

Ultrasonido mamario como estudio complementario a la mamografía BI-RADS 0*

Dres. Marioli Carolina Sorrentino Ramírez¹, María José Tapia Perdomo¹,
María Mercedes Elena Pérez Alfonzo².

RESUMEN

Objetivo: Analizar la utilidad del ultrasonido mamario como estudio complementario a la mamografía BI-RADS 0.
Métodos: Investigación descriptiva, prospectivo de corte transversal, se realizó ecografía mamaria a 64 pacientes con diagnóstico mamográfico de BI-RADS 0 que acudieron a la consulta del Servicio de Ginecología del Hospital General del Este Dr Domingo Luciani, Miranda, Venezuela, durante marzo – agosto 2016. Se describen los hallazgos al ultrasonido.
Resultados: El rango de edad más frecuente fue 41-50 años (40,6 %); entre las razones por la que el BIRADS mamográfico resultó 0 se describen: densidad mamaria (64,1%), nódulo mamario (15,6 %), calcificaciones (7,8 %), densidad asimétrica (6,3 %) y ganglio (6,3 %); dentro de los hallazgos ultrasonográficos se encontraron: sin alteración (37,5 %), quiste simple de mama (23,4 %), probable condición fibrocística de mama (14,1 %), probable fibroadenoma (7,8 %), adenopatía axilar (4,7 %) entre otros; se diagnosticaron 40 lesiones por ultrasonografía, 37 (92,5 %) fueron BI-RADS ecográfico positivo (2, 3 y 4A), y 3 (7,5 %) fueron BI-RADS 0; en los 24 casos BI-RADS 1, no hubo lesión ($p=0,001$). La ecografía mamaria mostró un 83,1 % de sensibilidad y 97,9 % de especificidad, como método diagnóstico. No hubo relación entre la densidad mamaria y el tamaño de las mamas ($p=0,196$).
Conclusión: La ecografía mamaria resulta útil para mejorar el diagnóstico por imagen de la mama, con alta sensibilidad y especificidad.

Palabras clave: Ecografía mamaria, Mamografía, BIRADS, Densidad mamaria.

SUMMARY

Objective: To analyze the usefulness of breast ultrasound as a complementary study to the mammography BI-RADS 0.
Methods: Descriptive, prospective cross-sectional investigation, mammary ultrasound performed on 64 patients with a mammographic diagnosis of BI-RADS 0, who attended the Gynecology Department of the General Hospital del Este Dr Domingo Luciani, Miranda, Venezuela, during March - August 2016. Ultrasound findings are described.
Results: The most frequent age range was 41-50 years (40.6%); among the reasons why mammographic BIRADS were 0 described: breast density (64.1%), breast nodule (15.6%), calcifications (7.8%), asymmetric (6.3%) and breast or axillary node (6.3%); Among the ultrasonographic findings were: no alteration (37.5%), simple breast cyst (23.4%), probable fibrocystic breast condition (14.1%), probable fibroadenoma (7.8%), adenopathy axillary (4.7%) among others; 40 lesions were diagnosed by ultrasonography, 37 (92.5%) were BI-RADS positive (2, 3 and 4A), and 3 (7.5%) were BI-RADS 0; In the 24 BI-RADS 1 cases, there was no injury ($p = 0.001$). Breast ultrasound showed 83.1% sensitivity and 97.9% specificity, as a diagnostic method. There was no relationship between breast density and breast size ($p = 0.196$).
Conclusion: Breast ultrasound is useful to improve the imaging diagnosis of the breast, with high sensitivity and specificity.

Keywords: Breast ultrasound, Mammography, BIRADS, Breast density.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las mujeres se preocupan cada vez más por su salud, siendo las mamas un área importante de cuidado para las pacientes, debido a la cantidad de patologías que en ella se presentan, sobre todo las

¹Médicos Especialistas en Obstetricia y Ginecología, egresados de la Universidad Central de Venezuela (UCV), sede Hospital Domingo Luciani (HDL). ²Médico Especialista en Obstetricia y Ginecología y Ginecología Infantojuvenil, Coordinadora del Programa de Especialización en Obstetricia y Ginecología, UCV/HDL.

