

GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS PARA EL ESTUDIO DEL CÁNCER DE MAMAS

NICOLAS KAST-LEND ¹, JOSÉ RAMÓN URDANETA-MACHADO ²

¹ HOSPITAL BASE DE VALDIVIA, ² INSTITUTO DE ANATOMÍA, HISTOLOGÍA Y PATOLOGÍA. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, CHILE.

RESUMEN

El cáncer de mama constituye una de las principales causas de mortalidad por cáncer en mujeres en Chile. Altos costos, dificultades de acceso a tecnologías disponibles para diagnóstico imagenológico oportuno de patologías mamarias hacen necesaria una gestión efectiva de tecnologías sanitarias, orientada a optimizar el uso de estos equipos en beneficio de las usuarias, garantizando funcionamiento seguro, eficiente y costo-efectivo. **OBJETIVO:** Caracterizar la gestión de tecnologías destinadas al diagnóstico imagenológico del cáncer de mama en el Hospital Base Valdivia Chile. **MÉTODO:** Investigación con metodología mixta, descriptiva documental, desarrollada mediante aplicación de cuestionario sobre gestión de tecnologías sanitarias, listas de cotejo entrevistas dirigidas a tecnólogos médicos adscritos al servicio de imagenología. **RESULTADOS:** Participantes perciben una adecuada gestión tecnológica en el servicio, se observó menor consenso en ámbito específico de transferencia tecnológica. La brecha entre las tecnologías disponibles y las consideradas ideales fue baja; sin embargo, se identificaron áreas específicas susceptibles de mejora. **CONCLUSIÓN:** La gestión de tecnologías sanitarias en el hospital ha sido efectiva respecto a tecnologías disponibles para diagnóstico de patologías mamarias. Se recomienda fortalecer la participación de tecnólogos médicos en procesos de transferencia tecnológica y priorizar adquisición de tecnología de tomosíntesis para optimizar el diagnóstico del cáncer de mama.

ORCID

Nicolás Kast-Lend. 0009-0009-9598-0470 nicolaskastlend@gmail.com
José Urdaneta. 0000-0002-6972-1522 jose.urdaneta@uach.cl

Recibido: 01/06/2026. Revisado:14/07/2026

Aceptado para publicación:01/8/2026

Autor de correspondencia: José Ramón Urdaneta .
E-mail: jose.urdaneta@uach.cl

PALABRAS CLAVE: Cáncer de mama, gestión de tecnologías sanitarias, hospital; tecnología médica, tecnólogo médico.

SUMMARY

The breast cancer is one of the leading causes of cancer-related mortality among women in Chile. The high costs and the limited access to available the technologies for timely imaging diagnosis of the breast diseases, highlight the need for effective health technology management aimed at optimizing the use of these technologies for the benefit of the patients while ensuring their safe, efficient, and cost-effective operation. **OBJECTIVE:** To characterize the management of technologies used for the breast cancer imaging diagnosis at the Hospital Base Valdivia, Chile. **METHOD:** A mixed methodology, descriptive and the documentary, study was conducted using a health technology management questionnaire, the checklists, and the interviews with the medical technologists assigned to the imaging department. **RESULTS:** Although the participants perceived an adequate technology management within the department, lower agreement was observed regarding the technology transfer processes. The gap between the available and the ideal technologies was small; however, a specific areas requiring improvement were identified. **CONCLUSION:** It has been effective regarding the technologies currently available for the diagnosis of the breast diseases. The strengthening the medical technologist's participation in the technology transfer processes and prioritizing the acquisition of the tomosynthesis technology are recommended to optimize the breast cancer diagnosis.

Esta obra está bajo una Licencia
[Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](#)

KEY WORDS: Cancer, health technology management, hospital, medical technology, medical technologists

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama constituye un problema de salud mundial dado a que es la neoplasia más frecuente en mujeres todo el mundo, afectando a más de 2,2 millones de mujeres, lo que representa más del 11 % de todos los cánceres en la población mundial ⁽¹⁾. Para el año 2023, tan solo en el en el sistema público chileno fueron confirmadas un total de 7 503 mujeres con esta neoplasia ⁽²⁾. En los últimos años, se han realizado investigaciones sobre nuevas tecnologías con el objetivo de ser más precisos y menos radicales en los métodos utilizados para el diagnóstico de cáncer de mama ⁽³⁾. Dado que la principal manera de combatirlo es mediante su detección en fase temprana, el estudio imagenológico de mama tiene un papel fundamental tanto en la conducta terapéutica como en aumentar la sobrevida de las pacientes; así pues, equipos como mamógrafos, ecotomógrafos y resonadores magnéticos nucleares tienen un rol importante en el cribado, estadificación, planificación quirúrgica, control de tratamiento y detección de recidivas ⁽⁴⁾.

Frente al rol tan relevante de estas tecnologías médicas para el diagnóstico de esta patología, uno de los inconvenientes que se presentan para su incorporación es el alto costo que tienen para el sistema de salud, complejizando el acceso a estas tecnologías diagnósticas y obligando a priorizar la cobertura de servicios ⁽⁵⁾. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud ⁽⁶⁾ define las tecnologías sanitarias como “la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos estructurados en forma de dispositivos, medicamentos, vacunas, procedimientos y sistemas elaborados para resolver problemas sanitarios y mejorar la calidad

de vida”. Las tecnologías según su pertinencia se clasifican en maduras, obsoletas, intermedias o de punta (innovaciones); esta clasificación permite dirimir el nivel de modernidad tecnológica con el cual opera una empresa, de acuerdo con el sector en que se encuentre establecida. De acuerdo con Fiestas y col. ⁽⁷⁾, una tecnología sanitaria innovadora es “aquella tecnología sanitaria que es nueva en el mercado local y que genera una mejora en desenlaces relevantes para la salud de pacientes individuales o para una población, ya sea en términos de mayor beneficio clínico, mayor seguridad o un menor impacto financiero, entre otros, para los sistemas de salud en comparación con el mejor tratamiento disponible o el statu quo, tomando como fundamento la más completa evidencia científica de calidad”.

