

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Calcificaciones mamarias: descripción y clasificación según la 5.^a edición BI-RADS



Patricia Lorena Arancibia Hernández*, Teresa Taub Estrada,
Alejandra López Pizarro, María Lorena Díaz Cisternas y Carla Sáez Tapia

Radiología Mamaria, Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago, Chile

Recibido el 7 de junio de 2016; aceptado el 29 de junio de 2016

Disponible en Internet el 3 de agosto de 2016

PALABRAS CLAVE

Microcalcificaciones;
BI-RADS;
Cáncer de mama

Resumen Las calcificaciones mamarias son un hallazgo frecuente en mamografía. La mayoría de ellas tienen un origen benigno, como puede ser la respuesta a patología inflamatoria de los conductos o calcificaciones gruesas en nódulos benignos. Muchas de estas calcificaciones presentan un aspecto benigno característico y no requieren ser magnificadas o controladas. Otras calcificaciones sin embargo pueden presentarse agrupadas, tener un aspecto sospechoso y originarse en un carcinoma ductal *in situ* o una lesión de alto riesgo. Es relevante conocer los patrones morfológicos y de distribución de estas calcificaciones a fin de tomar la conducta adecuada para cada caso. En la 5.^a edición del atlas BI-RADS, 2013, las categorías y grados de sospecha de algunos patrones fueron modificados. El objetivo del presente artículo es realizar una actualización de los descriptores y las categorías BI-RADS de las microcalcificaciones, señalando sus características más importantes y el riesgo de malignidad asociado a cada descriptor.

© 2016 SOCHRADI. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Microcalcifications;
BI-RADS;
Breast cancer

Breast calcifications: Description and classification according to BI-RADS 5th edition

Abstract Breast calcifications are frequent findings in mammography. Most of them have a benign origin, such as in the case of the response to inflammatory disease of the ducts or coarse calcifications in benign nodules. Many of these calcifications show a characteristic benign appearance, and they do not need to be magnified or monitored. However, other calcifications can show a grouped pattern, have a suspicious appearance, and transform into an *in situ* ductal carcinoma or a high risk breast lesion. It is important to know the morphological and distribution patterns of these calcifications in order to make right decisions for each case. In the 5th edition of the BI-RADS atlas, 2013, categories and levels of suspicion for some patterns

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: patheara@gmail.com (P.L. Arancibia Hernández).

were modified. The objective of this article is to update descriptors and categories of BI-RADS micro-calcifications, pointing out their most important features and malignancy risk linked to each descriptor.

© 2016 SOCHRADI. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las calcificaciones mamarias son hallazgos comunes en la mamografía y su frecuencia aumenta con la edad de la paciente. Si bien la mayoría de las microcalcificaciones son originadas en patología benigna, algunos patrones agrupados específicos pueden ser causados por patología maligna o lesiones de alto riesgo¹. Es importante diferenciar las microcalcificaciones de origen benigno de las sospechosas puesto que un 55% de los cánceres no palpables se diagnostican mediante la presencia de microcalcificaciones², y porque las microcalcificaciones son la principal forma de manifestación del carcinoma ductal in situ (CDIS)³. Algunas de estas calcificaciones no solo corresponden a CDIS puro, sino que corresponden a la porción intraductal de carcinomas infiltrantes⁴.

Las calcificaciones benignas suelen ser más grandes, presentar un aspecto característico y no requerir magnificación. Las sospechosas, en cambio, suelen ser más pequeñas y deben ser estudiadas con placas magnificadas para su caracterización.

La diferencia de densidad entre las calcificaciones benignas y malignas está dada principalmente por los distintos compuestos químicos que prevalecen en cada una⁵. Mientras las calcificaciones benignas están conformadas principalmente por oxalato de calcio, las calcificaciones malignas están conformadas predominantemente por fosfato de calcio. Ambos tipos pueden coexistir y no es posible determinar sus componentes por mamografía, requiriéndose estudios químicos para estos fines.

La incorporación de sistemas digitales de mamografía tanto directos como indirectos y con utilización de sistemas de detección asistida CAD (del inglés, *computer-aided detection*)⁶ ha permitido una mejora en la pesquisa de las microcalcificaciones. El estudio de Vestfold, en el año 2008, encontró una detección significativamente mayor de CDIS mediante mamografía digital⁷. Cabe destacar, sin embargo, que aún en estos sistemas el requerimiento de placas complementarias magnificadas se mantiene vigente.

La tomosíntesis aún muestra utilidad discutible en la detección de microcalcificaciones. Algunos estudios muestran tasas de detección similares o algo menores para la tomosíntesis en comparación con la mamografía digital^{8,9}. Un metaanálisis reciente¹⁰ evaluó la utilidad de este método para clasificar las microcalcificaciones de acuerdo a las categorías BI-RADS, demostrando que la tomosíntesis clasificó los hallazgos en forma similar a la mamografía digital en la mayoría de los casos, sin embargo, subclasificó algunas lesiones malignas y premalignas. De esta manera, la tomosíntesis aún debe ser utilizada con precaución en la evaluación de microcalcificaciones, y posiblemente en el futuro se requiera incorporar nuevos o complementarios descriptores al léxico BI-RADS.

La gran mayoría de las microcalcificaciones no son visibles por ecografía y solo se logra detectar aquellas de gran tamaño o que están asociadas a nódulos o quistes¹¹. Por otra parte, aun cuando las calcificaciones se logren evidenciar como imágenes ecogénicas, no es posible caracterizarlas adecuadamente por este método.

Entre los principales descriptores de las calcificaciones se encuentran la morfología y la distribución, y ambos deben ser considerados para evaluar el riesgo final. En el año 2013 se publicó la quinta versión del atlas radiológico de imágenes y reporte BI-RADS¹². Esta nueva versión incorporó modificaciones en el manejo, nomenclatura y descriptores de distintas lesiones y, entre estas, de las calcificaciones. El objetivo del presente artículo es realizar una actualización de estos descriptores y de las categorías BI-RADS de las microcalcificaciones, así como del riesgo de malignidad asociado a cada descriptor.

Descriptores BI-RADS de distribución de las microcalcificaciones

Este descriptor se refiere a la disposición de las calcificaciones en el interior de la mama y, con relación a la probabilidad de malignidad, es tan importante como la morfología^{12,13}. En la [figura 1](#) se observa un esquema que ilustra los diferentes descriptores de distribución utilizados en las categorías BI-RADS.

- **Distribución difusa:**
Antes llamadas «dispersas», son calcificaciones distribuidas aleatoriamente dentro de la mama. Las calcificaciones puntiformes y amorfas en esta distribución habitualmente son benignas, especialmente si son bilaterales¹² ([fig. 2](#)).
- **Distribución regional:**
Este patrón describe calcificaciones en un área extensa, mayor a 2 cm en su dimensión mayor. Ya que pueden abarcar más de un cuadrante su riesgo de malignidad es bajo, sin embargo, debe considerarse la morfología para establecer el grado de sospecha. Se describe una probabilidad de malignidad de alrededor de un 26%¹² ([fig. 3](#)).
- **Distribución agrupada:**
Este término se utiliza cuando se encuentran pocas calcificaciones en un área pequeña de tejido. El límite inferior de este descriptor son 5 calcificaciones en 1 cm o cuando exista un patrón definible. El superior se refiere a cuando se encuentra un número mayor de microcalcificaciones dentro de 2 cm. Este límite superior es una modificación de la versión 2013 de BI-RADS. Estas calcificaciones pueden estar en las unidades ducto-lobulillares terminales (*terminal duct lobular unit* [TDLU]), conductos, estroma, masas o en la piel. Requieren evaluación

