

A vertical pink ribbon, a symbol for breast cancer awareness, is draped across the left side of the slide. In the background, a faint map of Latin America is visible.

Innovaciones diagnósticas, inteligencia artificial en enfermería, avances en imagenología y desafíos del fentanilo en MRI.

Explorando las tecnologías más avanzadas y los protocolos de enfermería que están transformando el diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama en la era moderna.

Profa. Zenny Boria, BSN, MSN, DNP-S

Universidad Ana G. Méndez

Coordinadora Clínica, Recinto de Carolina, Oficina Administrativas de Ciencias de la Salud

Prof. Prof. Adalberto Lebrón Salas, RT (R), MBA

Universidad Ana G. Méndez
Facultad Tecnología Radiológica,

Depto. Ciencias Aliadas a la Salud
Recinto de Carolina



Objetivos de la Sesión Educativa

Explorar Innovaciones Diagnósticas

Comprender las últimas tecnologías en imagenología mamaria, incluyendo mamografía, tomosíntesis digital y resonancia magnética, y su impacto en el diagnóstico temprano del cáncer de mama.

Analizar el Rol de Enfermería

Identificar los retos y las oportunidades para los profesionales de enfermería en la implementación y manejo de estas herramientas diagnósticas, optimizando el flujo de trabajo y la atención al paciente.

Garantizar la Seguridad en RM

Evaluar los protocolos y las consideraciones esenciales para el manejo seguro de pacientes con parches de fentanilo durante procedimientos de resonancia magnética, destacando el papel fundamental de enfermería.

Objetivos de la Sesión Educativa



Comprender el flujograma diagnóstico completo

Desde la mamografía de cribado hasta los procedimientos intervencionistas, comprendiendo cada escalón del proceso diagnóstico y sus indicaciones específicas.



