

Mamografía con contraste: espectro de hallazgos en 150 exploraciones realizadas en un hospital terciario

Ignacio Cavaller Murillo, Guillermo García Galarraga, Fernando Pizarro Rodríguez, Leisy Sotolongo Díaz,
Manuel Delgado Márquez, Javier Torrén Martínez

Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid

OBJETIVO DOCENTE

- Actualizar la interpretación de la **mamografía con contraste (CEM)** mediante la aplicación práctica del **léxico BI-RADS CEM 2025**.
 - Proporcionar una **metodología sistemática** que facilite la toma de decisiones clínicas.
 - Revisar los **fundamentos técnicos y fisiopatológicos** de la CEM.
 - Conocer los **descriptores específicos del BI-RADS CEM**:
 - Hallazgos en imágenes de baja energía (LE)
 - Hallazgos en imágenes re combinadas (RC)
 - Reconocer **patrones típicos de benignidad y malignidad**.
 - Identificar **pitfalls, falsos positivos y falsos negativos**.
 - Integrar la **categoría BI-RADS final y el manejo recomendado**.
-

¿Qué es la mamografía con contraste (CEM) y cómo funciona?

- Técnica de imagen funcional basada en la **administración intravenosa de contraste yodado**.
 - Adquisición dual-energy en una sola compresión:
 - **Imagen LE**: equivalente a mamografía convencional.
 - **Imagen RC**: resalta áreas de realce relacionadas con neovascularización.
 - Permite combinar **información morfológica y funcional** en un único estudio.
-

Papel clínico de la CEM

- Rendimiento diagnóstico **similar a la RM mamaria** en múltiples escenarios.
 - Ventajas:
 - Mayor accesibilidad
 - Menor tiempo de exploración
 - Mejor tolerancia
 - Indicaciones más habituales:
 - Estudio diagnóstico tras hallazgos dudosos
 - Valoración de extensión tumoral
 - Alternativa a RM cuando está contraindicada
-

Enfoque sistemático en CEM (BI-RADS 2025)

La interpretación de la CEM debe realizarse de forma **estructurada y secuencial**:

1. Evaluación de **imágenes LE** (morfología).
2. Evaluación de **imágenes re combinadas (RC)** (realce).
3. Correlación **LE + RC**.
4. Asignación de **categoría BI-RADS final** y manejo.

El realce **nunca sustituye** a la valoración morfológica.

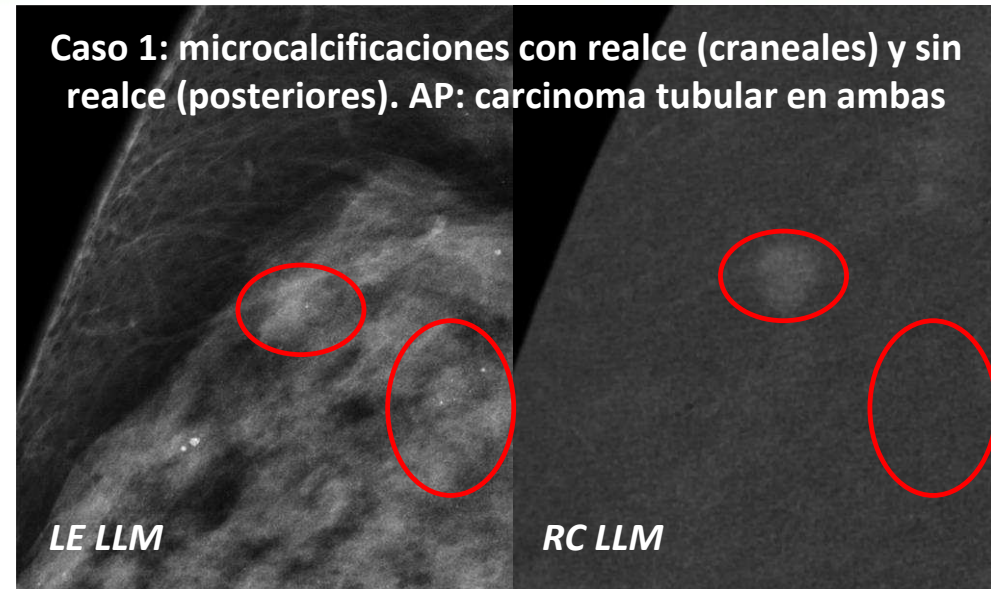
Imágenes LE: ¿Qué valorar?

Las imágenes LE son **equivalentes a una mamografía digital estándar**.

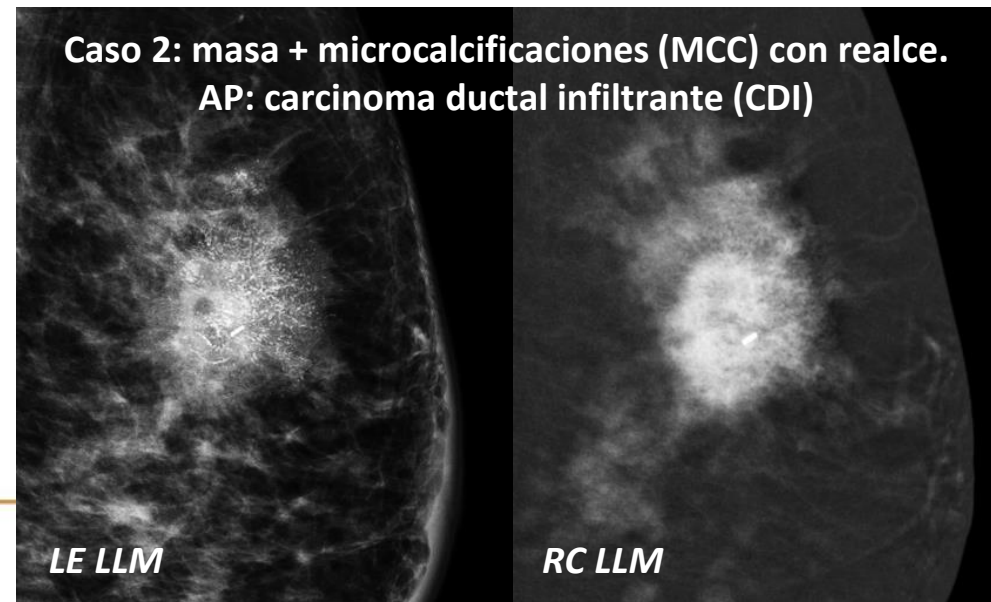
- Valorar sistemáticamente:
 - Tipo de mama (densidad)
 - Masas: forma, márgenes, densidad
 - Asimetrías y distorsión arquitectural.
- Calcificaciones: morfología, distribución

Los hallazgos sospechosos en LE **condicionan la conducta**, independientemente del realce (caso 1, caso 2).