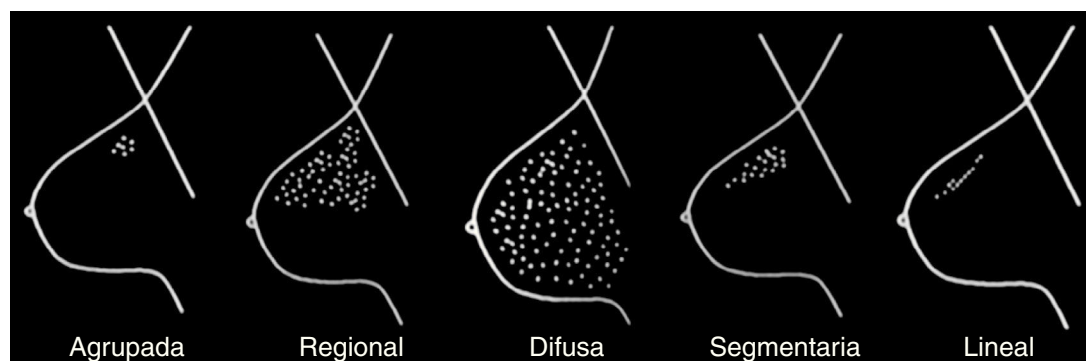


Figura 1 Esquema de los descriptores BI-RADS de distribución de las microcalcificaciones.

Fuente: Arancibia et al.⁵.

complementaria con proyecciones magnificadas y deben estar agrupadas en ambas proyecciones para considerarlas como tal, puesto que si solo se ven agrupadas en una proyección, pueden corresponder a superposición de calcificaciones en distintas posiciones. Se consideran benignas o sospechosas según la morfología de cada grupo^{12,14,15} (fig. 4).

- Distribución lineal:

Las calcificaciones se disponen en un trayecto lineal que puede ramificarse, lo que sugiere depósito de calcio

dentro de un conducto. Se describe una probabilidad de malignidad de alrededor de un 60%^{12,14,15}. Es importante mencionar que ciertas calcificaciones como las vasculares o lineales gruesas pueden presentar esta distribución, sin embargo, presentan una morfología característicamente benigna (fig. 5).

- Distribución segmentaria:

Este patrón de distribución sugiere el depósito de calcio en los ductos y sus ramas, siguiendo la forma anatómica de un lóbulo mamario, es decir, en forma de triángulo cuyo

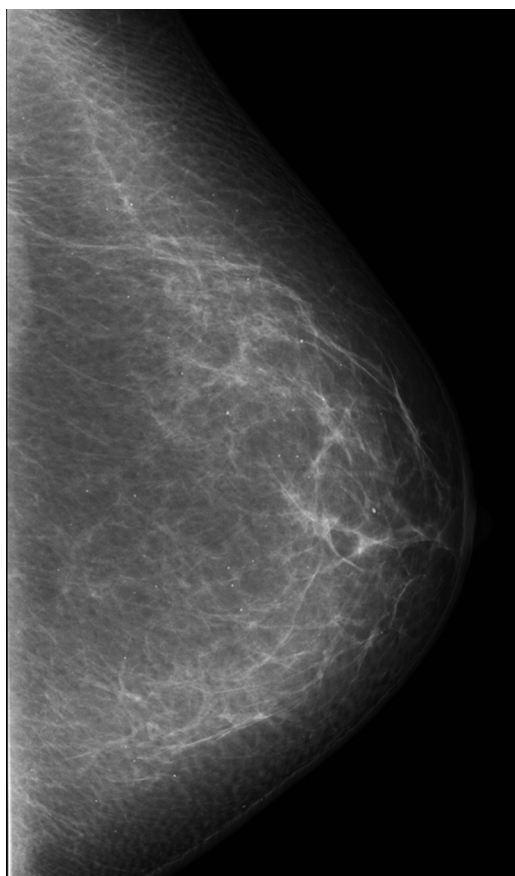


Figura 2 Distribución difusa. Microcalcificaciones redondas distribuidas difusamente dentro de la mama, de aspecto benigno.

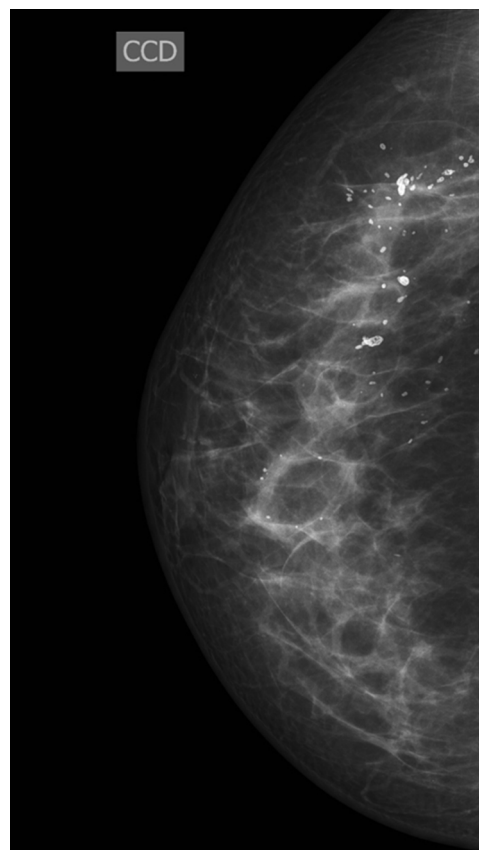


Figura 3 Distribución regional. Calcificaciones con centro radiolúcido, algunas lineales gruesas, ocupando un área mayor a 2 cm.

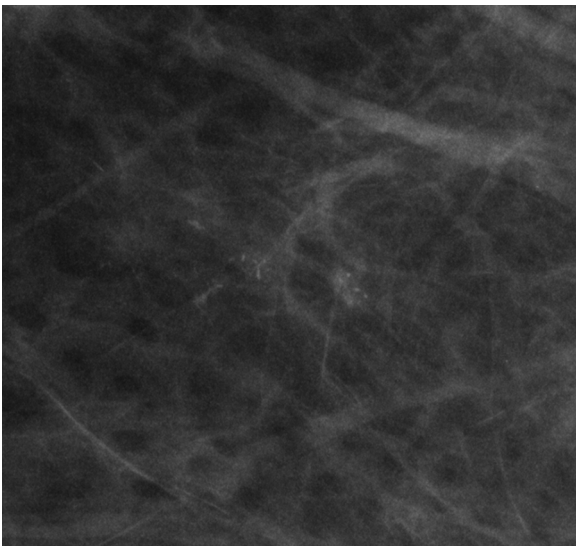


Figura 4 Distribución agrupada. Microcalcificaciones pleomórficas y lineales distribuidas en una pequeña área. Biopsia estereotáxica: hiperplasia ductal atípica.

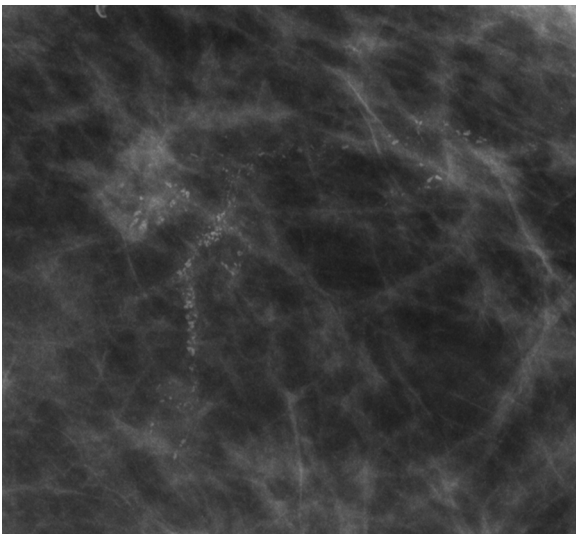


Figura 5 Distribución lineal. Microcalcificaciones pleomórficas que siguen la distribución de un conducto. La biopsia estereotáxica demostró carcinoma papilar intraquistico asociado a carcinoma ductal in situ de alto grado.

vértice se dirige hacia el pezón. Si bien puede presentarse en patología benigna, como las calcificaciones secretoras, su presentación puede deberse a un cáncer extenso o multifocal. Se describe una probabilidad de malignidad de alrededor de un 62%^{12,14,15} (fig. 6).