Dado a que la tecnología avanza de manera acelerada y con una innovación constante con el fin de saciar de manera más eficiente ciertas necesidades, nacen nuevas tecnologías con mejores características y mayores beneficios para el usuario que mejoran la atención sanitaria a permitir diagnósticos más precisos y acertados que consienten el tratamiento oportuno de este tipo de neoplasias y así, mejorar la sobrevida y calidad de vida de los pacientes. En este sentido, la gestión de tecnología puede definirse como “el proceso de planificación, organización, dirección y control de las actividades relacionadas con la tecnología necesaria en la ejecución de los procesos desarrollados en la empresa” ⁽⁸⁾; esta comprende una serie de actividades, que van desde la adquisición de la tecnología hasta el dominio de esta y su transferencia; en el caso de las tecnologías sanitarias su gestión es clave para la innovación y la calidad de la atención médica, por lo que precisa de criterios confiables de efectividad y seguridad para su aplicación en un entorno asistencial hospitalario ⁽⁹⁾.

La gestión de las tecnologías involucra otra serie de actividades y funciones que abarcan desde la transferencia tecnológica, definida

como un proceso para convertir los hallazgos científicos en productos útiles para la sociedad, con el objetivo de impulsar el desarrollo y crecimiento de los diversos sectores de la sociedad mediante el acceso al conocimiento y experiencia de los grupos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico; así como la asimilación tecnológica, que abarca procesos que involucran el aprovechamiento de las innovaciones creativas de las personas, en agregar algún valor agregado, generando variantes que puedan ser comercializadas⁽¹⁰⁾; por último no debe olvidarse de la inteligencia tecnológica, que consiste en vigilar la evolución de las nuevas tecnologías sustitutas y de los competidores, identificando las tecnologías que se puedan dominar, clasificar y evaluarlas, defender la propiedad intelectual, además, en mejorar la tecnología, aproximarla y prepararla a las necesidades del mercado entorno, estudiar posibles estrategias, e insertar los desarrollos tecnológicos en el mercado⁽¹¹⁾.

No obstante, de igual manera se generan brechas entre las tecnologías de un servicio sanitario y los nuevos desarrollos e innovaciones tecnológicas que van surgiendo. Así pues, la evaluación de estas brechas forma parte de las actividades de gestión tecnológica, el cual busca disminuirlas, generando un proceso cíclico que va desde la adquisición de la tecnología, pasando por su asimilación y transferencia, hasta la vigilancia o inteligencia tecnológica, en pro de conseguir la adecuación y posicionamiento de las organizaciones⁽¹²⁾; en el caso de las instituciones prestadoras de servicios de salud se traduciría en la posibilidad de entregar la respuesta óptima al paciente.

Para ello, ante el desafío de asignar recursos sanitarios de manera eficiente, los sistemas de salud se han apoyado en instituciones de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (ETESA), las cuales asumen un rol fundamental en la toma de decisiones de cobertura, a través de un proceso

científicamente riguroso y legítimo socialmente. En el caso particular de Chile, para incorporar nuevas tecnologías sanitarias a la Ley Ricarte Soto, el Departamento de ETESA y Salud Basada en Evidencia del Ministerio de Salud (ETESA-MINSAL) se debe conducir un proceso trifásico que contempla la evaluación, recomendación y decisión final⁽¹³⁾.

Por otra parte, el tecnólogo médico (TM) es el profesional de las ciencias de la salud que abarca las áreas de laboratorio clínico, radiología e imágenes, optometría, anatomía patológica, entre otras⁽¹⁴⁾; según se desprende del Código Sanitario de Chile⁽¹⁵⁾ su rol profesional colabora en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de patologías, garantizando una atención de calidad y segura, mediante el uso de tecnologías médicas. Su aporte dentro de los servicios de salud chilenos está en el apoyo al diagnóstico a través de diferentes exámenes, los que permiten dar tratamiento a la patología del paciente⁽¹⁶⁾.

En el caso particular del TM en imagenología, es el profesional comisionado para realizar casi todas las pruebas radiológicas y, por ello, encargado de la mayoría de las dosis médicas de radiación a la población⁽¹⁷⁾. Además, es el responsable del personal que pertenece al equipo de imagenología, para realizar exámenes solicitados utilizando equipos de radiología digital directa, tomografía computada, mamografía, Arco C, ecógrafos, equipos de gammagrafía y exámenes portátiles con tecnología digital indirecta, además de velar por el desarrollo de actividades propias del funcionamiento del Servicio de Imagenología⁽¹⁶⁾; de igual manera, según lo estipulado por la comisión de actualización del Libro V del Código Sanitario, podrán realizar diagnóstico de condiciones de salud evidentes basados en la interpretación de las imágenes a su cargo, bajo exclusiva supervisión del médico especialista, emitiendo un informe autorizado por este⁽¹⁸⁾.

Portanto, desde el rol profesional del tecnólogo médico en imagenología y su contribución a la prevención y diagnóstico del cáncer de mamas, se propuso caracterizar la gestión de tecnologías aplicadas al estudio imagenológico del cáncer de mamas en el Servicio de Imágenes diagnósticas del Hospital Base de Valdivia (HBV), el cual constituye el principal centro de referencia para el manejo de la patología mamaria maligna en la macrozona sur austral de Chile.

MÉTODO

Investigación con metodología mixta, documental y descriptiva, con un diseño transaccional y bibliométrico, realizada con el propósito de conocer cómo es el proceso de la GTS utilizadas para el diagnóstico imagenológico del cáncer de mama en un hospital base regional chileno. En cuanto a la población de estudio, esta estuvo conformada por la totalidad de TM adscritos al servicio de imagenología de la institución ámbito del estudio, quienes actuaron informantes claves.

Se aplicó un cuestionario denominado “Cuestionario de Gestión de Tecnologías Sanitarias”, diseñado por los investigadores según los propósitos del estudio, el cual consistió en un listado de preguntas que contienen opciones de respuestas cerradas previamente delimitadas, considerándose para ello un escalamiento de Likert con las siguientes alternativas de respuestas: “totalmente en desacuerdo”, “en desacuerdo”, “ni en desacuerdo ni de acuerdo”, “de acuerdo”, “totalmente de acuerdo”. Se utilizó un panel de 3 expertos para la validación de contenido y apariencia de este instrumento y para determinar la confiabilidad del instrumento de medición, se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach, determinado mediante una prueba piloto, la cual fue procesada mediante *software* SPSS® *Statistics* 28, obteniéndose un valor de 0,77; indicativo de que el instrumento en cuestión tenía un nivel de confiabilidad aceptable.