Caso 1: microcalcificaciones con realce (craneales) y sin realce (posteriores). AP: carcinoma tubular en ambas



Caso 2: masa + microcalcificaciones (MCC) con realce. AP: carcinoma ductal infiltrante (CDI)

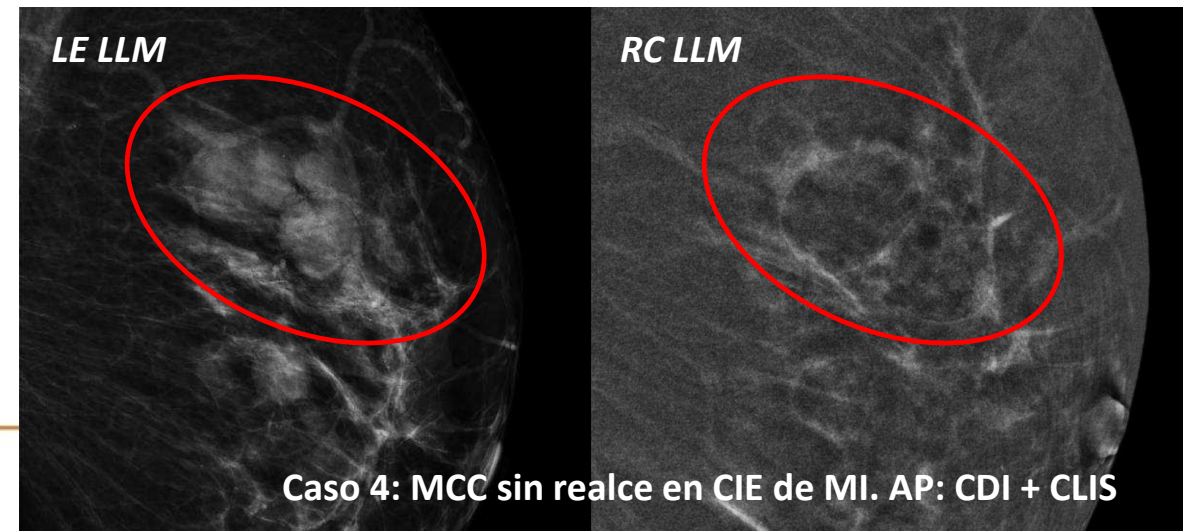
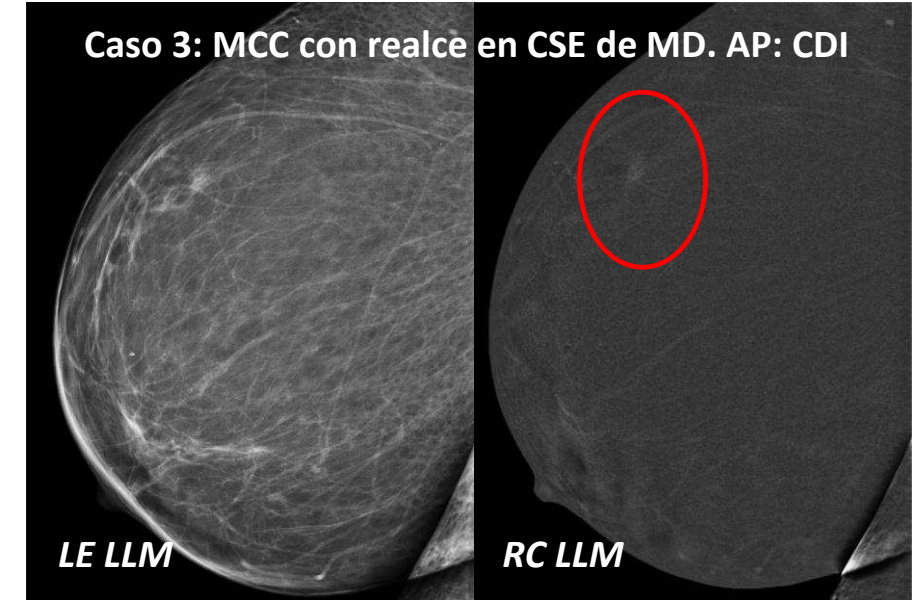


Calcificaciones en CEM

- La CEM **no sustituye** a la mamografía en la evaluación de calcificaciones.
- El realce:
 - Puede estar presente o ausente en CDIS.
 - **No permite descartar malignidad.**
- Según BI-RADS CEM:
 - Calcificaciones sospechosas → **biopsia**, aunque no realcen (casos 3 y 4).

Pitfall: Infravalorar calcificaciones sospechosas por ausencia de realce.

Caso 3: MCC con realce en CSE de MD. AP: CDI



Caso 4: MCC sin realce en CIE de MI. AP: CDI + CLIS

Imágenes re combinadas (RC): Conceptos generales

Las imágenes RC reflejan **captación de contraste yodado**, relacionada con:

- Angiogénesis tumoral
- Aumento de permeabilidad vascular

Describir:

- Presencia o ausencia de realce.
- Tipo de realce: Masa, Realce no masa (NME), Asimetría realzante
- Intensidad y extensión.
- Realce del parénquima de fondo (BPE).

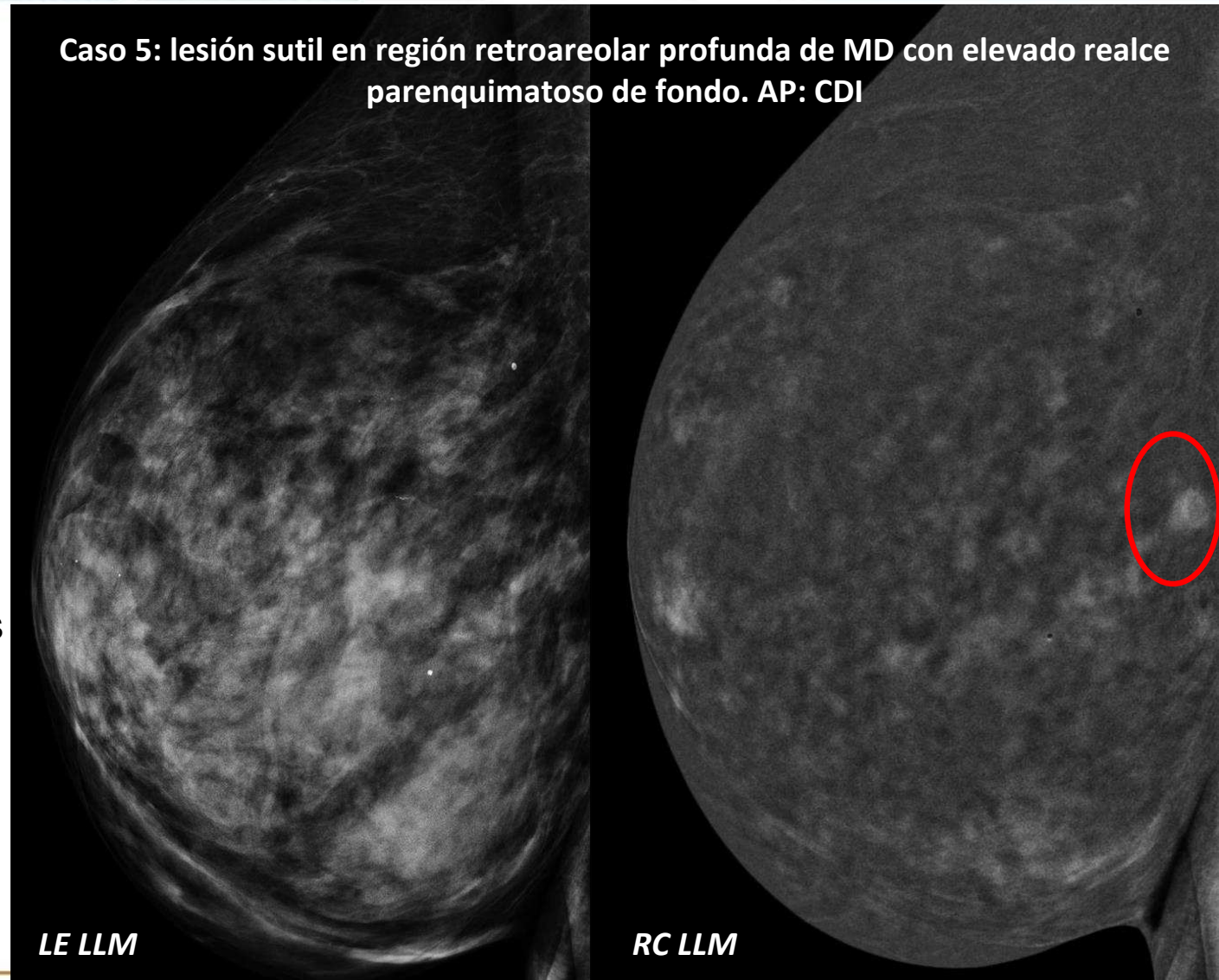
**El realce es un hallazgo funcional,
no específico.**

Realce parenquimatoso de fondo (BPE)

- Clasificación (BI-RADS CEM): mínimo, leve, moderado, marcado
- Implicaciones clínicas:
 - Realce parenquimatoso de fondo (BPE) elevado puede:
 - Disminuir la detección de lesiones
 - Generar falsos negativos
 - La simetría del BPE es clave para la interpretación.