Descriptores BI-RADS de morfología de las microcalcificaciones

Este descriptor se refiere a la morfología de las calcificaciones en el interior del tejido mamario. Podemos dividir las calcificaciones típicamente benignas, que muchas veces no requieren ser magnificadas ni ameritan un mayor seguimiento, y en calcificaciones sospechosas que requieren

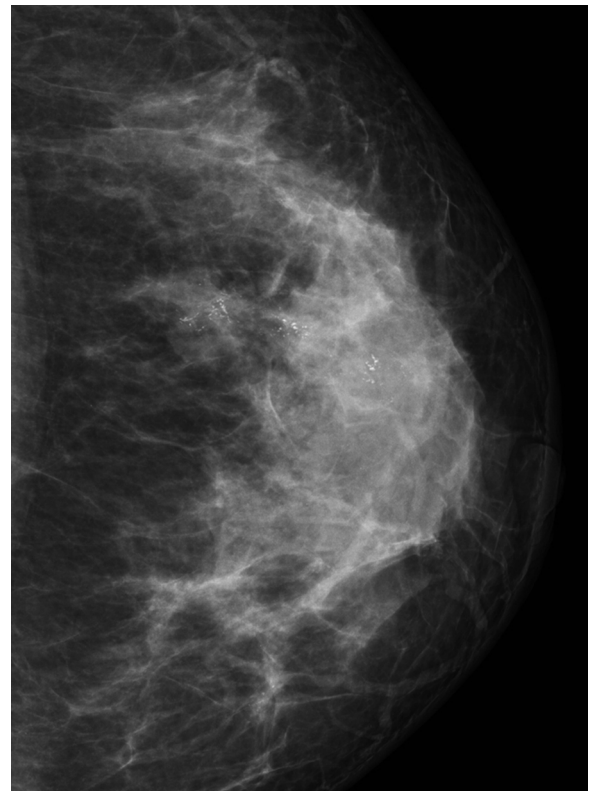


Figura 6 Distribución segmentaria. Microcalcificaciones pleomórficas y lineales. La biopsia estereotáxica demostró carcinoma ductal in situ de alto grado.

magnificaciones para su caracterización y estudio histológico en la mayoría de los casos.

Calcificaciones típicamente benignas:

- **Calcificaciones vasculares:**

Corresponden a depósitos de calcio en las paredes de las arterias mamarias. Generalmente son bilaterales, aunque suelen ser más evidentes a un lado. Se visualizan como trayectos paralelos o en «riel de tren» que corresponden a una visión tangencial de cada pared vascular, las que se asocian claramente a estructuras tubulares correspondientes al trayecto vascular¹. En ocasiones, cuando son incipientes o no se encuentran claramente en relación con un vaso, puede ser necesario magnificarlas¹². Suelen presentar un trayecto serpenteante y pueden ser continuas o discontinuas. Son más frecuentes en pacientes mayores de 50 años, diabéticas e insuficientes renales crónicas en diálisis, y tienden a disminuir con el uso de terapia de reemplazo hormonal. Algunas publicaciones internacionales las han asociado con mayor riesgo de cardiopatía coronaria y enfermedad cardiovascular, siendo indeterminado aun su rol como marcador de riesgo cardiovascular¹⁶ (fig. 7).

- **Calcificaciones cutáneas:**

Corresponden a pequeñas calcificaciones de las glándulas sebáceas, generalmente asociadas a procesos inflamatorios como la foliculitis crónica. Son frecuentes, generalmente múltiples y patognomónicas. Su morfología



Figura 7 a. Calcificaciones vasculares. Corresponden a calcificaciones paralelas en las paredes vasculares, típicamente benignas. b. Calcificaciones vasculares. Cuando son iniciales suelen verse como una calcificación lineal en la periferia de una estructura tubular.

es poligonal, a veces redondas, con centro radiolúcido¹⁷. Miden entre 1 y 2 mm y se ubican más frecuentemente en el pliegue inframamario, región paraesternal, axila o aréola¹². Suelen visualizarse periféricamente en al menos

una de las 2 proyecciones, lo cual hace sospechar su origen¹⁷. En ocasiones, las calcificaciones cutáneas pueden impresionar de origen parenquimatoso, encontrarse agrupadas, en espacios no mayores a 5 mm¹² y simular

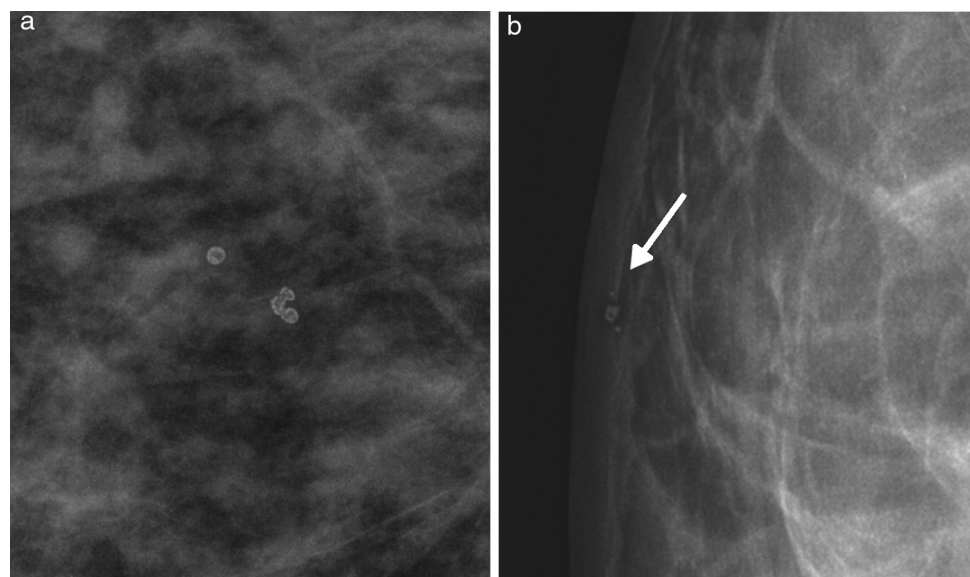


Figura 8 a. Calcificaciones cutáneas. Son calcificaciones poligonales, algunas redondas, con centro radiolúcido, típicamente benignas. b. Calcificaciones cutáneas. En esta proyección tangencial se hace evidente la ubicación superficial de estas calcificaciones (flecha blanca).