* Trabajo Especial de Grado presentado para optar al título de Especialista en Obstetricia y Ginecología en la UCV/HDL.

malignas (1). En Venezuela, las mujeres no escapan de esta realidad, constituyendo el cáncer de mama la primera causa de muerte por patología oncológica de la mujer venezolana (2).

Existen diversos estudios especializados, los cuales tienen como finalidad la detección precoz de estas patologías, entre ellos se destacan la mamografía, que en este momento sigue siendo el estándar de oro para el diagnóstico de las patologías mamarias, y el ultrasonido mamario, que actualmente se usa como método complementario al primero (3). Es importante señalar que, la mamografía hoy en día es el único método capaz de detectar el cáncer de mama en estado preinvasivo y, por lo tanto, es ideal para rastrear la enfermedad a gran escala dentro de las poblaciones (4).

Para la evaluación de las lesiones de mama el *American College of Radiology* (ACR), en 1992, estableció un sistema de control de datos que ofrece un léxico para describir dichas lesiones en la mamografía, estableciendo niveles de sospecha de cáncer de mama, e indicando los pasos posteriores requeridos para la evaluación y tratamiento; sistema denominado BI-RADS (*Breast Imaging Report and Database System*) (5).

Por otro lado, aunque la mamografía es considerada como el único examen con evidencia científica de reducción de la mortalidad por cáncer de mama, es cada vez más evidente que existen subgrupos de mujeres en la cuales este estudio, como prueba aislada no es suficiente (6). En los últimos años, se están investigando nuevos métodos de imagen (ultrasonido y resonancia magnética) como exámenes complementarios de la mamografía en el rastreo de dicho flagelo en determinadas subpoblaciones (5).

Es por ello que el objetivo de la presente investigación fue evaluar la utilidad del ultrasonido mamario como estudio complementario a la mamografía BI-RADS 0, en el grupo de pacientes que acudieron a la consulta del Servicio de Ginecología del Hospital General del Este, Dr. Domingo Luciani, en el periodo comprendido entre marzo - agosto 2016.

MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo, descriptivo de corte transversal que incluyó una muestra no probabilística de 64 pacientes con diagnóstico mamográfico de BI-RADS 0, sin límites de edad. Se excluyeron las pacientes con mamografía de más de 1 año desde su realización.

El procedimiento efectuado en este estudio consistió en realizar el ultrasonido mamario, previa firma de un consentimiento informado, con equipo ecográfico Mindray, realizado por el especialista adjunto al Servicio de Ginecología.

Los ultrasonidos fueron impresos y se realizó un informe con todos los datos del mismo y del cálculo del volumen mamario, lo cual permitió posteriormente el análisis de estos, comparándolos con los resultados mamográficos de dichas pacientes.

Las pacientes en las que el resultado ecográfico fue categoría 0 se les indicó la realización de otro estudio imagenológico como la resonancia magnética o repetir la mamografía dependiendo del caso; aquellas con categorías 1 y 2 se les indicó control mamográfico anual; en pacientes con categoría 3 se indicó la realización de un control ecográfico a los 6 meses y toma de muestra para biopsia de acuerdo a la lesión encontrada; y por último a las pacientes con categoría 4a fueron derivadas a la subespecialidad patología mamaria para que se les realizase biopsia, control y seguimiento.

Se calculó la media y la desviación estándar de la edad; en el caso de las variables nominales, se calcularon sus frecuencias y porcentajes. La relación entre clasificación BI-RADS y hallazgo del ultrasonido mamario y densidad mamaria con tamaño de la mama, se evaluó con la prueba χ^2 de Pearson. Se consideró un valor estadísticamente significativo si $p < 0,05$. Los datos fueron analizados con JMP-SAS versión 12.