Caso 5: lesión que pasa desapercibida en LE.

Caso 5: lesión sutil en región retroareolar profunda de MD con elevado realce parenquimatoso de fondo. AP: CDI



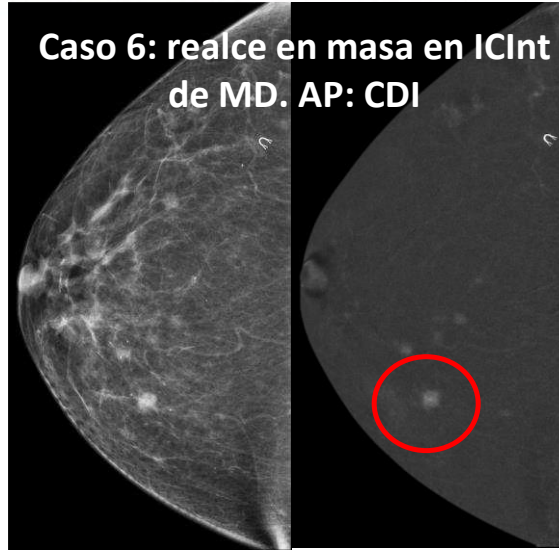
Tipos de realce en CEM (RC)

Según BI-RADS CEM, los hallazgos en imágenes recombinadas se clasifican en:

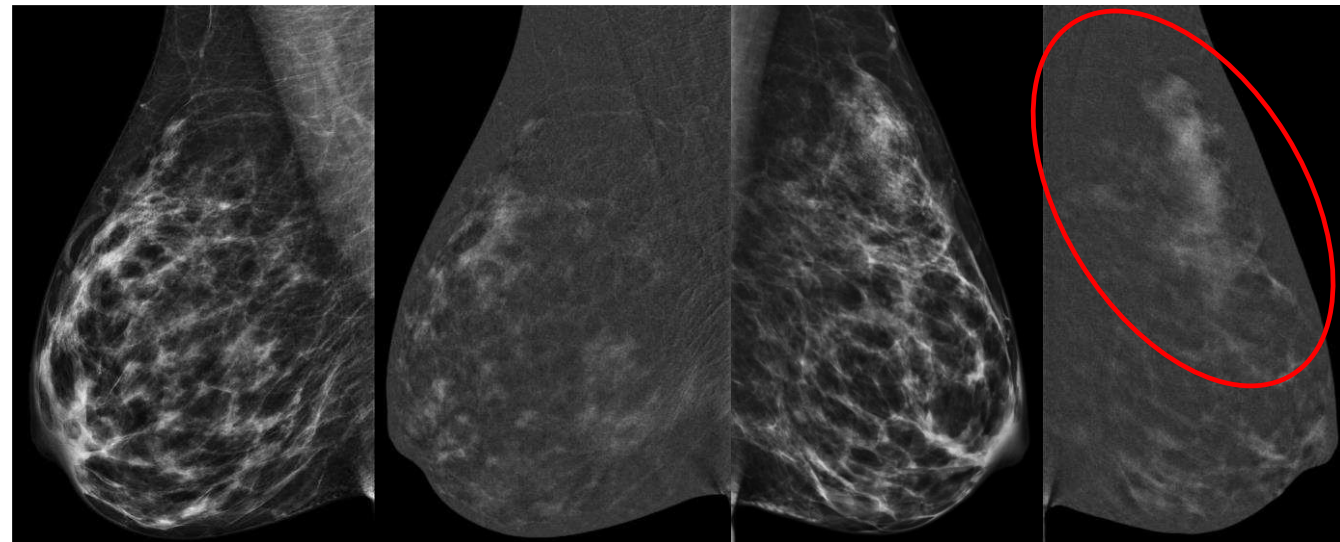
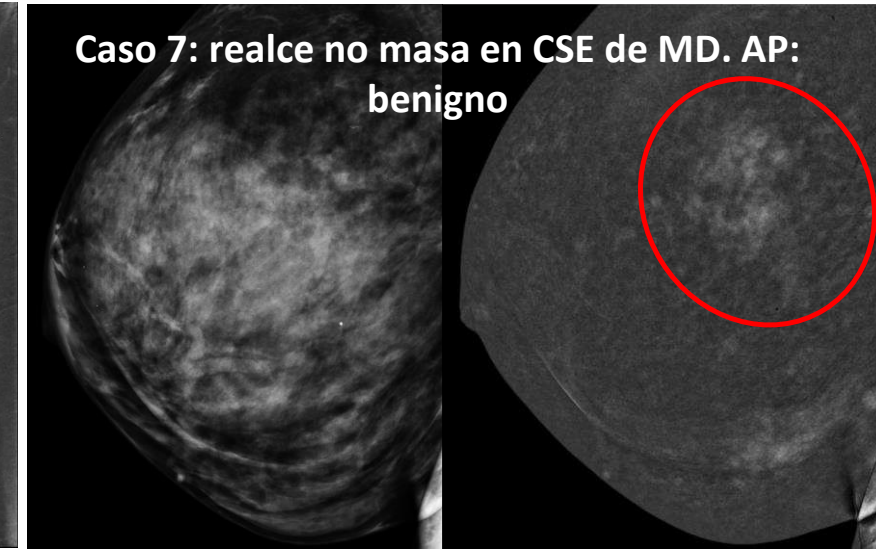
- **Realce en masa** (caso 6)
- **Realce no masa (NME)** (caso 7)
- **Asimetría realzante** (caso 8)
- Ausencia de realce

Cada uno tiene **diferente probabilidad de malignidad** y manejo.

Caso 6: realce en masa en ICInt de MD. AP: CDI



Caso 7: realce no masa en CSE de MD. AP: benigno



Caso 8: asimetría realzante en CSE de MI (contexto de terapia hormonal sustitutiva). AP: tejido mamario sin evidencia de malignidad

Realce en masa

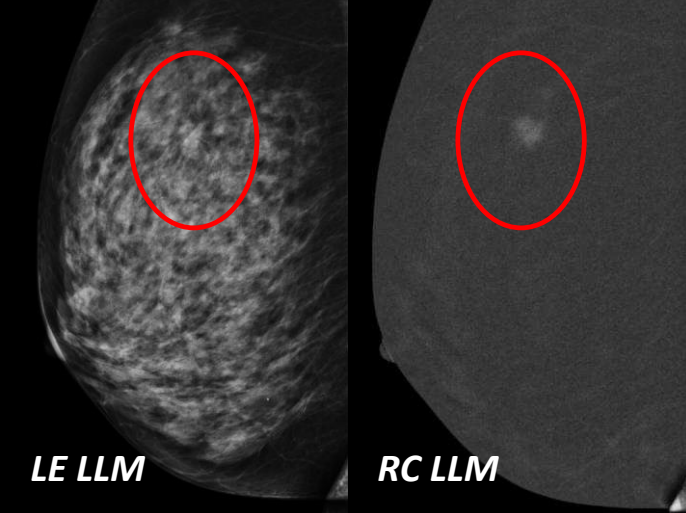
Definición: Área tridimensional bien delimitada que realza en RC.