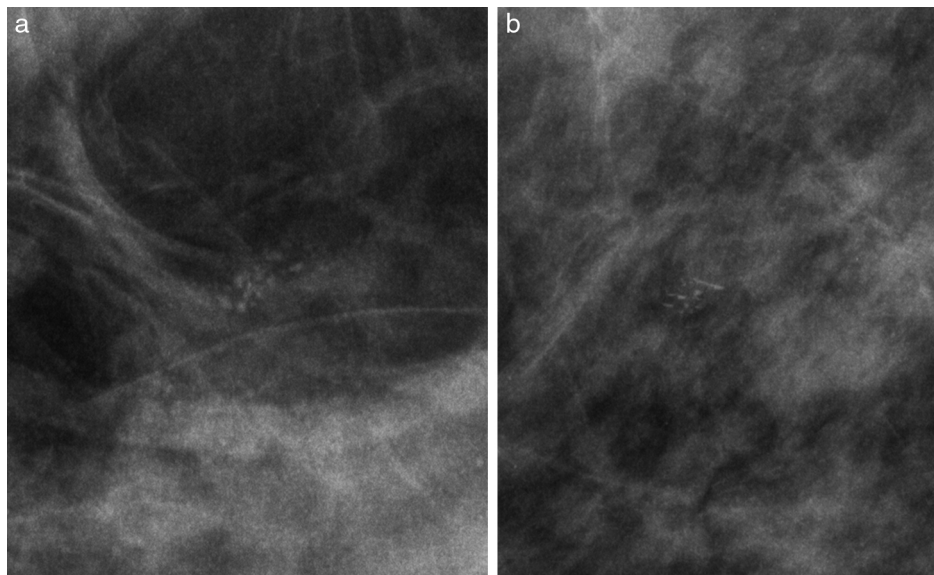


Figura 9 a. Calcificaciones en «l lecheda de cal». En proyección cráneo-caudal se observan tenues y amorfas. b. Calcificaciones en «l lecheda de cal». En proyección magnificada lateral estricta se visualizan en forma de menisco de concavidad superior. Es importante el cambio de morfología entre las dos proyecciones.

malignidad. Un signo útil en estos casos es el signo del «tatuaje», en el cual el grupo de calcificaciones no cambia su disposición en las distintas proyecciones, lo cual corrobora su ubicación superficial. Si persiste la duda, se puede corroborar su ubicación con proyecciones mamográficas tangenciales (fig. 8).

- **Calcificaciones en «lecheda de cal»:**

Corresponden a pequeñas partículas de oxalato de calcio que sedimentan en el interior de dilataciones saculares de las TDLU (macro o microquistes)^{1,18}. Más frecuentes en la peri y posmenopausia, suelen ubicarse en la región central y posterior de la mama, en forma bilateral. También llamadas en «tacita de té». Estas calcificaciones son menos evidentes en la proyección cráneo-caudal, observándose tenues y amorfas, y se visualizan mejor en la proyección lateral estricta, donde presentan forma de semiluna de concavidad superior o de morfología lineal^{1,18}. Puesto que no siempre es tan evidente la forma de semiluna en la proyección lateral, es útil en su evaluación reconocer el cambio de morfología en las diferentes proyecciones¹² (fig. 9). Se sugiere adquirir primero las proyecciones laterales, ya que el movimiento durante la compresión puede disminuir la visualización del sedimento. Si la paciente ha estado en movimiento puede ser recomendable esperar de 2 a 5 min con la paciente sentada antes de tomar las proyecciones laterales, para asegurar que las partículas de calcio precipiten. Es importante recalcar que para una mejor visualización de este sedimento, la proyección magnificada debe ser tomada en posición lateral estricta y no oblicua.

- **Calcificaciones lineales gruesas:**

También llamadas «secretoras», en «varilla» o *rodlike*, corresponden a calcificaciones benignas ubicadas en los conductos y se asocian con ectasia ductal, enfermedad secretora o mastitis de células plasmáticas. Se describen en un 3% de las mamografías¹⁹. Son calcificaciones lineales, lisas, habitualmente sin un centro radiolúcido ya que se forman en el interior del conducto (intraductales).

Si es que la calcificación ocurre en la pared del conducto (periductales), podrían presentar un centro radiolúcido. Suelen ser mayores de 0,5 mm¹² y ocasionalmente pueden ramificarse. A diferencia de las calcificaciones lineales sospechosas, estas calcificaciones suelen ser bilaterales y presentar sus bordes lisos y regulares. Generalmente presentan una distribución ductal, radiada hacia el pezón¹ (fig. 10), y son más frecuentes en mayores de 60 años. Cuando son iniciales y unilaterales pueden generar dudas diagnósticas.

- **Calcificaciones en *pop corn*:**

Las calcificaciones en *pop corn* o «palomita de maíz» son calcificaciones densas, gruesas, mayores de 2-3 mm, que con el tiempo tienden a coalescer, sugerentes de fibroadenomas en involución^{1,12} (fig. 11). Generalmente es posible ver el contorno de un nódulo bien delimitado asociado a la calcificación, sin embargo, en fibroadenomas pequeños puede verse solamente la calcificación. Cuando son iniciales pueden presentarse en la periferia del nódulo.

- **Calcificaciones distróficas:**

Corresponden a una manifestación de necrosis grasa en respuesta a una noxa al tejido mamario, razón por la cual es relevante la historia clínica de la paciente para su diagnóstico. Son frecuentes después de cirugía y radioterapia¹². En estos casos suelen aparecer adyacentes a la cicatriz quirúrgica, de 3 a 5 años después de la intervención. Es importante realizar el diagnóstico diferencial con calcificaciones sospechosas de recurrencia. También pueden aparecer adyacentes a la cápsula de implantes. Son calcificaciones gruesas, usualmente mayores a 1 mm, toscas, irregulares, que tienden a coalescer, llegando en ocasiones a ser muy extensas y palpables¹. La presencia de áreas radiolúcidas, que indican la existencia de grasa, es relevante para su diagnóstico (fig. 12).

- **Calcificaciones redondas/puntiformes:**

Como su nombre indica, son calcificaciones de morfología redonda, que pueden presentar distintos tamaños y tienen su origen a nivel acinar o lobulillar. Se les denomina

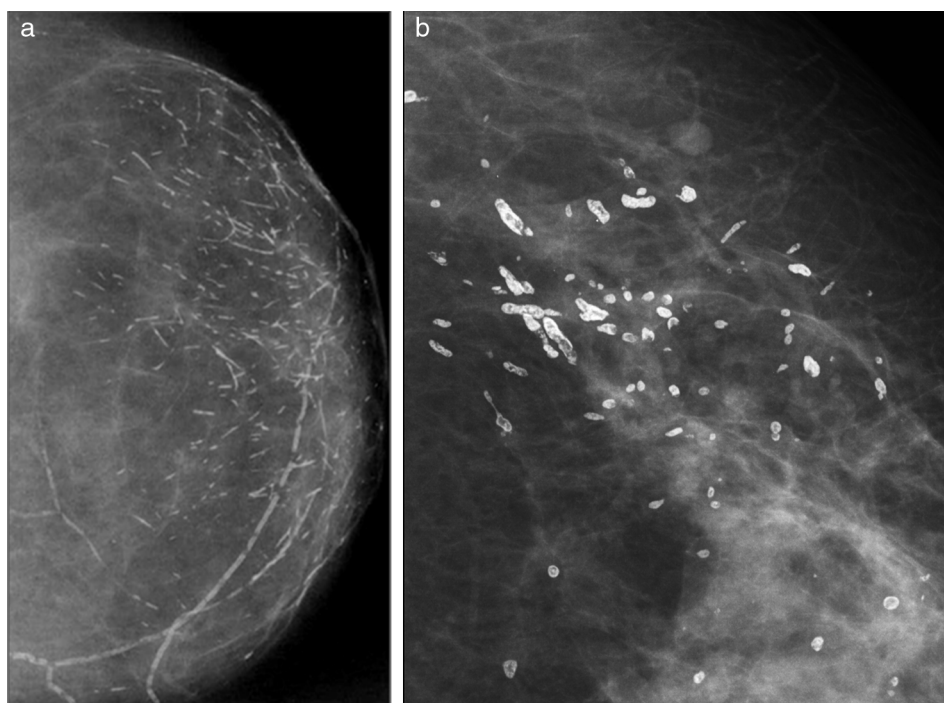


Figura 10 a. Calcificaciones lineales gruesas. Típicamente benignas, intraductales, originadas al interior de un conducto. Algunas se ramifican. Además se observa calcificaciones vasculares. b. Calcificaciones lineales gruesas. Típicamente benignas, periductales, con centro radiolúcido, originadas en la pared del conducto.