Asimismo, se confeccionaron dos listas de cotejo diseñadas *ad hoc* adecuada a los objetivos del estudio con la finalidad tanto de registrar equipos y tecnologías con los que cuenta el Servicio de Imagenología para el estudio de patología mamaria, como para registrar los resultados de la revisión documental en relación con la tecnología disponible para el diagnóstico imagenológico del cáncer de mama. Así pues, desde su ámbito documental, la investigación contó con un ejercicio de vigilancia tecnológica mediante la revisión documental de las tecnologías disponibles para el diagnóstico de dicha patología; para lo cual se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, Scopus y Web o Science, donde se seleccionaron tanto artículos científicos, prototipos y patentes de las tecnologías más publicadas entre los años 2020 y 2024.

Cabe acotar que los informantes claves, antes de la aplicación del cuestionario debieron manifestar su voluntad de participar en la investigación a través de la firma de un consentimiento informado, donde quedaba explícito que los resultados de estas entrevistas son anónimos y que solo se utilizarían para la formación de este informe y es su decisión participar en este censo. Los sujetos de estudio o informantes claves de esta participaron de manera voluntaria, sin retribución económica o de algún otro; destacando que la investigación no vulneraba la normativa establecida por la Declaración de Singapur y contó tanto con la aprobación de las autoridades de la institución patrocinante del estudio como de su comité de bioética.

Una vez aplicados los instrumentos confeccionados, los datos se recopilaron y tabularon en una base de datos Microsoft Excel (Versión 2211) y analizados por medio del *software* SPSS® *Statistics* 21, estableciéndose un análisis estadístico de tipo descriptivo, expresándose los datos en frecuencias absolutas y relativas

(porcentajes), representados en tablas de distribución de frecuencia o histogramas de frecuencia.

RESULTADOS

En cuanto a la caracterización de la GTS, tal como puede apreciarse en el Cuadro 1, al indagar en los TM respecto a la adquisición tecnológica, se encontró que 81 % de los encuestados respondió “de acuerdo” o “totalmente de acuerdo”, es decir, que son consultados al momento de seleccionar una nueva tecnología. Asimismo, respecto a la evaluación de las tecnologías a adquirir se evidenció que 63 % respondió “de acuerdo” o “totalmente de acuerdo”, por lo que más de la mitad de los encuestados siente que participa en la evaluación las tecnologías a adquirir.

En cuanto a la asimilación tecnológica, los TM contestaron un 83 % a favor, es decir, el equipo administrativo gestiona el aprendizaje de las tecnologías del servicio. Asimismo, dentro de esta misma dimensión, al consultar sobre la adaptación de las tecnologías, los encuestados contestaron 63 % a favor de que la gestión del hospital incentiva o promueve la generación de nuevas tecnologías, mientras que en contraparte el 25 % estuvo en desacuerdo; en tanto que 80 % de los encuestados soportan una apropiada gestión de la información y la documentación relacionada con sus equipos e instrumentos, indicativo de que cuentan con registros, manuales o protocolos actualizados y accesibles que les permiten realizar su labor de forma eficiente y segura, cumpliendo con la generación de una memoria tecnológica.

Sin embargo, en cuanto al aspecto del mantenimiento, no se observa una tendencia clara en relación con los demás aspectos de asimilación tecnológica, ya que las respuestas “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” representan el 59 % de las respuestas, mientras que las respuestas “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”

representan el 22 %, lo que indica que no hay confianza, por parte de los TM, en la gestión hospitalaria respecto al mantenimiento de sus tecnologías.

En relación con la transferencia tecnológica, en específicamente en los procesos de transferencia intrainstitucional, la mitad de las respuestas obtenidas decantan por la opción “de acuerdo”, las opciones “en desacuerdo” y “ni de acuerdo, ni desacuerdo” tienen un 19 % de las respuestas; mientras que respecto a la transferencia extrainstitucional se encuentran valores similares, donde “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” suman 50 %, la respuesta neutra tiene 25 % y “en desacuerdo” más “Totalmente en desacuerdo” un 25 %; lo cual pone en evidencia que no hay estrategias marcadas para el proceso de transferencia tecnológica dentro de la institución ni fuera de ella según los TM consultados. Finalmente, al consultarles sobre su rol profesional en la GTS, en los procesos de gestión, sólo 9 de los 16 (56 %) respondieron de manera afirmativa, lo que muestra que existe una participación levemente mayor a la mitad de estos profesionales en la GTS.

Para conocer el estado de las tecnologías disponibles para el estudio imagenológico del cáncer de mamas, se realizó un ejercicio de inteligencia tecnológica el cual consistió en una tarea de vigilancia tecnológica mediante la revisión documental de las tecnologías disponibles para el diagnóstico de dicha patología, para luego contrastarla con lo detectado en la actividad de campo dentro de la institución ámbito del estudio (Cuadro 2).

El Cuadro 3 describe las tecnologías disponibles para el estudio de la patología mamaria maligna en el servicio de imagenología, constatadas mediante una actividad de campo en dicha institución; pudo evidenciarse que este hospital cuenta con cuatro tecnologías distintas para utilizar en el diagnóstico imagenológico de la patología mamaria, de las cuales 50 % (n=2) son tecnologías maduras.

Cuadro 1. Caracterización de la gestión de tecnologías sanitarias en el servicio de Imagenología HBV.