Descriptores relevantes:

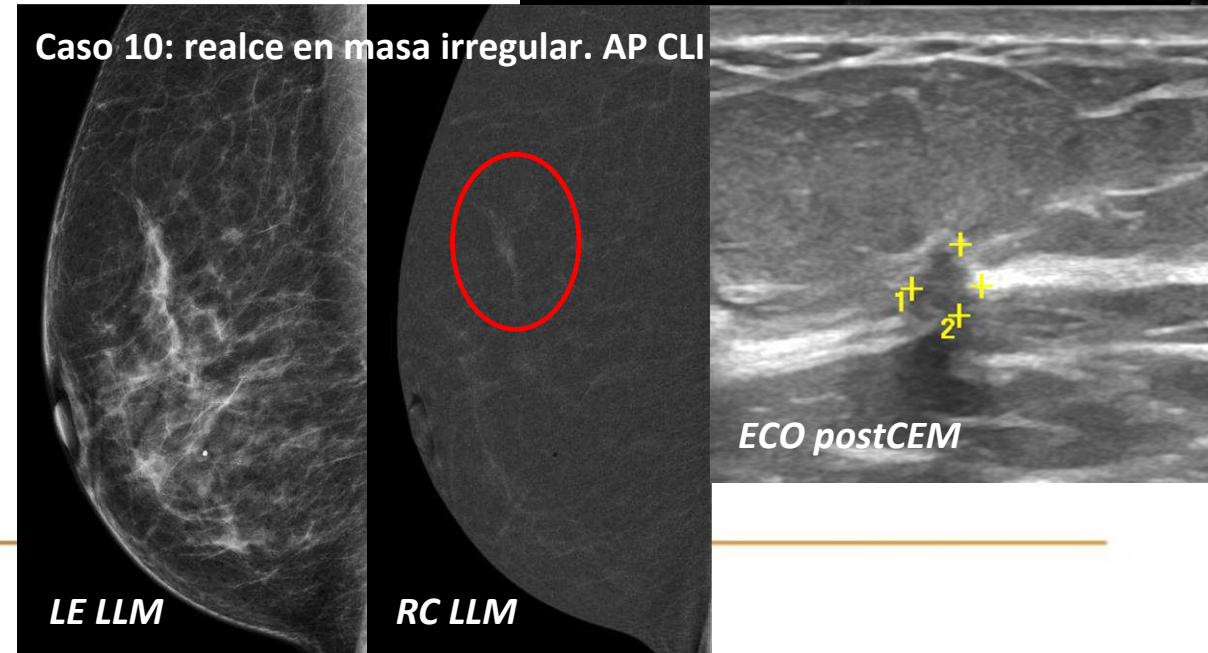
- Forma: redonda, oval (caso 9), irregular (caso 10).
- Márgenes: circunscritos vs. no circunscritos.
- Intensidad del realce.
- Correlación en LE y/o US.

Mayor sospecha: Forma irregular, márgenes no circunscritos, ausencia de hallazgos benignos en LE/US

Caso 9: realce en masa ovalado. AP CDI



Caso 10: realce en masa irregular. AP CLI



Realce no masa (NME)

Definición: área de realce sin efecto masa ni contornos definidos.

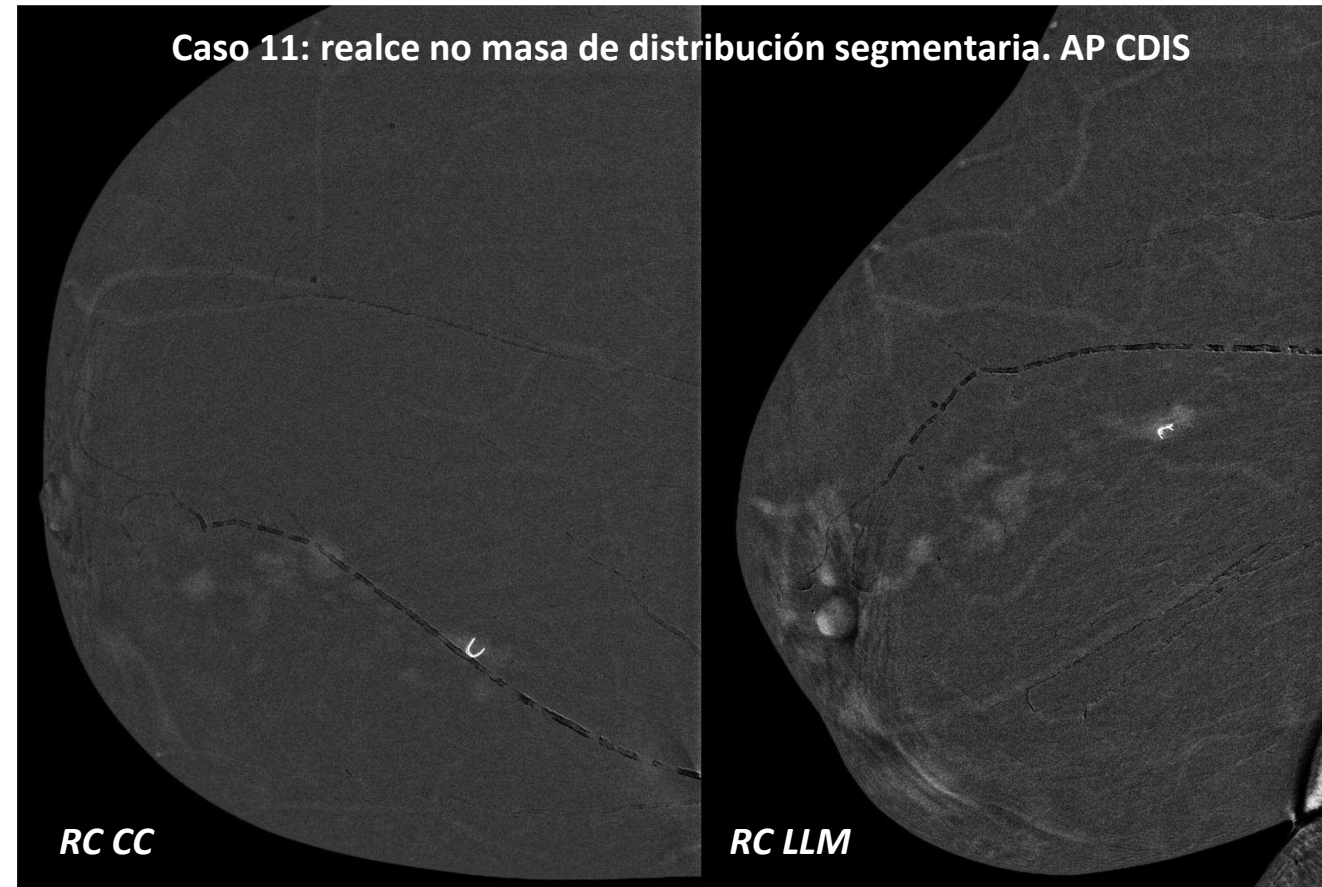
Describir siempre:

- Distribución: focal, segmentaria (caso 11), regional, difusa
- Patrón interno: heterogéneo vs. homogéneo

Alta sospecha:

- NME segmentario o lineal
- Distribución ductal

Caso 11: realce no masa de distribución segmentaria. AP CDIS



Asimetría con realce

Definición: área de realce asimétrica sin cumplir criterios claros de masa o NME.