redondas cuando son mayores de 0,5 mm y puntiformes cuando son menores a este tamaño. Suelen corresponder a depósitos de oxalato de calcio y son más frecuentes en mayores de 40 años. Cuando son aisladas, difusas y pequeñas se consideran benignas (fig. 13). Cuando están

agrupadas habitualmente se incorporan a la categoría BI-RADS 3²⁰ y ameritan un control a corto plazo (6 meses) o comparación con exámenes anteriores (fig. 14). En caso de que el grupo sea de reciente aparición, más

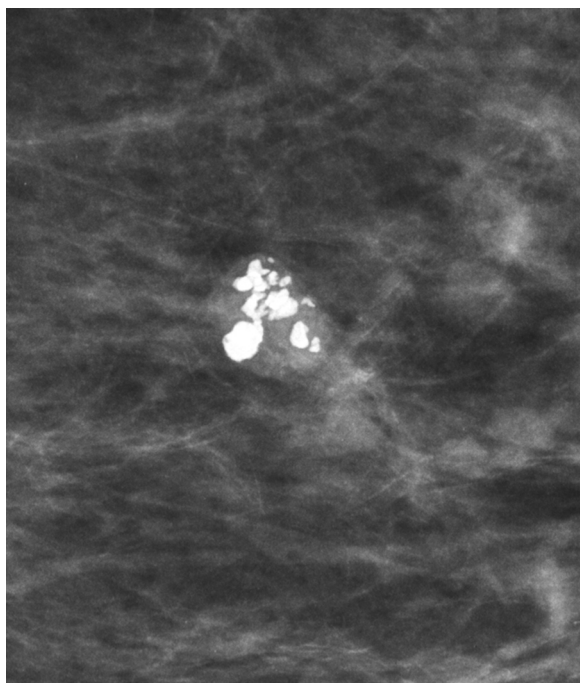


Figura 11 Calcificaciones en *pop corn*: Se observa un nódulo con gruesas calcificaciones, algunas confluentes. Diagnóstico presuntivo: fibroadenoma involutivo.

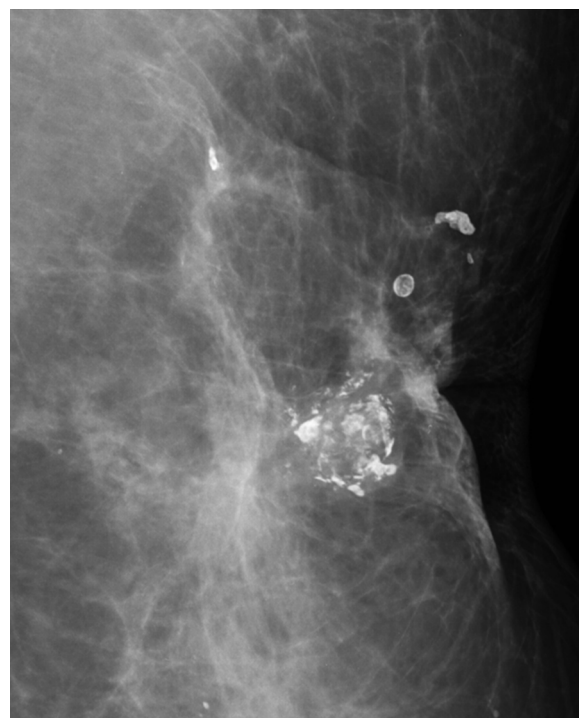


Figura 12 Calcificaciones distróficas. Son calcificaciones gruesas, con áreas radiolúcidas, en relación a una zona de distorsión de la arquitectura, en una paciente operada de un carcinoma invasor.

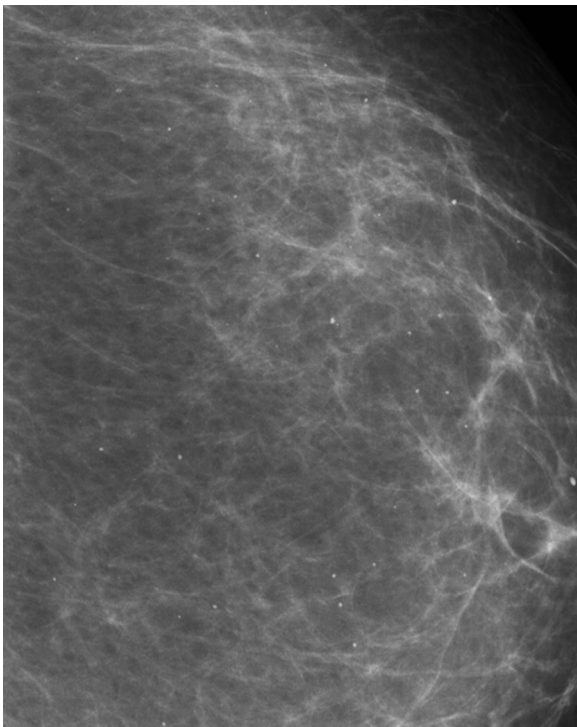


Figura 13 Calcificaciones redondas. Dispersas, de aspecto benigno.

numeroso que en controles anteriores, de distribución lineal o segmentaria o adyacente a un cáncer conocido puede ser recomendable realizar estudio histológico¹².

- **Calcificaciones en anillo:**

Las calcificaciones llamadas en «cáscara de huevo» y las con «centro radiolúcido» fueron eliminadas en la versión 2013 del atlas BI-RADS e incorporadas como calcificaciones típicamente benignas en anillo. Corresponden a

lesiones quísticas encapsuladas que contienen grasa en estado líquido¹, aunque se han descrito también en la superficie de quistes simples¹². Inicialmente se visualizan en mamografía como lesiones redondas u ovaladas radiolúcidas que con el tiempo van adquiriendo una superficie calcificada esférica y delgada, a través de la cual se visualiza un centro radiolúcido¹. Este delgado depósito de calcio suele tener un grosor inferior a 1 mm visto en el borde (fig. 15). Miden desde unos pocos milímetros hasta centímetros¹². Pueden ocurrir en cualquier parte de la mama, pero son más frecuentes en ubicación superficial. Suelen relacionarse con historia de trauma o cirugía. En mamas voluminosas pueden ocurrir en forma espontánea.

- **Calcificaciones de suturas:**

Representan calcio depositado en material de sutura. Son calcificaciones lineales o tubulares que pueden presentar nudos. Estas calcificaciones son más frecuentes en pacientes que han sido sometidas a radioterapia posiblemente porque el daño inducido por la radiación altera la cicatrización y retrasa la reabsorción de las suturas de catgut, proporcionando una matriz para el depósito de calcio²¹ (fig. 16).

Calcificaciones de morfología sospechosa

- **Calcificaciones groseras, heterogéneas:**

También llamadas toscas, heterogéneas, son calcificaciones irregulares y nítidas que tienden a coalescer. Miden más de 0,5 mm, es decir, más que las calcificaciones pleomórficas pero menos que las calcificaciones distróficas (fig. 17). Pueden ubicarse en el estroma mamario o en los conductos. La mayoría de estas calcificaciones tiene su origen en lesiones benignas como fibroadenomas involutivos, áreas de fibrosis o trauma. En este último caso corresponden a calcificaciones distróficas en evolución. Cuando son múltiples y bilaterales usualmente se consideran benignas, sin embargo, un grupo único presenta un