Indicadores	Preguntas	Alternativas									
		Totalmente en desacuerdo		Desacuerdo		Ni de acuerdo, ni desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
		FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
ADQUISICIÓN TECNOLÓGICA											
Selección	Nº 1	0	0	2	13	1	6	4	25	9	56
Evaluación	Nº 2	0	0	4	25	2	13	7	44	3	19
ASIMILACIÓN TECNOLÓGICA											
Aprendizaje	Nº 3	0	0	0	0	1	6	4	25	11	69
	Nº 4	0	0	1	6	4	25	3	19	8	50
	Nº 5	0	0	0	0	2	12	8	50	6	38
Adaptación	Nº 6	0	0	4	25	2	13	7	44	3	19
Memoria tecnológica	Nº 7	1	6	0	0	3	19	5	31	7	44
	Nº 8	1	6	0	0	3	19	5	31	7	44
	Nº 9	0	0	0	0	2	12	9	56	5	31
Mantenimiento	Nº 10	0	0	0	0	2	12	7	44	7	44
	Nº 11	2	12	5	32	4	25	1	6	4	25
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA											
Intrainstitucional	Nº 12	1	6	3	19	3	19	8	50	1	6
Extrainstitucional	Nº 13	1	6	3	19	4	25	6	38	2	12
ROL PROFESIONAL											
Tareas de gestión tecnológica	Nº 14	0	0	4	25	3	19	5	31	4	25
n=16											

Cuadro 2. Tecnologías disponibles para el estudio imagenológico de la patología mamaria

TECNOLOGÍA	ATRIBUTOS	TIPO DE TECNOLOGÍA	PATENTE/DOI
Ecografía de mama automatizada.	Proporciona imágenes 3D y separa el proceso de adquisición con el de lectura.	x	• https://doi.org/10.1148/radiol.14132832 • https://doi.org/10.3390/jpm11080703 • https://doi.org/10.1007/s11547-017-0805-z • US-11439362-B2 • US-11389135-B2 • US-20220192632-A1 • US-20230018351-A1 • US-20230210494-A1
Sistemas de IA para lectura de imágenes 2d/3d	Implementación de inteligencia artificial en diagnóstico asistido por computadora (CAD)	x	• https://doi.org/10.1016/s2589-7500(22)00070-x • https://doi.org/10.1148/ryai.220146 • https://doi.org/10.3390/medicina59050957 • https://doi.org/10.7759/cureus.30318 • https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6 • US-11694792-B2 • US-20230206416-A1 • US-11452494-B2
Secuencias ultrarrápidas de resonancia magnética	Secuencias de alta resolución temporal para evaluación dinámica del medio de contraste en el seno.	x	• https://doi.org/10.1148/radiol.2019182947 • https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2017.01.020 • https://doi.org/10.1148/rg.2020200006 • https://doi.org/10.1097/rli.0000000000000384 • https://doi.org/10.3390/cancers14082042 • https://doi.org/10.2463/mrms.rev.2021-0157 • US-9046589-B2
Tomosíntesis.	Usa rayos X para tomar una serie de imágenes desde ángulos diferentes, luego se usa una computadora para crear imágenes de la mama en tres dimensiones.	x	• https://doi.org/10.1148/rycan.210063 • https://doi.org/10.1148/rg.2021200101 • https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.11792 • https://doi.org/10.1007/s00330-017-5024-4 • https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-020475 • https://doi.org/10.1007/s00330-017-4968-8 • US-20230215060-A1 • US-20230214977-A1 • US-20230215057-A1 • US-20230200754-A1

Continúa en pag 265

Cuadro 2. Tecnologías disponibles para el estudio imagenológico de la patología mamaria Continuación

TECNOLOGÍA	ATRIBUTOS	TIPO DE TECNOLOGÍA	PATENTE/DOI
Mamografía de energía dual mejorada.	Utiliza materiales de contraste yodados para la visualización de la neovascularización da mamaria.	x	• https://doi.org/10.1148/radiol.2021201948 • https://doi.org/10.2214/ajr.16.17239 • https://doi.org/10.1016/j.crad.2016.05.009 • https://doi.org/10.1007/s00330-014-3271-1 • https://doi.org/10.2214/ajr.17.18749 • https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2014.05.015
Imágenes por microondas en mama	Utilizan radiación electromagnética a frecuencias que oscilan entre 0,5 GHz y 9,0 GHz para deducir las propiedades dieléctricas o para identificar la presencia de contrastes dieléctricos.	x	• https://doi.org/10.1155/2016/5054912 • https://doi.org/10.1016/j.acra.2021.06.012 • https://doi.org/10.3390/jimaging8050123 • https://doi.org/10.1109/tmi.2012.2197218

Cuadro 3. Tecnologías para el estudio imagenológico de la patología mamaria disponibles en el servicio de imagenología HBV.

EQUIPO	FABRICANTE	MODELO/SERIE	Tipo de tecnología
Mamógrafo digital	Hologic®	Selenia® Dimensiones®	MADURA
Equipo biopsia estereotáxica	Hologic®	Affirm prone breast biopsy system	INTERMEDIA
Resonador magnético	General Electric®	SIGNA™ Explorer Lift 1.5T	INNOVACIÓN
Ecografía	General Electric®	LOGIC S6	MADURA

DISCUSIÓN

El primer aspecto a considerar al estudiar la GTS en el hospital ámbito del estudio, fue la adquisición tecnológica, encontrándose que la mayoría de los encuestados reaccionaron positivamente a los reactivos que evaluaban esta dimensión; esto podría ser resultado de la implementación de la unidad de evaluación de tecnologías sanitarias (ETESA) en dicha institución sanitaria desde marzo de 2017, cuya función es la evaluación de tecnologías sanitarias como metodología que acerca la investigación y la toma de decisiones de acuerdo con la mejor evidencia científica disponible, para evaluar las nuevas tecnologías⁽¹⁹⁾. Al respecto, Cubillos⁽²⁰⁾ señala que la evaluación de las tecnologías sanitarias (ETS) ha ganado importancia en la agenda política y técnica de los sectores de la salud a nivel mundial, lo cual ha conllevado a la creación y el fortalecimiento presupuestal de las agencias gubernamentales que investigan los temas relacionados con la GTS; tal como sería el caso del ETESA en Chile.

Este tipo de instituciones han venido surgiendo ante la dificultad de necesidades infinitas y un presupuesto en salud finito, por lo que se empezó a crear instituciones que se encargarían de realizar la ETS para condiciones específicas, dejando de lado las inequidades de decidir paciente por paciente⁽²¹⁾. Así pues, una ETS debe ser capaz de reunir la evidencia disponible para servir a los decisores sanitarios, profesionales de la salud y pacientes a entender el valor relativo de las tecnologías⁽²²⁾; mejorando la seguridad de los pacientes por medio de la implementación de una tecnología eficaz y económicamente rentable para las instituciones de salud⁽²³⁾.