Características:

- Menor valor predictivo positivo que masa o NME.
- Requiere correlación estricta con LE y US.

Manejo habitual:

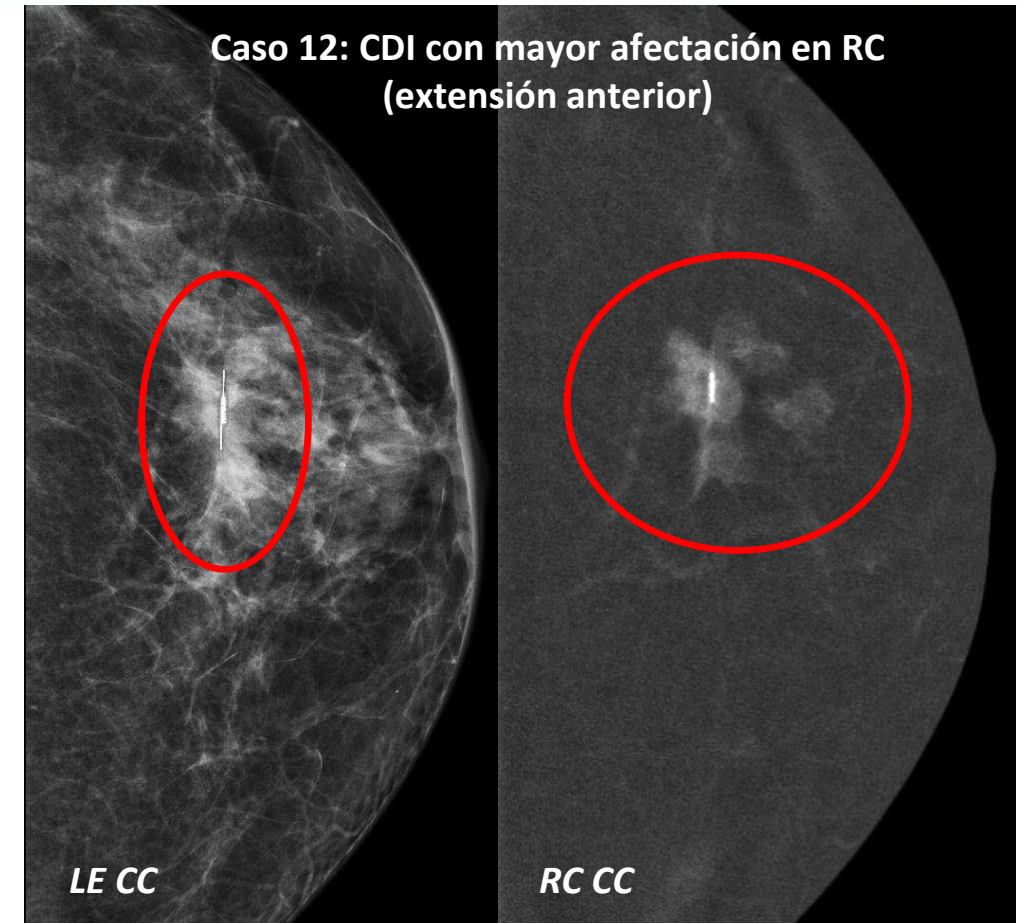
- Si persiste tras estudio dirigido → BI-RADS 4.
 - No debe infravalorarse si es nueva o focal.
-

Correlación LE + RC: clave diagnóstica

La interpretación correcta en CEM exige:

- Correlacionar **morfología (LE)** con **función (RC)**.
- Valorar:
 - Lesión visible en LE con extensión mayor en RC (caso 12).
 - Realce sin correlación en mamografía.

El realce **añade información**, pero la decisión final **se basa en la suma LE + RC**.



Categoría BI-RADS final en CEM

La categoría BI-RADS final en CEM debe integrar:

- Hallazgos en **LE**
- Hallazgos en **RC**
- Correlación con **US y clínica**

La categoría final **no se asigna por el realce aislado**, sino por la **probabilidad global de malignidad**.

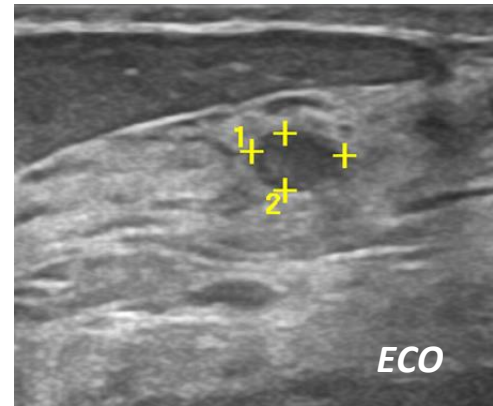
BI-RADS 1-2 en CEM

BI-RADS 1

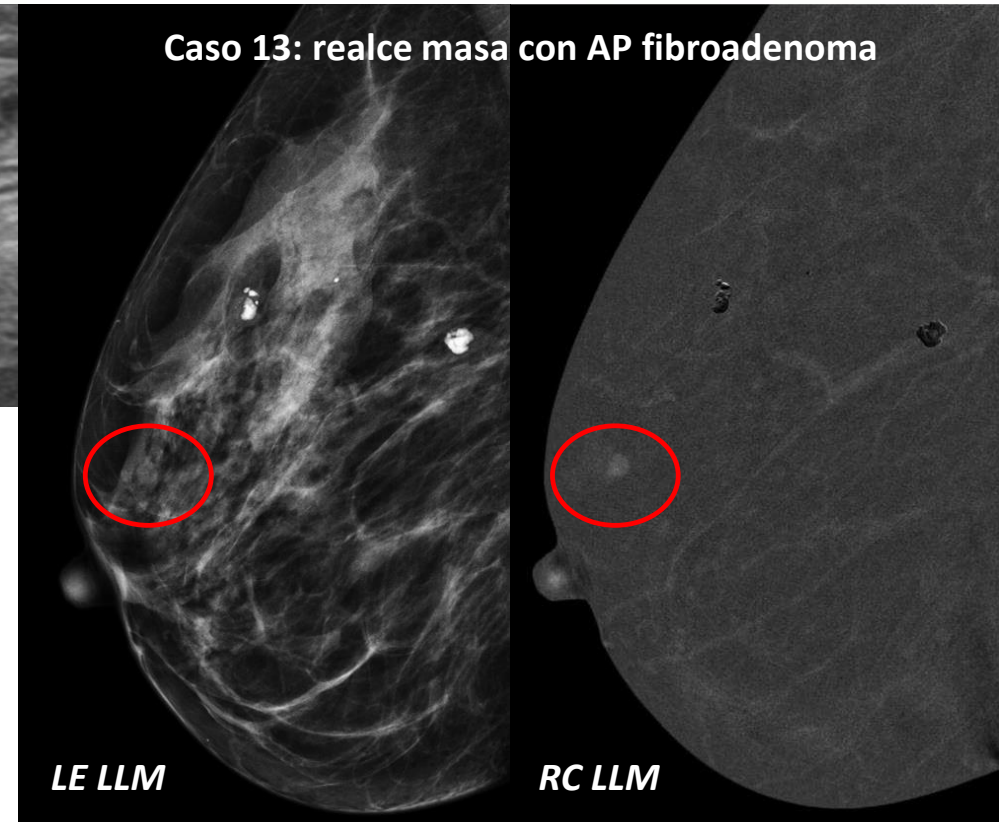
- Ausencia de hallazgos en LE y RC.
- Realce simétrico del parénquima de fondo.