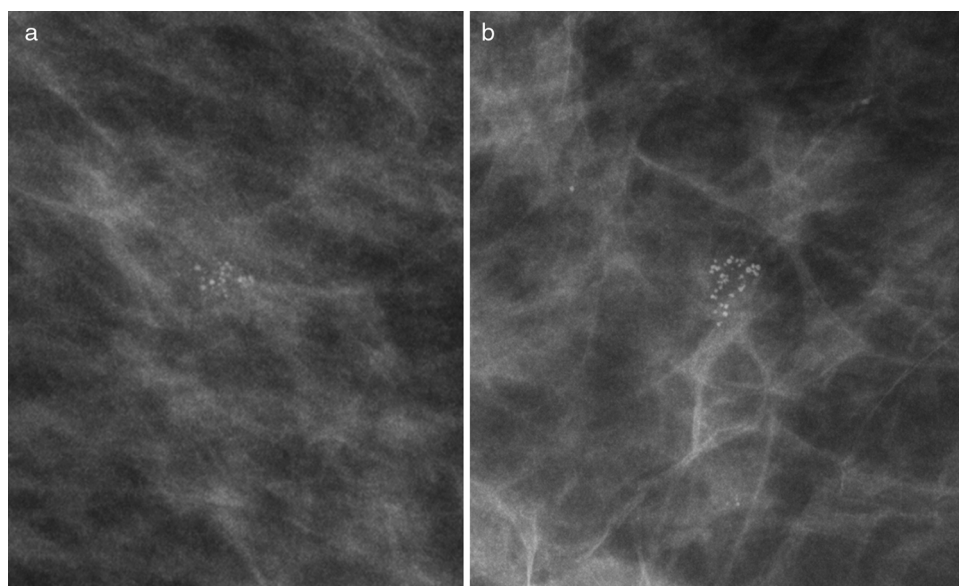


Figura 14 a. Calcificaciones redondas. Agrupadas, que ameritan un control inicial en 6 meses. b. Calcificaciones redondas. Otro grupo de calcificaciones redondas, agrupadas, presuntamente benignas.

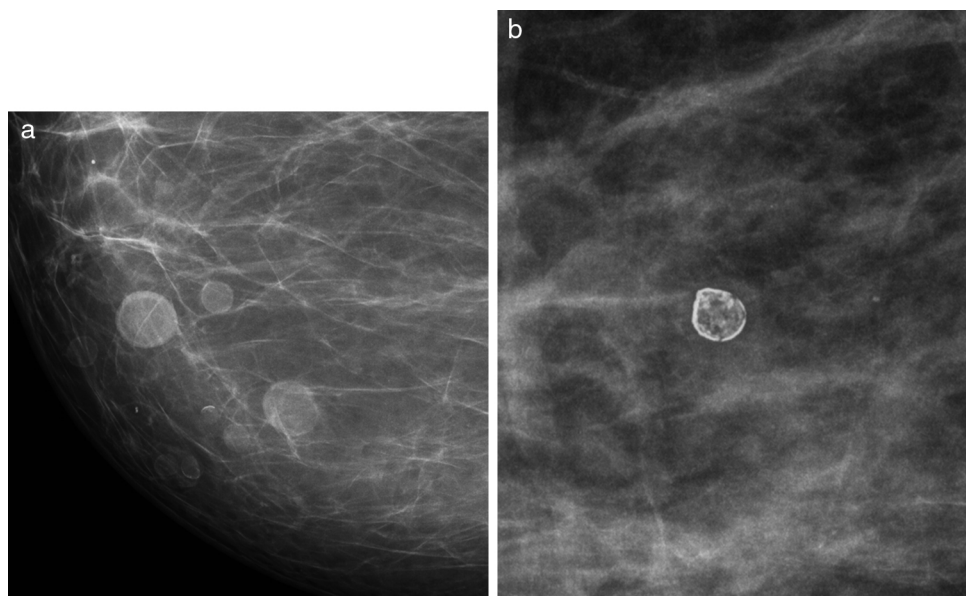


Figura 15 a. Calcificaciones en anillo. Antiguamente llamadas quistes oleosos, corresponden a lesiones redondeadas, de baja densidad, con finas calcificaciones iniciales periféricas en una paciente con antecedente de trauma local. b. Calcificaciones en anillo. Lesión esférica, con una superficie calcificada delgada, a través de la cual se visualiza un centro radiolúcido.

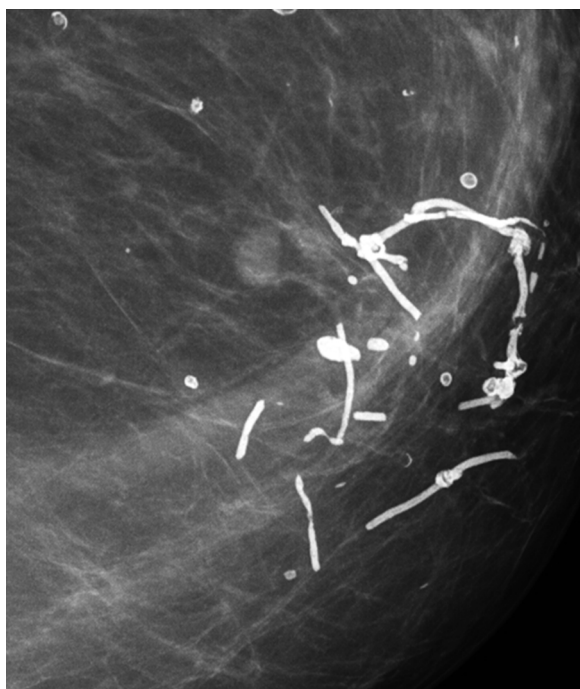


Figura 16 Calcificaciones de suturas. Se observa calcificaciones que forman nudos, típicamente benignas. Adyacente a estas es posible ver algunas pequeñas calcificaciones en anillo.

valor predictivo positivo cercano al 15%, por lo que se considera dentro de la categoría 4B^{12,14,22}.

- **Calcificaciones amorfas:**

También llamadas «en polvo», «nube» o «algodonosas», corresponden a calcificaciones tan pequeñas (menores a 0,1 mm) que no es posible contarlas ni determinar su forma. De ahí su nombre «a-morfos» (sin forma) (fig. 18).

Para catalogarlas como amorfas estas calcificaciones no deben decantar en las proyecciones laterales estrictas, pues en este caso corresponderían a calcificaciones en «lechada de cal». Muchas de ellas son benignas, como las originadas en cambios fibroquísticos, especialmente cuando son difusas y bilaterales²³. Sin embargo, cuando están agrupadas, presentan una distribución segmentaria o lineal¹². Pueden deberse a lesiones de alto riesgo o etiología maligna, lo cual justifica su indicación de estudio histológico. El valor predictivo positivo es de aproximadamente un 20%, por lo que se incluyen en la categoría 4B¹².

- **Calcificaciones finas pleomorfas:**

También llamadas en «piedra molida». Corresponden a calcificaciones de diferentes formas y tamaños, anguladas, heterogéneas, con un tamaño entre 0,5 y 1 mm (fig. 19), menores que las calcificaciones toscas heterogéneas. Si bien su valor predictivo de un 29% es superior a las calcificaciones amorfas y toscas heterogéneas, están incluidas en la categoría BI-RADS 4B y tienen indicación de estudio histológico^{12,14,15,22}.

- **Calcificaciones lineales finas o lineales ramificadas:**

Corresponden a calcificaciones pequeñas, menores a 0,5 mm, finas, lineales, habitualmente discontinuas y de bordes irregulares, que tienen su origen en debris necróticos calcificados en el interior de un conducto comprometido por carcinoma, es decir, representan moldes de calcio en un conducto irregular. Pueden ramificarse en distintas direcciones formando «letras» (L, V, Y, X) (fig. 20). De las calcificaciones sospechosas, estas son las que tienen el valor predictivo positivo para malignidad más alto (70%) y corresponden a la categoría BI-RADS 4C^{12,14,15,22}. Cuando estas microcalcificaciones son nuevas y presentan una distribución segmentaria pueden considerarse dentro de la categoría BI-RADS 5¹².