La institucionalización de la ETS necesita estandarizar métodos y principios de investigación para orientar la evaluación y toma de decisiones, de manera que permita abordar las necesidades de salud, gestionar el uso eficiente de los recursos y reflejar los valores y la evidencia local basada

en la efectividad clínica y económica⁽²⁴⁾. En esta línea, la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile⁽²⁵⁾ menciona que independiente de la existencia de una agencia nacional de ETESA, los prestadores debieran desarrollar unidades de ETESA para dar soporte técnico a sus decisiones tanto en su calidad de prestador; tal como en este hospital. Sin embargo, en el estudio realizado por Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito⁽²⁶⁾ pone en evidencia que la compra de nuevos equipos tecnológicos de los hospitales latinoamericanos no responde a un análisis serio y un adecuado proceso de gestión tecnológica, sino que prevalecen intereses ocultos que conllevaron a la adquisición de equipos que no respondían a las necesidades de la institución o de los pacientes.

Por su parte, los reactivos que evaluaban la asimilación tecnológica, la cual contempla el aprendizaje, adaptación y memoria tecnológica, fueron mayoritariamente respondidos de manera favorable, lo cual puede adjudicarse a los procesos de acreditación que realiza la Superintendencia de Salud, para lo cual cuenta, en el caso de los servicios de diagnóstico por imágenes, con el manual “Estándar para el Otorgamiento de Servicios de Imagenología”. Esta acreditación es un proceso periódico de evaluación, en el cual se someten voluntariamente los prestadores institucionales que cuentan con su autorización sanitaria vigente, tales como hospitales, clínicas, centros ambulatorios y laboratorios, respecto del cumplimiento de un conjunto de estándares de calidad fijados y normados por el Ministerio de Salud⁽²⁷⁾.

Contrariamente, Villegas⁽²⁸⁾ encontró que en la mayoría de los centros fuera del primer mundo, era imposible consolidar la asimilación de una tecnología. Solamente un 15 % de la población mundial provee la mayor parte de las innovaciones tecnológicas en el mundo, mientras que menos de la mitad de la población mundial es capaz

de adaptar esas tecnologías en la producción y consumo. Asimismo, a nivel nacional dentro de la glosa anual para hospitales públicos en sus ítems presupuestarios, no existe ninguna evidencia de que el Ministerio de Salud destine fondos para generar la posibilidad de efectuar investigación, desarrollo e innovación, con los propios recursos que poseen las instituciones ⁽²⁹⁾.

En cuanto a la transferencia tecnológica, aunque la mayoría de los encuestados reaccionaron de manera positiva a los ítems que evaluaban esta dimensión, un porcentaje importante (25 %) negó que dichas acciones se lleven a cabo y 22 % mostraron una actitud neutra; lo que se puede interpretar como que existen dudas en algunos tecnólogos médicos con respecto a la transferencia tecnológica. Esto se puede deber a la falta de oficinas de transferencia tecnológica en el hospital que desempeñen un papel importante para transferir sus resultados al mercado mediante mecanismos de transferencia, tales como, acuerdos de colaboración, licenciamientos, consultorías, o mediante la creación de empresas *spin offs* ⁽³⁰⁾. Actualmente se han establecido mecanismos legales en Chile, como lo son el decreto de ley 4 del Ministerio de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación, y la propuesta de ley de transferencia tecnológica, promulgados para fomentar la transferencia desde la investigación estos incluyen la creación de *spin off*, oficinas de transferencia y licenciamiento (OTL) ⁽³¹⁾.

Otro aspecto evaluado fue el rol del TM en la gestión de las tecnologías sanitarias, donde los resultados evidencian que efectivamente si tienen un papel y participación en dichas funciones, lo cual era un resultado esperable dado a que el tecnólogo médico recibe una formación académica que le permite asumirse como gestor de salud. Al respecto, los perfiles de egreso de las diferentes escuelas de tecnología médica, como es el caso de la escuela de Tecnología Médica de la Universidad Austral de Chile,

agrega que los tecnólogos médicos pueden cumplir responsabilidades tanto de gestión en instituciones de salud pública y privada como de capacitación a sus pares y a otros profesionales ⁽³²⁾. Asimismo, la Universidad de Chile ⁽³³⁾ concibe que el tecnólogo médico participa y se desempeña eficientemente en la gestión administrativa, investigación y aseguramiento de la calidad en su desempeño profesional, aportando a mejorar el servicio que entrega a la comunidad y al país.

En relación con la función de inteligencia tecnológica se evidenció que las tecnologías identificadas para el diagnóstico imagenológico de la patología mamaria se encuentran en diferentes grados de madurez tecnológica, ubicándose desde la categoría de tecnologías intermedias como es el caso de la tomosíntesis; la cual es un método permite que visualizar mejor las estructuras internas del tejido mamario y detectar posibles anomalías con mayor precisión que una mamografía convencional ⁽³⁴⁾, además de que puede reducir la necesidad de realizar pruebas adicionales o biopsias innecesarias, y mejorar el diagnóstico y el tratamiento del cáncer de mama ⁽³⁵⁾.

En esta misma categoría de tecnologías intermedias se encontraron las secuencias de RM contrastada ultra rápidas ⁽³⁶⁾; las cuales utilizan técnicas *view-sharing* y *compressed sensing* conocidas como *Time-Resolve* ⁽³⁷⁾. Otras tecnologías de madurez intermedia que permite estas condiciones son resonadores magnéticos con imán de 3 Teslas ⁽³⁷⁻³⁹⁾ e igualmente, el estudio de mamografía espectral contrastada ⁽⁴⁰⁾.

Dentro de la categoría de tecnologías innovadoras se encontraron tanto al ultrasonido de mama automatizado (ABUS), que mejora la precisión del diagnóstico ⁽⁴¹⁾ y al combinarse con mamografía digital aumentan tanto la tasa de detección como la especificidad ⁽⁴²⁾, como a los sistemas de inteligencia artificial (IA) de lectura y revisión de imágenes en patología

mamaria, *softwares* informáticos que asisten la lectura del radiólogo ⁽⁴³⁾ y contribuyen a la reducción absoluta tanto de falsos positivos como de falsos negativos ⁽⁴⁴⁾. Otra innovación tecnológica es el uso de microondas para obtener imágenes diagnósticas, la cual podría ofrecer una alternativa o un complemento a las técnicas convencionales ⁽⁴⁵⁾.