RESULTADOS

La tabla 1 resumió indicadores generales, la edad promedio de las pacientes fue 51 ± 9 años, el rango de edad más frecuente fue 41-50 años (40,6 %); las razones

Tabla 1. Distribución de la muestra según la edad y la causa del diagnóstico BI-RADS 0.

Variables	n	%
Edad (años)		
≤ 40	6	9,4
41-50	26	40,6
51-60	23	35,9
> 60	9	14,1
Razones de BI-RADS 0		
Densidad mamaria	41	64,1
Nódulo mamario	10	15,6
Calcificaciones	5	7,8
Densidad asimétrica	4	6,3
Ganglio	4	6,3

por la que el BI-RADS mamográfico resultó 0, fueron: densidad mamaria aumentada (64,1 %), nódulo mamario (15,6 %), calcificaciones (7,8 %), densidad asimétrica (6,3 %) y ganglio (6,3 %). Sobre las características de la mamografía realizada (tabla 2), fue de tipo digital en 60 casos (93,8 %) y analógico en 4 (6,2 %); la densidad mamaria fue intermedia 51 casos (79,7 %) y el tamaño de las mamas fue mediana en 47 pacientes (73,4 %).

Hubo tres pacientes (4,7 %) con diagnóstico ultrasonográfico de BI-RADS 0 o indeterminado. La edad promedio de estas pacientes fue de 54 años y la razón fue la presencia de tejido fibroglandular abundante.

En la clasificación BI-RADS según el ultrasonido, fue más frecuente el tipo 2 (45,3 %) seguido del tipo 1 (37,5 %); fueron BI-RADS 0 (4,7 %), BI-RADS 3 (9,4 %) y BI-RADS 4a (3,1 %). El hallazgo ultrasonográfico, resultó: sin alteración (37,5 %), quiste simple de mama (23,4 %), probable condición fibroquística de mama (14,1 %), probable fibroadenoma (7,8 %), adenopatía axilar (4,7 %) entre otros (tabla 3).

En la tabla 4 observa la relación entre la categoría BI-RADS y la presencia de lesión. Los casos de BI-RADS 2, 3 y 4a, fueron clasificados como BI-RADS positivo y los BI-RADS 0 y 1, como negativos para la prueba. Así, de los 40 hallazgos determinados

Tabla 2. Distribución de pacientes según las características de la mamografía.

Variables	n	%
Tipo de mamografía		
Analógica	4	6,3
Digital	60	93,8
Densidad mamaria		
Intermedia	51	79,7
Alta	13	20,3
Tamaño de la mama		
Pequeñas	9	14,1
Medianas	47	73,4
Grandes	8	12,5

Tabla 3. Distribución de pacientes según los hallazgos del ultrasonido

Hallazgos	n	%
Clasificación BI-RADS		
0	3	4,7
1	24	37,5
2	29	45,3
3	6	9,4
4a	2	3,1
Hallazgos		
Sin alteración	24	37,5
Quiste simple de mama	15	23,4
Probable condición fibroquística de mama	9	14,1
Probable fibroadenoma	5	7,8
Adenopatía axilar	3	4,7
Ectasia ductal	2	3,1
Patrón fibroglandular abundante	2	3,1
Quiste complejo de mama	2	3,1
Adenopatía mamaria	1	1,6
Tejido fibroso abundante	1	1,6

Tabla 4. Distribución de pacientes según la presencia de lesión por ultrasonido y la clasificación BI-RADS

Clasificación BI-RADS	Hallazgo US			
	Con lesión		Sin lesión	
	n	%	n	%
BI-RADS 0 y 1	3	7,5	24	100,0
BI-RADS 2, 3 y 4a	37	92,5	0	0,0

p=0,001

como lesiones en la ultrasonografía, 37 (92,5 %) fueron BI-RADS positivo (tipo 2, 3 y 4a) y 3 (7,5 %) BI-RADS negativo (todos tipo 0); en los 24 casos BI-RADS 1 (100 %), no hubo lesión (p=0,001).