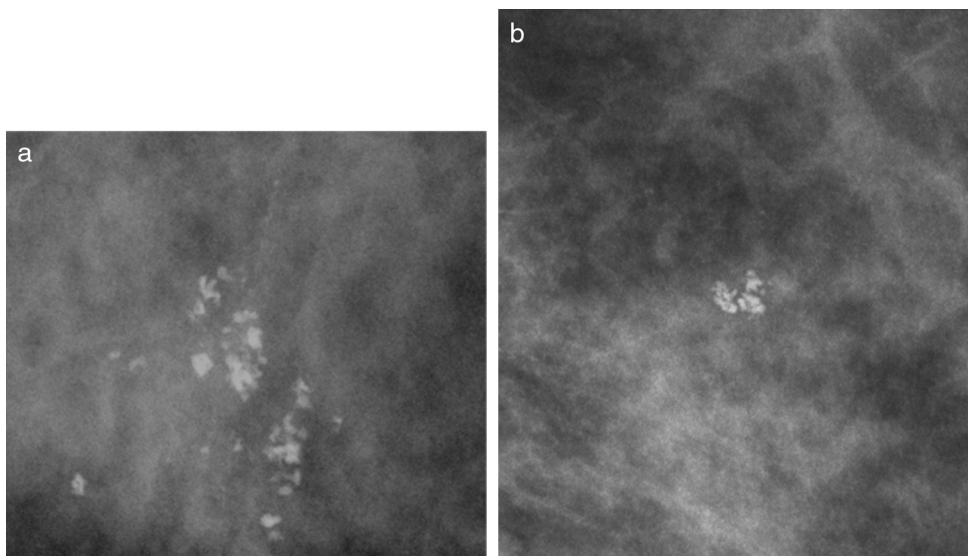


Figura 17 a. Calcificaciones groseras heterogéneas. Son calcificaciones agrupadas, de forma irregular, nítidas, con tendencia a coalescer. Biopsia estereotáxica BED: hiperplasia fibroadenomatosa con esclerosis estromal y calcificaciones distróficas asociadas a ectasia ductal y mastitis crónica periductal. b. Calcificaciones groseras heterogéneas. Calcificaciones toscas, gruesas, irregulares. BED: fibroadenoma hialinizado.

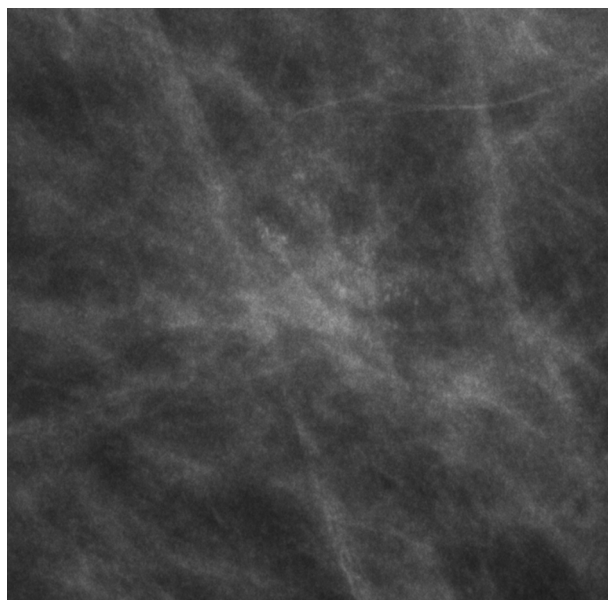


Figura 18 Microcalcificaciones amorfas. Grupo de microcalcificaciones tenues, amorfas. BED: Atipia plana y adenosis esclerosante.

Clasificación de las microcalcificaciones en categorías BI-RADS

De acuerdo a los distintos descriptores y grados de sospecha de malignidad mencionados, es posible asignar una categoría BI-RADS a cada tipo de microcalcificación¹². Cuando existe asociación de distintos tipos de descriptores, ya sea de distribución o morfología, la categoría BI-RADS final será la de aquellas microcalcificaciones de mayor grado.

A diferencia de la versión 2003 del atlas BI-RADS, en la 5.^a edición 2013 se eliminan las 2 categorías señaladas como sospechosas (calcificaciones con grado intermedio de sospecha y calcificaciones con alta probabilidad de malignidad) por una sola categoría: calcificaciones de morfología sospechosa, es decir, una categoría reemplaza las 2 previas dado que los estudios clínicos a este tiempo han mostrado muy pequeñas diferencias en el riesgo de malignidad.

Por otra parte, desde la 4.^a edición del atlas BI-RADS, se han publicado varios artículos que respaldan la decisión de subdividir la categoría BI-RADS 4 en 3 subcategorías en forma opcional e interna, a fin de representar adecuadamente la amplia variedad de lesiones que son sometidas a procedimientos intervencionistas y por ende al amplio margen que tiene la probabilidad de malignidad. Estas 3 subcategorías corresponden a las categorías 4A (> 2% a ≤ 10%), 4B (> 10% a ≤ 50%) y 4C (> 50% a < 95%).

La clasificación de las microcalcificaciones se resume en la [tabla 1](#).

Estabilidad de las microcalcificaciones

En un estudio publicado por Lev-Toaff et al.²⁴, se revisó la estabilidad en el tiempo de las microcalcificaciones sospechosas en 105 pacientes. Se concluyó que la estabilidad temporal de las microcalcificaciones disminuye significativamente el riesgo de un carcinoma invasivo, pero no necesariamente de un carcinoma in situ. Por lo tanto, si un grupo de microcalcificaciones impresiona de características sospechosas, tiene indicación de estudio histológico independientemente de su estabilidad en el tiempo. Por otra parte, el hecho de que las microcalcificaciones aparezcan o aumenten no necesariamente implica

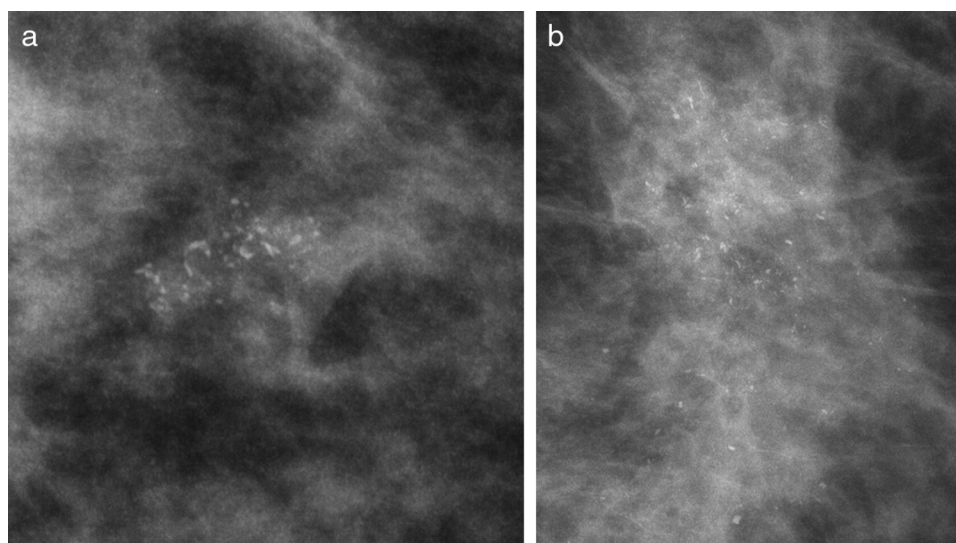


Figura 19 a. Microcalcificaciones finas pleomorfas. Son calcificaciones irregulares, de distintas formas y tamaño, de aspecto sospechoso. b. Microcalcificaciones finas pleomorfas. Asociadas a una asimetría densa y con distorsión de la arquitectura. BED: carcinoma ductal in situ de alto grado con necrosis de tipo comedocarcinoma y cancerización de lobulillos.