BI-RADS 2

- Lesiones benignas con o sin realce:
 - Quistes
 - Ganglios intramamarios típicos
 - Fibroadenomas conocidos y estables (caso 13)
 - Cambios postquirúrgicos típicos



Caso 13: realce masa con AP fibroadenoma



El realce no obliga a subir categoría si la morfología es claramente benigna.

BI-RADS 3 en CEM: Uso muy restringido en CEM.

Puede considerarse solo si:

- Hallazgo de baja sospecha.
- Realce leve, focal y estable.
- LE/US probablemente benigna.

No es apropiado BI-RADS 3:

- En realces nuevos.
- En NME segmentario.
- En pacientes de alto riesgo.

Tendencia actual: preferir BI-RADS 4 frente a 3 ante cualquier duda (más resolutivo, menos controles).

BI-RADS 4-5 en CEM

BI-RADS 4

- Realce sospechoso sin criterios definitivos de malignidad.
- Incluye:
 - Masas irregulares
 - NME focal o segmentario
 - Asimetría realzante persistente

BI-RADS 5

- Hallazgos altamente sugestivos:
 - Masa irregular con márgenes espiculados
 - NME extenso ductal
 - Concordancia LE + RC claramente maligna

El manejo es **biopsia**, aunque se recomienda RM posterior. Se está empezando a probar su utilidad como método de estadiaje en pacientes que no toleren la RM.

¿BI-RADS 0 en CEM?

Uso **excepcional**. Indicado solo si:

- Estudio técnicamente limitado.
- BPE marcado que impide valoración.
- Necesidad clara de prueba adicional inmediata.

No debe utilizarse:

- Como sustituto de BI-RADS 3.
 - Para “ganar tiempo” diagnóstico.
-

Pitfalls em CEM: Visión general

La CEM, como técnica funcional, presenta:

- **Falsos positivos**
- **Falsos negativos**
- Errores técnicos o de interpretación

Reconocerlos es clave para:

- Evitar biopsias innecesarias.
 - No infravalorar lesiones malignas.
-

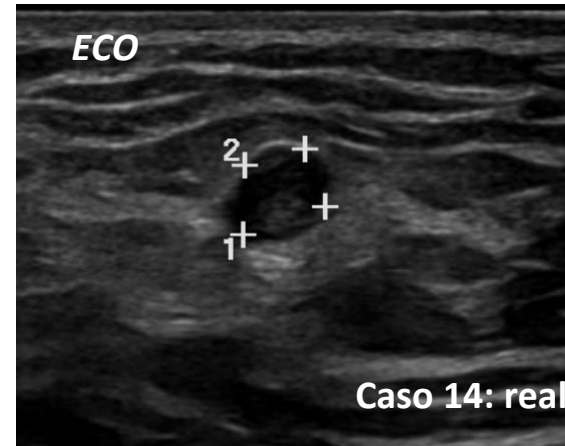
Falsos positivos más frecuentes

Entidades benignas que **pueden realzar** en CEM:

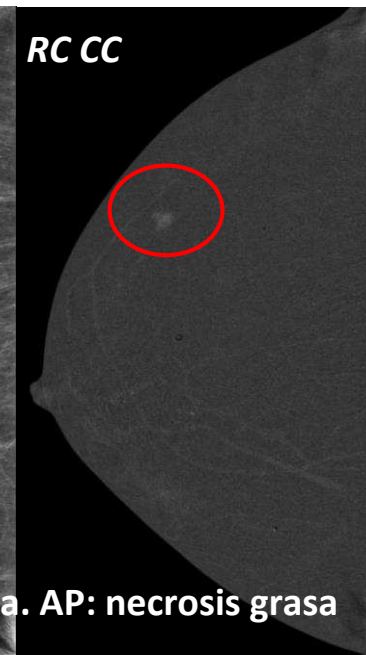
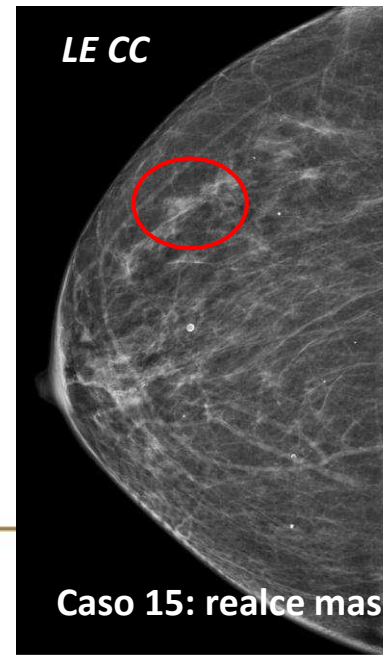
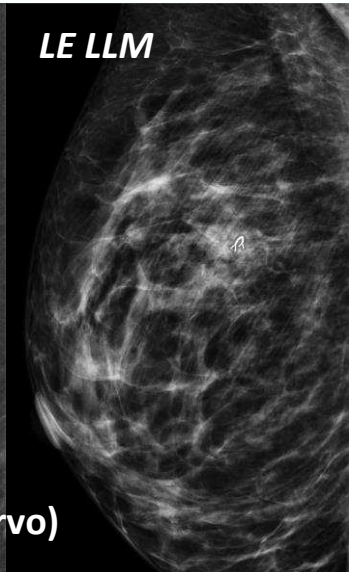
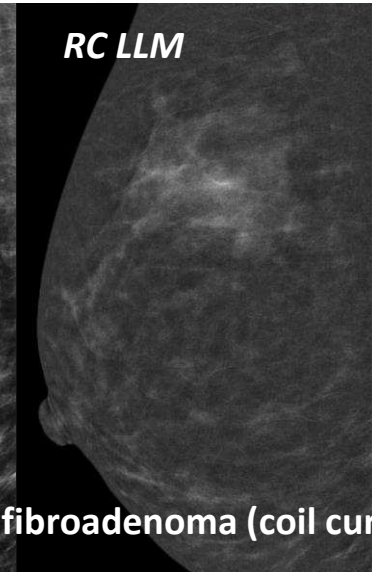
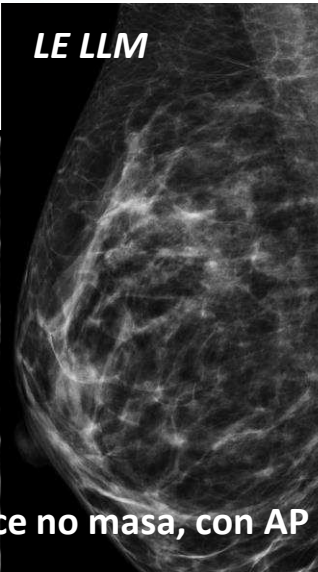
- Fibroadenoma (caso 14)
- Papiloma
- PASH
- Mastitis
- Ganglio intramamario (caso 17)
- Cambios postquirúrgicos / Necrosis grasa (caso 15)
- Lesiones cutáneas (casos 16 y 18)
- Artefactos por contraste

Clave diagnóstica:

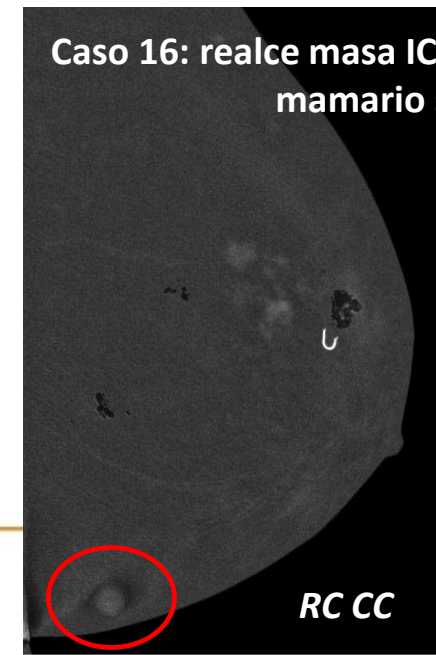
- Morfología en LE
- Estabilidad
- Correlación con US