La tabla 5, muestra los indicadores diagnósticos del BI-RADS por ultrasonido. Se obtuvo 83,1 % de sensibilidad (Intervalo de confianza (IC)-95 % 83,1-100) y 97,9 % de especificidad (IC-95 % 97,9-100).

Hubo 51 casos de densidad intermedia según el ultrasonido y 13 con densidad alta. En la tabla 6 se relacionó la densidad mamaria con el tamaño de la mama, entre los casos con densidad intermedia, 40 (78,4 %) eran mamas medianas. Siete casos de densidad alta (53,8 %) también eran mamas medianas (p=0,196).

Tabla 5. Indicadores diagnósticos de BI-RADS por ultrasonido.

Indicadores	Valores %	IC-95 %	
Sensibilidad	92,5	83,1	100,0
Especificidad	100,0	97,9	100,0
Índice de validez	95,3	89,4	100,0
Valor de predicción positivo	100,0	98,7	100,0
Valor de predicción negativo	88,9	75,2	100,0
Prevalencia	62,5	49,9	75,1

Tabla 6. Relación entre el tamaño de la mama y la densidad mamaria.

Tamaño de la mama	Densidad mamaria			
	Intermedia		Alta	
	n	%	n	%
Pequeñas	6	11,8	3	23,1
Medianas	40	78,4	7	53,8
Grandes	5	9,8	3	23,1

DISCUSIÓN

Vistos los resultados de la presente investigación, se puede afirmar que el ultrasonido mamario es una herramienta diagnóstica complementaria al estudio mamográfico, en vista de que con el mismo se pueden diagnosticar lesiones que no se pueden obtener a través de la mamografía y no es limitado para el estudio de mamas densas, resultado comparable con los estudios de Adibi y col. (4) y Masrur y col. (5), quienes determinaron que el ultrasonido se recomienda como una proyección suplementaria para las mujeres que tienen mamas densas para el diagnóstico de cáncer de mama.

La característica principal del por qué la mamografía concluía BI-RADS 0 estuvo dada por la densidad mamaria, siendo la intermedia en la mayoría de los casos. Cabe resaltar que este aspecto es independiente a la edad y al tamaño de las mamas. Para Zanello y col. (8), la mamografía era categoría cero debido a que los exámenes anteriores no estaban disponibles para la comparación; o había lesiones ovaladas, parcialmente o completamente circunscritas, con márgenes oscurecidos; o por la presencia de asimetría focal.

Es importante destacar que en muy pocos casos el ultrasonido resultó indeterminado, siendo la causa de este resultado el abundante patrón fibroglandular de la paciente y esto es independiente de la edad de la misma y del tamaño de la mama. Por lo tanto se pudo concluir que la ecografía mamaria resulta muy útil para mejorar el diagnóstico por imagen de la mama. En

contraposición al estudio de Zanello y col. (8), en el que, entre los 241 pacientes, la ecografía se consideró diagnóstica en 146 (60,6 %) pacientes e indeterminada en 95 (39,4 %) pacientes, porcentaje mayor de resultados indeterminados con respecto al presente estudio.

También se pudo observar que, en su mayoría, las pacientes con mamografía BI-RADS 0 tienen hallazgos benignos al estudio ecográfico, con un riesgo menor al 2 % para patología maligna de mama, el quiste simple de mama es la lesión predominante; en el resto de los casos, las pacientes no presentan alteraciones ni lesiones de sospecha. Dato similar al obtenido por Kyung y col. (6) cuyos resultados indicaron que la aplicación clínica del BI-RADS en la ecografía de mama fue un éxito como predictor de malignidad.