Al contrastar estas tecnologías con los recursos tecnológicos para el estudio de la patología mamaria presentes en el Servicio de Imagenología de este hospital, no se encontró una brecha tecnológica tan amplia, por lo que se hace patente la necesidad de implementar ciertas estrategias de adecuación tecnológica. Estas estrategias podrían centrarse en la adquisición de tecnologías innovadoras. En el caso específico de la técnica de tomosíntesis, sería recomendable que el HBV pueda cumplir con los estándares actuales para el estudio de la patología mamaria; mediante un salto tecnológico a un equipo mamográfico que cuente con esta técnica, y que además en el ámbito de mamografía digital disponga tecnología innovadora, puesto que en este apartado posee una tecnología madura cercana a 10 años de uso. No obstante, otra alternativa recomendable en virtud a los hallazgos encontrados, sería un salto tecnológico de nivel intermedio, el cual consistiría en la gestión de las licencias de operación y actualización del mamógrafo actualmente en uso para la utilización de la técnica de tomosíntesis; lo cual solucionaría el problema actual, considerando que la adquisición de un equipo con estas características, lograría cerrar la brecha tecnológica a un nivel mínimo.

Por otra parte, es fundamental robustecer la función de inteligencia tecnológica para potenciar y apalancar las estrategias de adquisición tecnológica planteadas, de manera que la institución pueda mantenerse posicionada en materia del equipamiento y tecnología para el diagnóstico imagenológico de las diversas patologías que son atendidas con mayor demanda

dentro del servicio de imagenología. Para ello, la gerencia hospitalaria podría considerar que tanto los tecnólogos médicos, médicos radiólogos, así como el personal administrativo con funciones inherentes a la compra de tecnologías, pudiesen recibir capacitaciones y asistir a ferias tecnológicas realizadas por marcas de tecnologías médicas, universidades o centros de investigación y desarrollo, para que puedan conocer y evaluar las tecnologías innovadoras disponibles y su posible aplicación dentro de la institución. Así pues, estos ejercicios de inteligencia tecnológica desempeñan un papel crucial en la identificación y evaluación de tecnologías emergentes con potencial para transformar las operaciones y mejorar la eficiencia; además, que les permite a las organizaciones monitorear las tecnologías utilizadas por sus competidores y otras instituciones líderes, ya sea a nivel regional o nacional, brindándoles información valiosa para tomar decisiones estratégicas.

Como puede verse, la GTS permite realizar una planeación de estrategias tecnológicas, para la adquisición de los dispositivos acorde a requisitos técnicos, como los recursos destinados para su sostenimiento, la instalación y el entrenamiento del personal que los opera; sin embargo, la GTS a pesar de ser un proceso dinámico y en constante evolución, muchas veces es olvidado o no es considerado por las instituciones de salud, sobre todo las del sector público ⁽⁴⁶⁾. Por tanto, una adecuada GTS conllevará a la evaluación de las tecnologías a nivel hospitalario, lo cual sin lugar a dudas, contribuirá a la toma de decisiones realizadas por gerentes y administradores de las instituciones de salud y así obtener óptimos resultados para una buena implementación de los recursos financiero ⁽²³⁾.

Una de las principales fortalezas de la presente investigación radica en que, de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, constituye el primer acercamiento orientado a describir el proceso de GTS en el principal centro hospitalario de la Región de Los Ríos, Chile.

Este establecimiento brinda atención a un volumen considerable de pacientes, en su mayoría pertenecientes al sistema público de salud, y actúa como centro de referencia en patología oncológica para la macrozona sur austral del país, atendiendo usuarios desde Valdivia hasta Punta Arenas; por tanto, la implementación de un plan de adecuación tecnológica podría contribuir significativamente al fortalecimiento del servicio de imagenología y, por ende, al mejoramiento de la calidad asistencial.

No obstante, el estudio presentó algunas limitaciones metodológicas. Entre ellas, la imposibilidad de incorporar las percepciones de la totalidad del personal vinculado con los procesos de gestión hospitalaria, incluyendo al personal sanitario y administrativo con atribuciones en la adquisición y gestión de tecnologías, cuya participación resulta fundamental en un proceso de carácter multidisciplinario. Asimismo, las normativas internas de la institución restringieron el acceso a otros informantes clave del servicio, como los médicos radiólogos, el personal técnico de apoyo y el personal encargado del mantenimiento de equipos médicos. Por otra parte, el diseño y los objetivos del estudio no contemplaron la evaluación del acceso de la población a las tecnologías disponibles ni el análisis del grado en que estas satisfacen las necesidades de los usuarios, aspectos que podrían abordarse en futuras investigaciones.

Concluimos en que: la percepción de los tecnólogos médicos que laboran en el servicio de imagenología del HBV avala un panorama positivo en cuanto a las tecnologías utilizadas para el estudio imagenológico de la patología mamaria; sin embargo, tanto la transferencia tecnológica como la participación de los TM en el proceso de gestión tecnológica se identifican como áreas a mejorar. La menor participación de los TM en el proceso de GTS, es un aspecto crucial a considerar y tener presente, dado a ser estos los principales operadores de estas tecnologías

diagnósticas, podrían tener un papel crucial en la asimilación y transferencia tecnológica, tanto intra como extra hospitalaria; ayudando a mejorar el posicionamiento tecnológico de las instituciones sanitarias y finalmente, que sus usuarios puedan acceder y disfrutar de los beneficios del desarrollo tecnológico en materia de los medios de diagnóstico por imágenes.

La GTS resulta vital para el funcionamiento de las instituciones sanitarias, su desarrollo depende en el mejoramiento continuo de los principales indicadores de salud. Aunque en el HBV la gestión de las tecnologías existentes para el estudio de la patología mamaria ha sido efectiva, se recomienda fortalecer la participación de los TM en la adquisición, asimilación y transferencia tecnológica; así como priorizar la adquisición de tecnologías para optimizar el diagnóstico de las enfermedades de las mamas. Por tanto, sería recomendable para este hospital llevar un plan de adecuación tecnológica que permita reducir la pequeña brecha tecnológica observada en cuanto a los equipos y métodos para el diagnóstico de este tipo de patologías, el cual debe estar enfocado en incorporar la tecnología de tomosíntesis, considerada indispensable para el estudio de las afecciones mamarias según la evidencia científica actual.

Fuentes de financiamiento. Financiamiento propio.