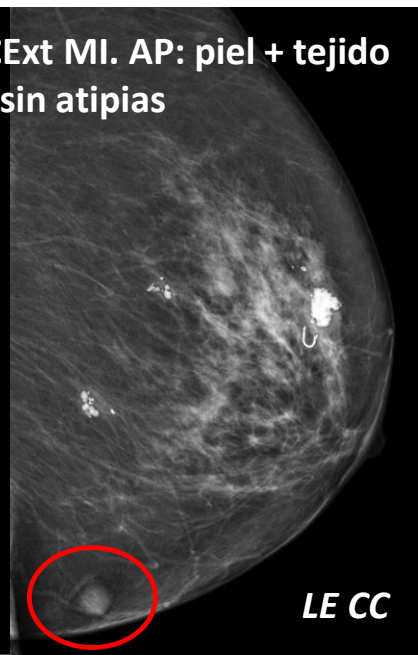
Caso 14: realce no masa, con AP fibroadenoma (coil curvo)



Caso 15: realce masa. AP: necrosis grasa



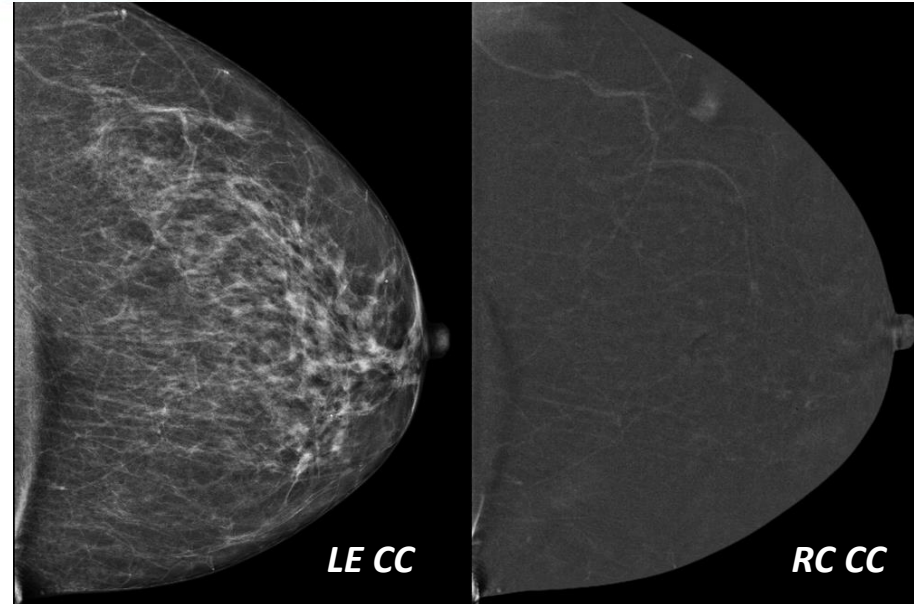
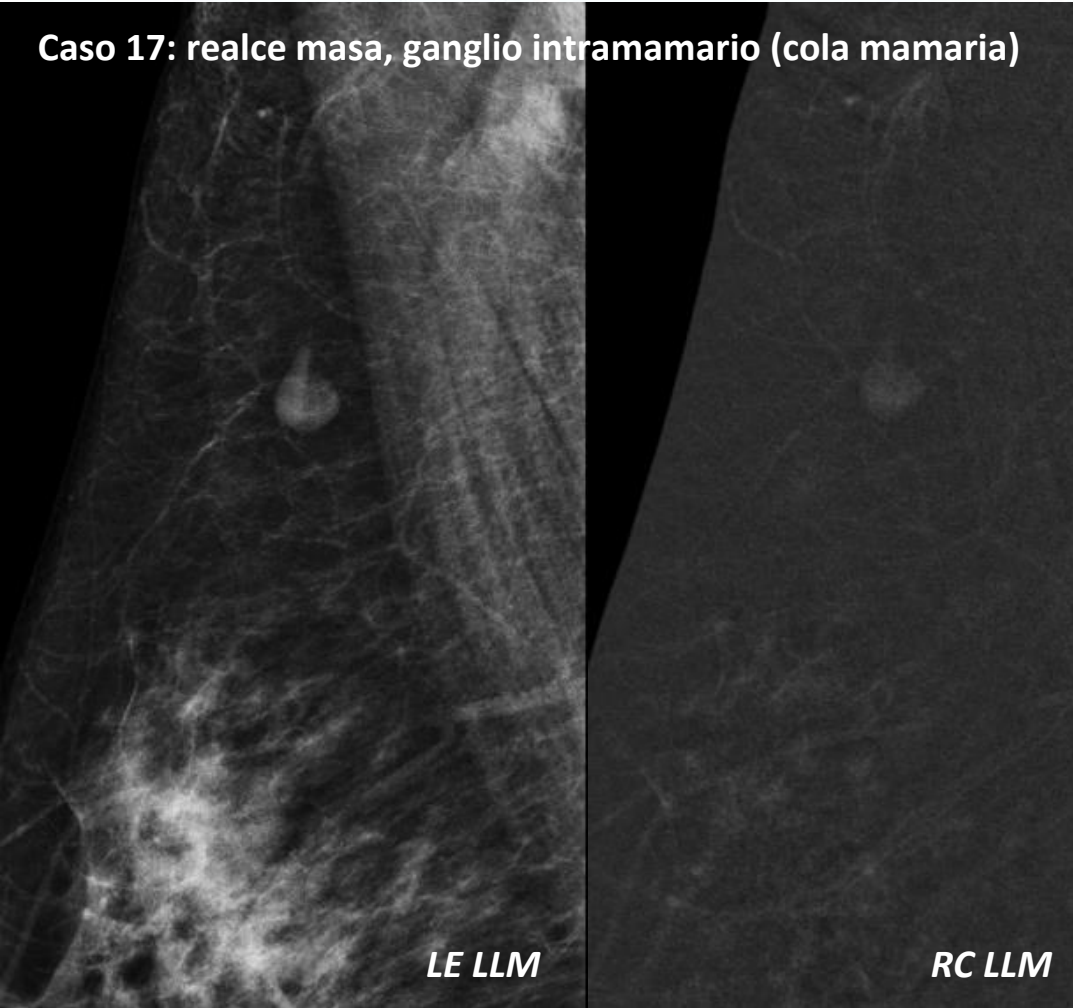
RC CC



LE CC

Caso 16: realce masa ICExt MI. AP: piel + tejido mamario sin atipias

Caso 17: realce masa, ganglio intramamario (cola mamaria)