Entre las 40 pacientes con lesiones, el hallazgo más común fue el quiste simple de mama, que se observó en 15 pacientes, ellos representó casi un cuarto del total de casos y cerca de 40 % de las lesiones encontradas. Las otras lesiones encontradas, en orden de frecuencia, fueron probable condición fibroquística, probable fibroadenoma, la presencia de ganglios de aspecto ecográfico benigno, axilares o mamarios, ectasia ductal y dos casos de quistes complejos de mama. Se observó patrón fibroglandular abundante (2 pacientes) y tejido fibroso abundante (una paciente), sin otra especificación. En el grupo de diagnóstico de Zanello y col. (8), 111 de 146 pacientes (70,2 %) tuvieron un resultado BI-RADS categoría 2 después de 2 años de seguimiento, sin evidencia de malignidad, y encontraron quistes en 72 pacientes (64,9 %), ectasia ductal en 13 casos (11,7 %), masa de aspecto benigno en 21 casos (18,9 %), y otras características benignas, como cicatrices lineales, en 5 (4,5 %) casos. En ese estudio, 35 de los 146 pacientes (29,8 %) tuvieron una ecografía sospechosa con un resultado de BI-RADS categoría 4 y después de un procedimiento de muestreo de tejido, a 10 pacientes se les confirmó cáncer de mama, y 25 tenían características histopatológicas benignas sin ninguna evidencia de malignidad después de 2 años de seguimiento.

La categorización BI-RADS 0 mamográfico parece ser independiente del tipo de técnica utilizada, bien sea digital o convencional, esto no puede ser comparado del todo en este estudio en vista de que a solo 6,3 % de las pacientes se les realizó por técnica análoga,

probablemente por el avance tecnológico en los centros de diagnóstico. Sin embargo cabe destacar que aunque la mamografía sea digital, resulta limitada para las pacientes con mamas densas.

Los resultados obtenidos para la sensibilidad y especificidad del ultrasonido como estudio complementario a las mamografías que reportan BI-RADS 0, se comparan con los obtenidos por Leong y col. (14) quienes obtuvieron sensibilidad del 100 % y especificidad del 88,5 %, lo que pone de manifiesto la utilidad de la ecografía en la detección en etapa temprana de cáncer de mama clínicamente oculto en las mujeres con mamas densas. También Zanello y col. (8), obtuvieron sensibilidad de la ecografía del 100 %, especificidad del 89,1 %, con una precisión global de 89,6 %.

Esta herramienta diagnóstica resulta económica, no tiene ninguna contraindicación ni representa riesgos para la paciente, es aceptada por la misma y está disponible en muchos servicios de Ginecología hospitalarios, por lo que se concluye que es de gran utilidad como estudio complementario a la mamografía BI-RADS 0, tanto para la usuaria como para el personal médico, sobretodo el que se encuentra en formación. A pesar de ser un método operador dependiente, en el presente estudio resultó ser confiable ya que fue realizado por el mismo personal médico en todas las pacientes.

Por último, se recomienda vincular este estudio con otros que investiguen las ecografías controles de los casos con BI-RADS 3 y los resultados de anatomía patológica de las pacientes a las que se les diagnostique BI-RADS 4a para su seguimiento posterior.

REFERENCIAS

1. Green, Victoria L. Enfermedades de la mama: benignas y malignas. In: Rock, Jones III, editors. *Te Linde Ginecología Quirúrgica*. Buenos Aires: Panamericana; 2010. p. 1030-1083.
2. World Health Association [Internet]. Ginebra: Cáncer de mama: prevención y control; c2016 [actualizado 4 abril 2016; revisado 25 septiembre 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/cancer/breastcancer/es/>