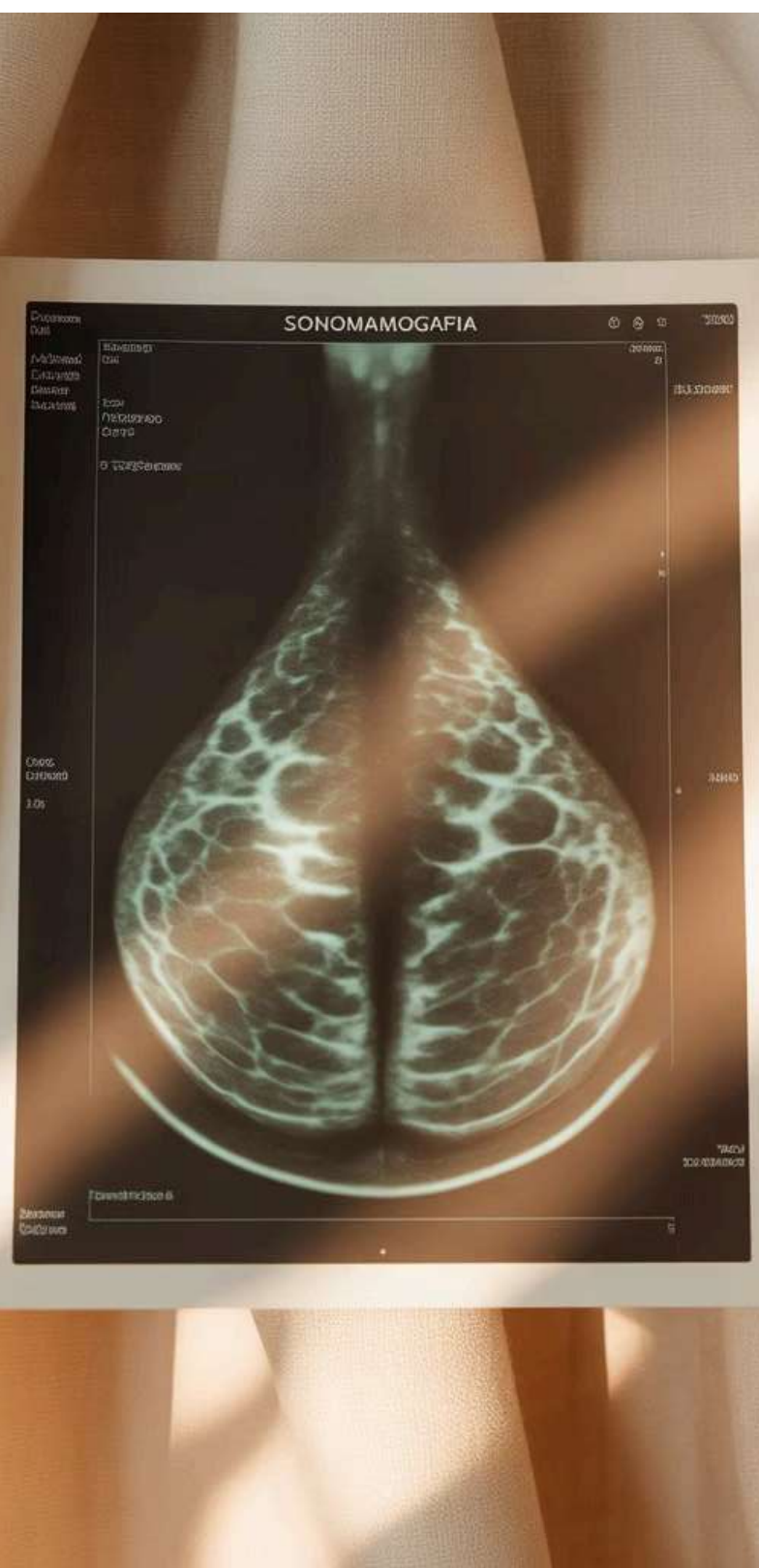
Comprender las tecnologías emergentes

Analizar el impacto de la tomosíntesis (DBT), sistemas CAD e inteligencia artificial en la precisión diagnóstica y reducción de tasas de recall.



Optimizar protocolos de seguridad

Establecer protocolos rigurosos para la preparación de pacientes en resonancia magnética, con énfasis en la detección y manejo de parches transdérmicos.



Introducción

El manejo del cáncer de mama está evolucionando rápidamente, impulsado por innovaciones en imagenología diagnóstica y cambios en el cuidado de pacientes para enfermería. Esto presenta a la enfermería tanto retos significativos como oportunidades únicas.

La supervivencia, la calidad de vida y el acompañamiento integral han ido mejorando gracias a avances terapéuticos, pero hay brechas persistentes en diagnóstico temprano, adherencia al tratamiento, manejo de efectos secundarios y seguimiento.

Exploramos cómo la integración de tecnologías avanzadas y el desarrollo de nuevas competencias son cruciales para optimizar el cuidado del paciente, desde la detección temprana hasta el tratamiento personalizado hacia 2025.



Innovaciones Clave en Enfermería para el Cáncer de Mama hacia 2025

La enfermería está a la vanguardia de la adopción de nuevas tecnologías y enfoques para transformar el cuidado del cáncer de mama, desde la detección hasta la supervivencia.



Detección Temprana y Cribado Avanzado

Los enfermeros pueden recomendar a paciente de uso como herramientas de IA para comprender los estudios de mamografías y ecografías, y se puedan educar sobre la importancia de las pruebas genéticas y el autoexamen.



Soporte para Tratamientos Personalizados

Manejo experto de terapias dirigidas e inmunoterapia, controlando efectos secundarios complejos y coordinando planes de medicina de precisión adaptados a cada paciente.



Salud Digital y Telemedicina Integral

Implementación de monitoreo remoto avanzado, teleconsultas y plataformas digitales para mejorar el seguimiento, la educación y el soporte continuo a distancia.



Cuidado Quirúrgico y Postoperatorio Optimizado

Aplicación de protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), manejo proactivo del linfedema y soporte psicológico para pacientes sometidos a cirugía y reconstrucción.



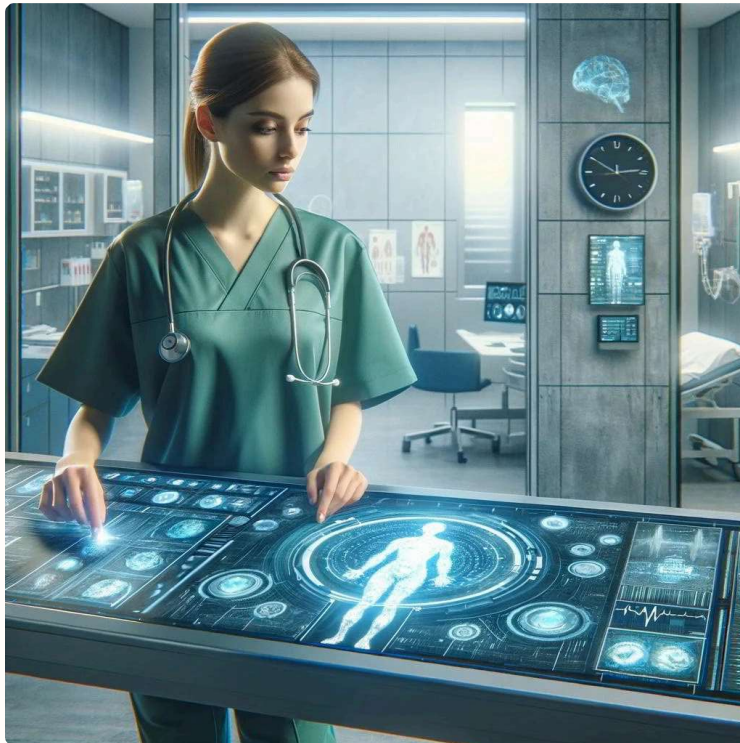
Cuidados Paliativos y Supervivencia Holística

Provisión de atención integral que abarca el manejo del dolor, bienestar emocional, apoyo nutricional y un seguimiento a largo plazo para asegurar la calidad de vida.

¿Que es Inteligencia Artificial?