Caso 18: realce masa de lesión cutánea



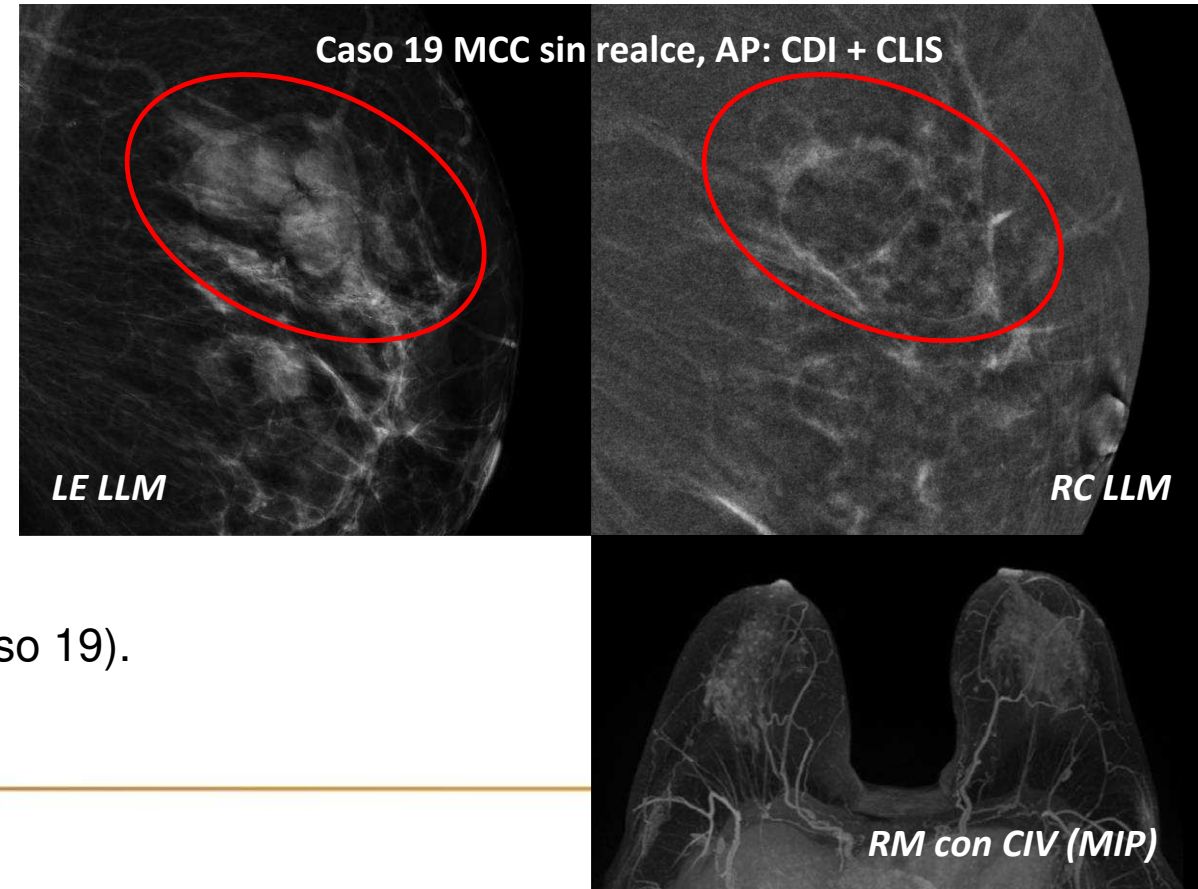
Falsos negativos en CEM

Situaciones en las que el cáncer puede **no realzar** o hacerlo mínimamente:

- CDIS (especialmente de bajo grado).
- Carcinoma lobulillar invasivo (CLI).
- Tumores pequeños o de bajo grado.
- Lesiones ocultas por **BPE marcado**.
- Lesiones fuera del campo de visión.

Mensaje clave:

- La ausencia de realce **no excluye malignidad** (caso 19).



Errores de interpretación evitables

Errores frecuentes:

- Sobrevalorar el realce aislado.
- Infravalorar calcificaciones sin realce.
- Confundir BPE asimétrico con lesión.
- No correlacionar con LE/US.
- Uso inapropiado de BI-RADS 3.

Estrategia preventiva:

- Lectura sistemática.
 - Correlación multimodal.
 - Baja tolerancia a la duda → BI-RADS 4.
-

Cuándo preferir RM a CEM

La RM sigue siendo preferible en:

- Sospecha de afectación de pared torácica.
- Evaluación de implantes.
- BPE extremadamente marcado.
- Estudio de mamas muy grandes o lesiones muy posteriores.
- Pacientes jóvenes con alto riesgo y estudios seriados.

CEM y RM son **complementarias**, no excluyentes.

Take-home messages

1. La **mamografía con contraste (CEM)** combina información:

- **Morfológica (LE)**
- **Funcional (RC)**

2. Su interpretación debe ser **sistemática y estructurada**.

3. El **BI-RADS CEM 2025** permite:

- Informes homogéneos
 - Mejor comunicación clínica
 - Decisiones reproducibles
-

Take-home messages

4. El realce no es específico:

- Puede verse en lesiones benignas y malignas.
- La **morfología en LE sigue siendo clave**.
- La ausencia de realce **no excluye cáncer**.
- Ante la duda:
 - Priorizar seguridad diagnóstica

5. BI-RADS 4 mejor que infradiagnóstico

Impacto clínico de la CEM

1. Mejora la **detección tumoral**, especialmente en mamas densas.
 2. Aporta información sobre:
 - **Extensión tumoral**
 - Multifocalidad / multicentricidad
 3. Puede modificar:
 - Planificación quirúrgica
 - Indicación de RM
 4. Técnica especialmente útil cuando la **RM no es posible**.
-

Algoritmo práctico de la lectura

1. LE

- ¿Hay hallazgos sospechosos?
- Calcificaciones → mandan la conducta.

2. RC

- ¿Hay realce?
- Tipo: masa / NME / asimetría
- BPE: valorar impacto diagnóstico.

3. LE + RC

- Correlación obligatoria.

4. BI-RADS final

- Categoría y manejo coherentes.
-

Conclusión final

- La CEM es una técnica **madura, robusta y clínicamente útil**.
 - El **BI-RADS CEM 2025** es esencial para su correcta aplicación.
 - La experiencia del radiólogo y el uso de una **metodología sistemática** son clave.
 - La CEM **no sustituye a la RM**, pero es una **excelente alternativa y complemento**.
-

Bibliografía

1. Carnahan MB, Harper L, Brown PJ, Bhatt AA, Eversman S, Sharpe RE, Patel BK. False-Positive and False-Negative Contrast-enhanced Mammograms: Pitfalls and Strategies to Improve Cancer Detection. RadioGraphics 2023;43:e230100. <https://doi.org/10.1148/rg.230100>.
 2. Ghaderi KF, Phillips J, Perry H, Lotfi P, Mehta TS. Contrast-enhanced Mammography: Current Applications and Future Directions. RadioGraphics 2019;39:1907–20. <https://doi.org/10.1148/rg.2019190079>.
 3. Griffith BM, Taylor CR, Hawley JR, Chauhaun NM, Klonek IC, Ferguson C, Patel MJ. Applying the Contrast-enhanced Mammography BI-RADS Lexicon to Clinical Practice. RadioGraphics 2025;45:e240136. <https://doi.org/10.1148/rg.240136>.
 4. Lee, CH, Phillips, J, Sung, JS, Lewin, JM, Newell, MS. Contrast Enhanced Mammography. In: ACR BI-RADS v2025 Manual. Reston, VA American College of Radiology; 2025.
 5. Lorente-Ramos RM, Azpeitia-Armán J, Oliva-Fonte C, Pérez-Bartolomé A, Azpeitia Hernández J. Contrast-enhanced Mammography Artifacts and Pitfalls: Tips and Tricks to Avoid Misinterpretation. RadioGraphics 2023;43:e230021. <https://doi.org/10.1148/rg.230021>.
 6. Sensakovic WF, Carnahan MB, Czaplicki CD, Fahrenholtz S, Panda A, Zhou Y, Pavlicek W, Patel B. Contrast-enhanced Mammography: How Does It Work? RadioGraphics 2021;41:829–39. <https://doi.org/10.1148/rg.2021200167>.
-