3. Organización Panamericana de la salud. [Internet]. La Paz: La concientización sobre el cáncer de mama, su detección temprana y tratamiento adecuado salvan vidas, afirman expertos de la OPS; c2016 [actualizado 26 mayo 2016; revisado 22 septiembre 2016]. Disponible en: http://www.paho.org/bol/index.php?option=com_content&view=article&id=1796:notacancermama
4. Hernández D, Borgas R, Betancourt L. Cáncer de mama en mujeres de edad media evaluación de los factores de riesgo. *Rev Venez Oncol* [Internet]. 2011 [revisado 14 noviembre 2015]; 23(4): 238-245. Disponible en: http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=76542&id_seccion=1546&id_ejemplar=7613&id_revista=100
5. Bauab S. Anatomía, histología y fisiología de la mama femenina relacionadas con las imágenes diagnósticas. En: Aguillar V, Bauab S, Maranhao N, editores. *MAMA diagnóstico por imagen*. Bogotá. Amolca. 2010. p. 1-28.
6. Kim EK, Ko KH, Oh KK, Kwak JY, You JK, Kim MJ, Park BW, *et al.* clinical application of the BI-RADS final assessment to breast sonography in conjunction with mammography. *Am J Roentgenol* [Internet] 2008 [revisado 26 marzo 2015]; 190 (5): 1209-1215. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.07.3259>
7. Kelly K, Dean J, Comulada W, Lee S. Breast cancer detection using automated whole breast ultrasound and mammography in radiographically dense breasts. *USA. Eur Radiol*. [Internet] 2010 [revisado 26 marzo 2015]; 20(3): 734–742. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19727744>.
8. Zanello PA, Robim AF, Oliveira TM, Elias Junior J, Andrade JM, Monteiro CR, *et al.* Breast ultrasound diagnostic performance and outcomes for mass lesions using Breast Imaging Reporting and Data System category 0 mammogram. *Clinics (Sao Paulo)*. [Internet] 2011 [revisado 26 marzo 2015]; 66(3): 443–448. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3072469/>
9. Gartlehner G, Thaler K, Chapman A, Kaminski-Hartenthaler A, Berzaczy D, Van Noord MG, *et al.* Mammography in combination with breast ultrasonography versus mammography for breast cancer screening in women at average risk. *Cochrane Database Sys Rev* [Internet]. 2013 [revisado 26 marzo 2015]; 4:CD009632. doi: 10.1002/14651858.CD009632.pub2. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23633376> ,
10. McCavert M, O'Donnell ME, Aroori S, Badger SA, Sharif MA, Crothers JG, *et al.* Ultrasound is a useful adjunct to mammography in the assessment of breast tumours in all patients. *Int J Clin Pract* [Internet]. 2009 [revisado 6 may 2016]; 63 (11): 1589-1594. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1742-1241.2009.02102.x>
11. Tan KP, Mohamad Azlan Z, Rumaisa MP, Siti Aisyah Murni MR, Radhika S, Nurismah MI, *et al.* The comparative accuracy of ultrasound and mammography in the detection of breast cancer. *Med J Malaysia*. [Internet] 2014 [revisado 6 mayo 2016]; 69(2):79-85. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25241817>
12. Adibi A, Golshahi M, Sirius M, Kazemi K. Breast cancer screening: Evidence of the effect of adjunct ultrasound screening in women with unilateral mammography-negative dense breasts. *J Res Med Sci* [Internet]. 2015 [revisado 6 mayo 2016]; 20(3): 228–232. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4468225/>
13. Masroor I, Ahmed MN, Pasha S. To evaluate the role of sonography as an adjunct to mammography in women with dense breast. *J Pak Med Assoc* [Internet]. 2009 [revisado 6 mayo 2016]; 59 (8): 298-301. Disponible en: http://jpma.org.pk/full_article_text.php?article_id=1694
14. Leong LC, Gogna A, Pant R, Ng FC, Sim LS. Supplementary Breast Ultrasound Screening in Asian Women with Negative But Dense Mammograms—A Pilot Study. *Ann Acad Med Singapore* [Internet]. 2012 [revisado 6 mayo 2016]; 41(10): 432-439. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23138139>.
15. Okello J, Kiseembo H, Bugeza S, Galukande M. Breast cancer detection using sonography in women with mammographically dense breasts. *BMC Med Imaging* [Internet]. 2014 [revisado 6 mayo 2016]. 14: 41. doi: 10.1186/s12880-014-0041-0. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25547239>.
16. Fatima ST, Zahur Z, Jeilani A, Hussain SJ, Abbasi NZ, Khan A *et al.* Ultrasound-a useful complementary tool to mammography in assessment of symptomatic breast diseases. *J Ayub Med Coll Abbottabad* [Internet]. 2015 [revisado 6 mayo 2016]; 27(2):381-383. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26411122>.
17. Tejería A, Escalonilla A, Tejerina A, Rabadán J. Fisiología de la mama. En: Tresguerres J, Arisnavarreta C, Editores. *Fisiología Humana*. Madrid: McGraw-Hill; 2005. p. 1057-1070.
18. Latarjet M, Ruiz A. Mama. En: Latarjet M, Ruiz A, Editores. *Anatomía Humana*. Buenos Aires: Panamericana; 2008. p. 1664-1680.
19. Nelson H, Tyne.K, Naik A, Bougatsos C, Chan B, Humphrey L. Screening for breast cancer: an update for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2009; 151 (10): 727-737.
20. Organismo Internacional de Energía Atómica [Internet]. Viena: Control de calidad en mamografía; 2006 [revisado 22 septiembre 2016]. Disponible en: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1517s_web.pdf
21. Debra M, Eduard H. Adquisición de la mamografía en la película digital, detección asistida por ordenador y acta de estándares de calidad mamográfica. In: Debra