Conflictos de interés. Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Maroun PS, Gomes R, Silva A da. Representações culturais do câncer de mama: uma revisão de escopo. *Ciênc saúde coletiva*. 2024;29(6):e11002023. <https://doi.org/10.1590/1413-81232024296.11002023>
2. Merino-Pereira G. Puesta al día en cáncer de mama en Chile. *Rev. chil. obstet. ginecol*. 2023; 88(5):261-262. <http://dx.doi.org/10.24875/rechog.m23000063>

3. Díaz AF, Bravo H, Causil MC, Serrano SK, Navarro LP, González DC, et al. Elastografía como método para la detección de cáncer de mama. Disponible en: URL: www.itmedicalteam.pl/archivos-de-medicina.html
4. Iranmakani S, Mortezaazadeh T, Sajadian F, Ghaziani MF, Ghafari A, Khezerloo D. A review of various modalities in breast imaging: Technical aspects and clinical outcomes. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2020;51:57. <https://doi.org/10.1186/s43055-020-00175-5>
5. Organización Panamericana de la Salud. El acceso a los medicamentos de alto costo en las Américas: contexto, desafíos y perspectivas. 2009. Serie Técnica No. 1. Medicamentos esenciales, acceso, e innovación. Disponible en: URL: <https://iris.paho.org/items/03f57385-a677-4619-9a9c-98053273d362>
6. Organización Mundial de la Salud. Tecnología sanitarias. Resolución WHA60.29. 2007. Disponible en: URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA60/A60_R29-sp.pdf
7. Fiestas E, Dongo V, Fiestas F. “No todo lo nuevo es mejor”: hacia un nuevo concepto de tecnología sanitaria innovadora. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA*. 2022;15 (Supl1):e1532. Disponible en: URL: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/cmhnaaa/article/view/1532>
8. Kammerer-David MI, Murgas-Téllez B. La innovación tecnológica desde un enfoque de dinámica de sistema. *Región Científica*. 2024;3(1):2024217. <https://doi.org/10.58763/rc2024217>
9. Hernández-Nariño I. Pertinencia de la gestión de tecnología sanitaria para la seguridad y calidad en entornos hospitalarios. *Rev Cub Sal Públ*. 2022;48(4): http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662022000400007&script=sci_arttext
10. Ramos García VM, López Leyva JA. Gestión de Tecnología en el uso de la Transferencia Tecnológica en las PYMES Manufactureras en el Sector Metalmeccánico en México. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera*. 2024;1(42). <https://doi.org/10.46589/riasf.v1i42.695>
11. Donneys-González F, Blanco-Campos B. La transferencia de Tecnología en Universidades Colombianas. *Econ Desarrollo*. 2016;157(2):182-198. Disponible en: URL: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000200013&lng=es&tlng=es.
12. Solleiro JL, Castañón R. Gestión tecnológica: conceptos y prácticas. 2ª edición. México: CamBioTec; 2016.
13. Armijo N, Espinoza M, Zamorano P, Lahoz D, Yañez T, Balmaceda C. Análisis del proceso de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Sistema de Protección Financiera Para Diagnósticos y Tratamientos de Alto Costo en Chile (Ley Ricarte Soto). Disponible en: URL: <https://www.valuehealthregionalissues.com/action/showPdf?pii=S2212-1099%2822%2900143-1>
14. Bazan CS. El tecnólogo médico en la atención comunitaria en tiempos de COVID-19, Perú. *Rev Cub Tecnología Salud*. 2022;13(1):124-127. Disponible en: URL: <https://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/3867/1558>
15. Ministerio de Salud. Código Sanitario D.F.L. No. 725/67. 1968. Disponible en: URL: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/85381414c56011a9e04001011e015920.doc>
16. Pérez-NP. Análisis de rol organizacional del Tecnólogo Médico en instituciones de salud en Chile. Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión de Personas y Dinámica Organizacional. Posgrado Economía y Negocios. Universidad de Chile. 2019. Disponible en: URL: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/179517/paula%20perez%20tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Vicente-Ramírez RM, Del Barrio-Fernández JL, Rodríguez-Caravaca G. (). Medical-legal radiology. An ethical dilemma for radiology technician. *Acta Bioethica*. 2017;23(2):245-251. <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2017000200245>
18. Ministerio de Salud. Informe Técnico Comisión de Actualización del Libro V del Código Sanitario. 2020. Disponible en: URL: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/01/2020.01.23_Infome-T%C3%A9cnico-Comit%C3%A9-Expertos-C%C3%B3digo-Sanitario-versi%C3%B3n_digital_20200129.pdf
19. Comunicaciones Hospital Base de Valdivia. Hospital de Valdivia será pionero en capacitar y avanzar en Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Hospital Base Valdivia. 2016. Disponible en: URL: <https://www.hbvaldivia.cl/portal/index.php/2016/12/02/hospital-base-valdivia-sera-pionero-en-capacitar-y-avanzar-en-evaluacion-de-tecnologias-sanitarias/>
20. Cubillos L. Evaluación de tecnologías en salud: aplicaciones y recomendaciones en el sistema de seguridad social en salud colombiano. Ministerio de la Protección Social. 2021. Disponible en: URL: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Evaluaci%C3%B3n%20de%20Tecnologias%20en%20Salud.pdf>