Tabla 1 Clasificación de las calcificaciones de acuerdo a categorías BI-RADS

Tipo de calcificación	Categoría
Calcificaciones vasculares	BI-RADS 2
Calcificaciones cutáneas	
Calcificaciones en lechada de cal	
Calcificaciones lineales gruesas	
Calcificaciones en <i>pop corn</i>	
Calcificaciones distróficas	
Calcificaciones redondas dispersas o aisladas	
Calcificaciones en anillo	BI-RADS 3
Calcificaciones de sutura	
Calcificaciones redondas agrupadas	BI-RADS 4
Calcificaciones toscas groseras, heterogéneas	
Calcificaciones amorfas	
Calcificaciones finas pleomórficas	
Calcificaciones lineales o lineales ramificadas	BI-RADS 5
Calcificaciones lineales y lineales ramificadas nuevas y de distribución segmentaria	

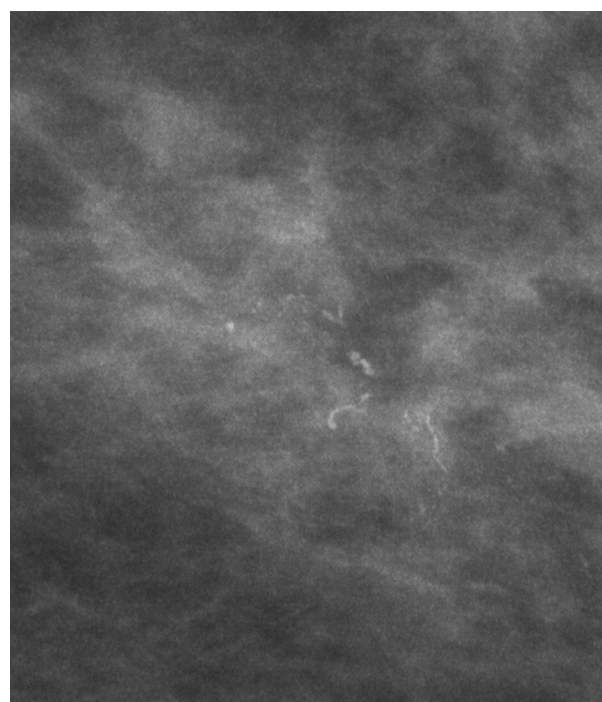


Figura 20 Microcalcificaciones finas, lineales y ramificadas. La biopsia estereotáxica demostró carcinoma ductal in situ de alto grado con necrosis.

malignidad, pero sí es uno de los criterios para sugerir su estudio.

Es importante mencionar que las microcalcificaciones en control catalogadas como BI-RADS 3 deben evaluarse con proyecciones magnificadas en cada control hasta decidir cambiar la categoría BI-RADS.

Conclusiones

Un adecuado manejo de los descriptores de distribución y morfología de las microcalcificaciones permitirá una óptima categorización BI-RADS y un consiguiente manejo en función de estos hallazgos. Esto cobra relevancia en la pesquisa en estadios precoces de patologías malignas que presentan microcalcificaciones como el CDIS. Este proceso de integración, desde la caracterización, categorización e indicación

de manejo, puede requerir el análisis consensuado de expertos en los casos más complejos. Dado los constantes cambios tecnológicos, es fundamental estar en permanente revisión de las nuevas posibilidades diagnósticas a fin de determinar cómo estas se integran con las técnicas y conocimientos actuales.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Sickles EA. Breast calcifications: Mammographic evaluation. *Radiolog.y.* 1986;160:289–93.
2. Gajdos C, Tartter P, Bleiweiss I, Hermann G, de Csepe J, Eastbrook A, et al. Mammographic appearance of nonpalpable breast cancer reflects pathologic characteristics. *Ann Surg.* 2002;235:246–51.
3. Holland R, Hendriks JH. Microcalcifications associated with ductal carcinoma in situ: Mammographic pathologic correlation. *Semin Diagn Pathol.* 1994;11:181–92.
4. Kopans D. Interpreting the mammogram. En: *Breast imaging.* 3rd ed. Boston, Massachusetts.: Lippincott Williams Wilkins; 2007. p. 365–480.
5. Arancibia P, Taub T, de Grazia J, Díaz M, López A, Sáez C, et al. Microcalcificaciones mamarias: revisión de los descriptores y categorías BI-RADS. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2013;78:383–94.
6. Fenton JJ, Taplin SH, Carney PA, Abraham L, Sickles PA, d'Orsi C, et al. Influence of computer-aided detection on performance of screening mammography. *N Engl J Med.* 2007;356:1399–409.
7. Vigeland E, Klaasen H, Klinge T, Hofvind S, Skaane P. FFDM compared to SFM in the prevalent round of a population-based screening programme: The Vestfold county Study. *Eur Radiol.* 2008;18:183–91.
8. Kopans D, Gavenonis S, Halpern E, Moore R. Calcifications in the breast and digital breast tomosynthesis. *Breast J.* 2011;17:638–44.
9. Spangler M, Zuley M, Sumkin J, Abrams G, Ganott M, Hakim C, et al. Detection and classification of calcifications on digital breast tomosynthesis and 2D digital mammography: A comparison. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;196:320–4.
10. Tagliafico A, Mariscotti G, Durando M, Stevanin C, Tagliafico G, Martino L, et al. Characterisation of microcalcification clusters on 2D digital mammography (FFDM) and digital breast tomosynthesis (DBT): Does DBT underestimate microcalcification clusters? Results of a multicentre study. *Eur Radiol.* 2015;25:9–14.
11. Sohi B, Jung H, Hee J, Min J, Eun-Kyung K. Breast microcalcifications diagnostic outcomes according to image-guided biopsy method. *Korean J Radiol.* 2015;16:996–1005.
12. D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA. American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System Atlas (BI-RADS Atlas), 5th ed. American College of Radiology; 2013.
13. American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System Atlas (BI-RADS Atlas), 4th ed. American College of Radiology; 2003.
14. Bent CK, Bassett LW, d'Orsi CJ, Sayre JW. The positive predictive value of BI-RADS microcalcifications descriptors and final assessment categories. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;194:1378–83.
15. Uematsu T, Kasami M, Yuen S. Usefulness and limitations of the Japan mammography guidelines for the categorization of microcalcifications. *Breast Cancer.* 2008;14:291–7.
16. Shah N, Chainani V, Delafontaine P, Abdo A, Lafferty J, Abi Rafeh N. Mammographically detectable breast arterial calcification and atherosclerosis. *Cardiol Rev.* 2014;22:69–78.
17. Kopans DB, Meyer JE, Homer MJ, Grabbe J. Dermal deposits mistaken for breast calcifications. *Radiology.* 1983;149:592–4.
18. Linden SS, Sickles EA. Sedimented calcium in benign breast cysts: The full spectrum of mammographic presentations. *AJR Am J Roentgenol.* 1989;152:967–71.
19. Graf O, Berg WA, Sickles EA, et al. Large rodlike calcifications at mammography: Analysis of morphologic features. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;200:299–303.
20. Mercado C. BI-RADS update. *Radiol Clin North Am.* 2014;52:481–7.
21. Cardeñosa G. Breast calcifications. Syllabus breast imaging categorical course in diagnostic radiology; 2005.
22. Burnside ES, Ochsner JE, Fowler KJ, Fine JP, Salkowski LR, Rubin DR, et al. Use of microcalcification descriptors in BI-RADS 4th edition to stratify risk of malignancy. *Radiology.* 2007;242:388–95.
23. Berg WA, Arnoldus CL, Teffera E, Bhargavan M. Biopsy of amorphous breast calcifications: Pathologic outcome and yield at stereotactic biopsy. *Radiology.* 2001;221:495–503.
24. Lev-Toaff AS, Feig SA, Saitas VL, Finkel GC, Schwartz GF. Stability of malignant breast microcalcifications. *Radiology.* 1994;192:153–6.