- M. Editor. Radiología de la mama. California: Elsevier; 2005. p 1 – 23.
22. Blanco S, Andisco D, Di Risio C, Buzzi A. La digitalización de equipos de mamografía: elementos fundamentales a tener en cuenta para beneficiarnos de la tecnología. Rev Argent Radiol [Internet]. 2014 [revisado 22 septiembre 2016]; 78 (4): 236 - 239. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382533984010>
23. Salvador R, Salvado M, Caccioppoli L. Mamografía digital de campo completo. Estudio comparativo con mamografía convencional. Rev Senología y Patol Mam [Internet]. 2002 [revisado 22 septiembre 2016]; 15 (4): 166 - 171. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-senologia-patologia-mamaria-131-articulo-mamografia-digital-campo-completo-estudio-13039962?referer=buscador>
24. González P. Estudio por imágenes en pacientes con alto riesgo de cáncer mamario. Rev Chil Radiol [Internet]. 2008 [revisado 6 mayo 2016]; 14(3), 144 - 150. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082008000300007
25. Aibar L, Santalla A, López-Criado M, González-Pérez I, Calderón M, Gallo J *et al*. Clasificación radiológica y manejo de las lesiones mamarias. Clin Invest Gin Obst [Internet]. 2011 [revisado 22 septiembre 2016]; 38(4): 141 - 149. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-ginecologia-obstetricia-7-articulo-clasificacion-radiologica-manejo-las-lesiones-S0210573X10001231>
26. Villa H, Pabón J, Jaramillo N, Mantilla J. Ultrasonografía de mama. MedUNAB [Internet]. 2006 [revisado 6 mayo 2016]; 9 (2). 98 – 107. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=37840&id_seccion=1123&id_ejemplar=3903&id_revista=90.
27. Torres M, Acebal M. Ventajas y limitaciones de la aplicación del sistema BIRADS en la practica clínica. Radiología [Internet]. 2004 [revisado 22 septiembre 2016]; 46(1):9-19. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-ventajas-limitaciones-aplicacion-del-sistema-13057339?referer=buscador>.

Recibido 26 de junio 2019
Aprobado 18 de agosto de 2019