21. Pimentel-Álvarez P, Dongo-Zegarra V. El reto de hacer evaluaciones de tecnología sanitaria en el Perú. *Rev Cuerpo Med HNAAA*. 2022;15(Supl 1):e1684. DOI: <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2022.15Supl.1.1684>
22. Norabuena MV, Morales I, Toledo, AM, Pérez M. Gestión de la ciencia y la innovación en salud en Cuba. En: Rodríguez-Campos, DC editores. *Ciencia, tecnología e innovación para la salud en Cuba*. Editorial Ciencias Médicas. 2022. Disponible en: URL: <https://www.paho.org/sites/default/files/2023-05/ciencia-tecnologia-e-innovacion-para-salud-cuba.pdf>
23. Lizcano-Jaramillo PA, Camacho-Cogollo JE. Evaluación de Tecnologías en Salud: Un enfoque hospitalario para la incorporación de dispositivos Médico. *Rev Mex Ingeniería Biomédica*. 2019;40(3):1-8. <https://dx.doi.org/10.17488/RMIB.40.3.10>
24. Montero G, Luchetti G, Hasdeu S, Carrasco G. Diagnóstico de situación de la evaluación de tecnologías sanitarias en instituciones del ámbito de la salud en Argentina. *Rev Argent Salud Pública*. 2021;13:e37 Disponible en: URL: <https://rasp.msal.gov.ar/index.php/rasp/article/view/495>
25. Cerda J, Godoy J, Bambs C, Bedregal P, Cantarutti C, Cisternas M, et al. *Salud para Chile: Reflexiones y aportes de la Facultad de Medicina UC a la discusión pública*. 2a edición. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile. 2024. Disponible en: URL: https://facultadmedicina.uc.cl/wp-content/uploads/2024/09/salud_para_chile_2024_29_agosto.pdf
26. Oficina de las Naciones Unidas contra la droga y el delito. Revisión de riesgos de corrupción del sector salud con foco en adquisición de medicamentos y tecnologías de la salud. Bogotá, Colombia. 2022. Disponible en: URL: https://businessintegrity.unodc.org/bip/uploads/documents/resources/Colombia_corruption_risks_in_public_procurement_Doc_Riesgos_Salud.pdf
27. Superintendencia de Salud. Manual del Estándar General de Acreditación para Prestadores Institucionales Destinados al Otorgamiento de Servicios de Imagenología. 2019. Disponible en: URL: https://www.superdesalud.gob.cl/664/articles-4530_manual_SI_pdf.pdf
28. Villegas MR. Aportes de la crítica deliberativa para la exigibilidad de los derechos sociales. En: De Bianchetti AE. XVI Jornadas y VI Internacional de Comunicaciones Científicas de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales y Política-UNNE. Corrientes: Moglia Ediciones; 2020. Disponible en: URL: <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/29700>
29. Bavestrello I, Carvajal Y. Inversión en Tecnología: el rol de la Ingeniería Biomédica en Salud Pública. *Rev Med Chile*. 2019;147(12). Disponible en: URL: <https://mail.revistamedicadechile.cl/index.php/rmedica/article/view/7870>
30. Granieri M, Basso A. Building Capacity Building in Technology Transfer. An Introduction. En: Granieri M, Basso A, editores. *Capacity Building in Technology Transfer. SxI - Springer for Innovation / SxI - Springer per l'Innovazione*. Springer Cham: 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91461-9_1
31. Ibarra-Cortés NA. Transferencia tecnológica para dispositivos sensorizados en servicios de telerrehabilitación y telemonitoreo. *Rev Acad Negocios*. 2024;10(1):244-246. <https://doi.org/10.29393/ran-prc-13tni10013>
32. Universidad Austral de Chile. Tecnología Médica. Perfil de Egreso. 2024. Disponible en: URL: <https://www.uach.cl/admision/valdivia/tecnologia-medica>
33. Universidad de Chile. Tecnología Médica. Perfil de Egreso. 2024. Disponible en: URL: <https://admissionchile.cl/career/tecnologia-medica/#:~:text=Perfil%20de%20egreso&text=Ejerce%20su%20rol%20con%20responsabilidad,problemas%20inherentes%20a%20su%20rol>
34. Lowry KP, Coley RY, Miglioretti DL, Kerlikowske K, Henderson LM, Onega T, et al. Screening Performance of Digital Breast Tomosynthesis vs Digital Mammography in Community Practice by Patient Age, Screening Round, and Breast Density. *JAMA Netw Open*. 2020;3(7):e2011792.
35. Gao Y, Moy L, Heller SL. Digital Breast Tomosynthesis: Update on Technology, Evidence, and Clinical Practice. *Radiographics*. 2021;41(2):321-337. <https://doi.org/10.1148/rg.2021200101>
36. Mann RM, Cho N, Moy L. Breast MRI: State of the Art. *Radiology*. 2019;292(3):520-536. <https://doi.org/10.1148/radiol.2019182947>
37. Gao Y, Heller SL. Abbreviated and Ultrafast Breast MRI in Clinical Practice. *Radiographics*. 2020;40(6):1507-1527. <https://doi.org/10.1148/rg.2020200006>
38. Abdelhady D, Abdel-Bary A, Afifi AM, Abdel-Hamid AM, Hassan HHM. Diffusion tensor imaging on 3-T MRI breast: Diagnostic performance in comparison to diffusion-weighted imaging. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2021;52:98. <https://doi.org/10.1186/s43055-021-00473-6>
39. Dietzel M, Wenkel E, Hammon M, Clauser P, Uder M, Schulz-Wendtland R, et al. Does higher field strength translate into better diagnostic accuracy? A prospective comparison of breast MRI at 3 and 1.5 Tesla. *Eur J Radiol*. 2019;114:51-56. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.02.033>

40. Jochelson MS, Lobbes MBI. Contrast-enhanced Mammography: State of the Art. *Radiology*. 2021;299(1):36-48. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021201948>
41. Boca Bene I, Ciurea AI, Ciortea CA, Dudea SM. Pros and Cons for Automated Breast Ultrasound (ABUS): A Narrative Review. *J Pers Med*. 2021;11(8):703. <https://doi.org/10.3390/jpm11080703>
42. Rahmat K, Ab Mumin N, Ng WL, Mohd Taib NA, Chan WY, Ramli Hamid MT. Automated Breast Ultrasound Provides Comparable Diagnostic Performance in Opportunistic Screening and Diagnostic Assessment. *Ultrasound Med Biol*. 2024;50(1):112-118. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2023.09.011>
43. Chopra S, Khosla M, Vidya R. Innovations and Challenges in Breast Cancer Care: A Review. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(5):957. <https://doi.org/10.3390/medicina59050957>
44. McKinney SM, Sieniek M, Godbole V, Godwin J, Antropova N, Ashrafi H, et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*. 2020;577(7788):89-94. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>
45. Moloney BM, McAnena PF, Abd Elwahab SM, Fasoula A, Duchesne L, Gil Cano JD, et al. Microwave Imaging in Breast Cancer - Results from the First-In-Human Clinical Investigation of the Wavelia System. *Acad Radiol*. 2022;29(Suppl 1):S211-222.
46. Castaño-Portilla C, Lizeth PH. Análisis comparativo de modelos de gestión de tecnología biomédica. *Rev Ing Biomed*. 2015;9(18):41-49. Disponible en: URL: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-97622015000200007&lng=en&tlng=es