo



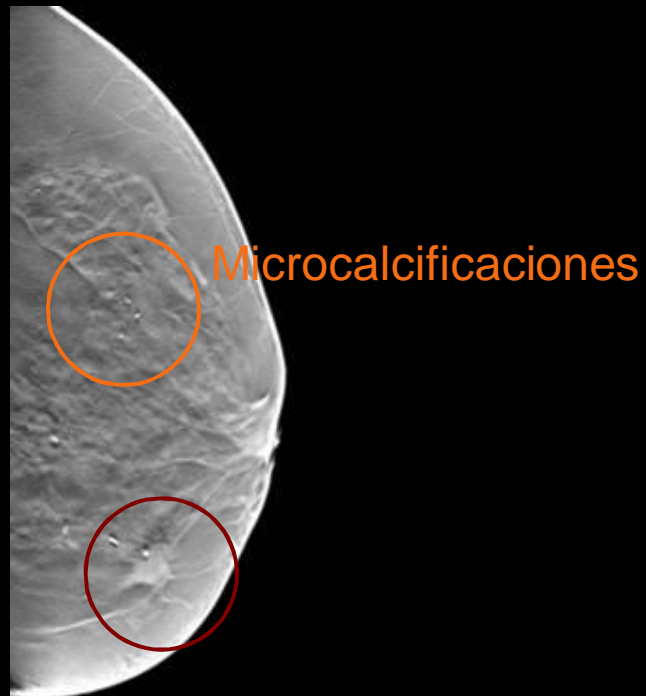
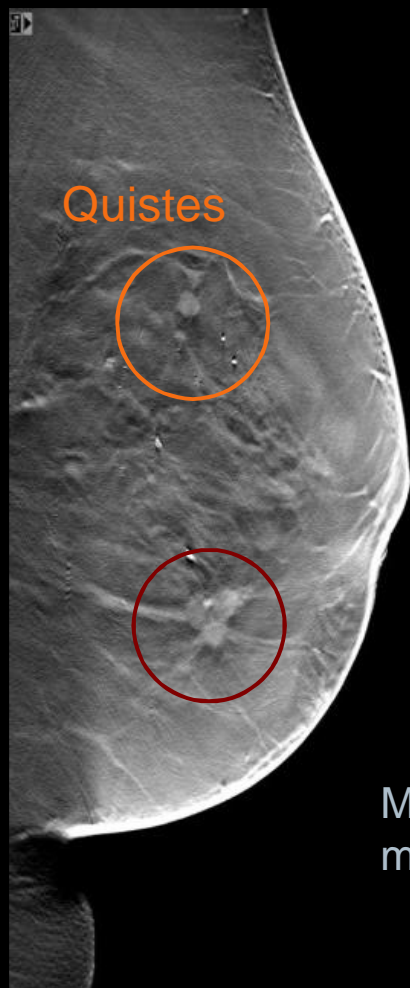
Mamografía digital 2D
Quistes BiRADS 2, densidad ACR 4

Casos Clínicos– masas y microcalcificaciones

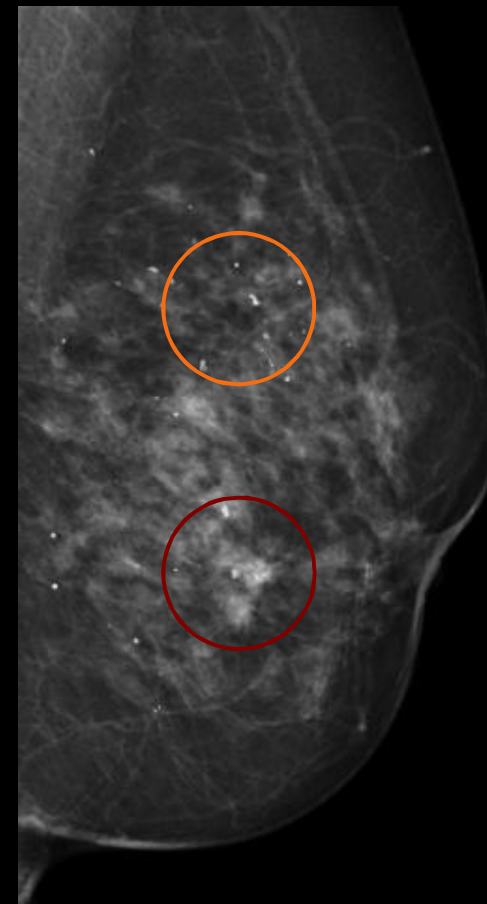


Adenocarcinoma ductal invasivo 3.5-cm
y fibro-adenoma quístico

Casos Clínicos – masas y microcalcificaciones



Mejor visibilidad de masas espiculadas y macrocalcificaciones



Conclusiones de la Tomosíntesis

- Elimina el efecto de superposición del tejido, reduciendo los casos de falso positivo.
- Mejora la visualización de los márgenes de las lesiones y estimación del tamaño.
- Mejor detección de las distorsiones – especialmente en mama con tejido de fondo graso
- Ayuda a la caracterización de tumores.
- Más seguridad en el diagnóstico:
Disminución de falsos positivos en casos de parénquima densos
- Disminuye el número de rellamadas, biopsias y pruebas adicionales.

Conclusiones Tomosíntesis

- Nivel de Dosis: necesidad de compromiso en la dosis
 - Combinación tecnología PRIME (Ahorro 30% dosis en 2D)
 - Recomendación 1 sola proyección 3D (MLO)
 - Debido al amplio ángulo y el número de proyecciones mejoramos la tasa de detección de hallazgos. (Estudio Malmö)

Muchas Gracias

¿Preguntas?