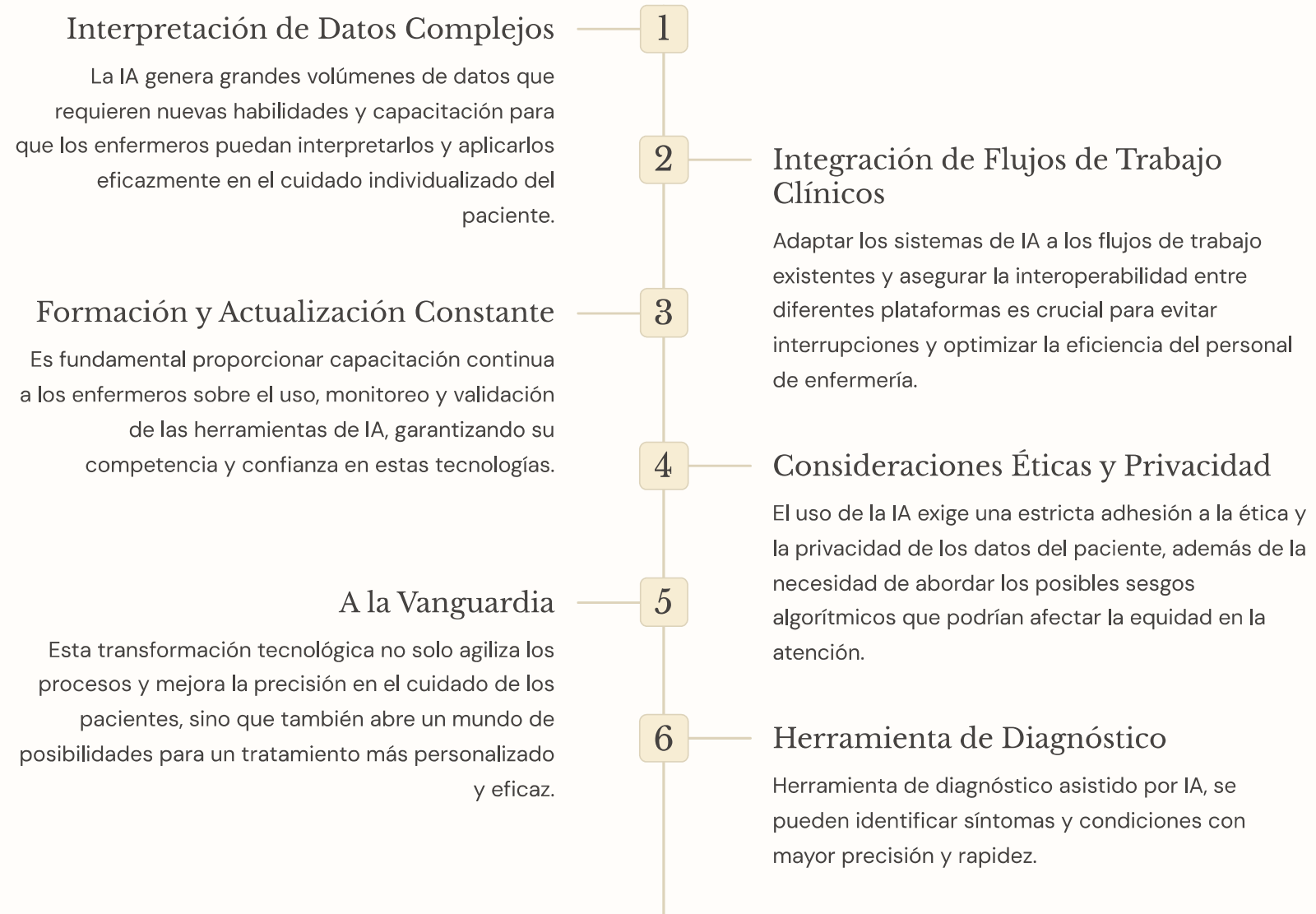
Nos referimos a simulación de los procesos de inteligencia humana por parte de las máquinas, en particular sistemas informativos. Esto abarca técnicas informáticas avanzadas que permiten a las máquinas realizar tareas comúnmente asociadas con el intelecto humano, como el aprendizaje, la resolución de problemas y el reconocimiento.

En enfermería si se utiliza correctamente, puede dotar al personal de enfermería como herramientas y conocimientos avanzados, lo que permite diagnósticos más precisos, planes de tratamiento personalizados y una monitorización aun mas eficiente de los pacientes.



Retos de la Inteligencia Artificial para la Enfermería en Cáncer de Mama

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en el cuidado oncológico ofrece avances significativos, pero también presenta desafíos específicos para los profesionales de enfermería en el manejo del cáncer de mama. En el campo de la enfermería, la IA se ha convertido en una herramienta vital para apoyar a los profesionales en su labor diaria.





Retos de la Inteligencia Artificial para la Enfermería en Cáncer de Mamma

La integración de la IA presenta oportunidades sin precedentes, pero también impone la necesidad de abordar nuevos desafíos para asegurar un cuidado centrado en el paciente y éticamente responsable.



Brecha de Conocimientos y Capacitación

La enfermería debe adquirir nuevas habilidades para operar y comprender las herramientas de IA, desde la interpretación de resultados hasta la gestión de plataformas digitales avanzadas. La formación continua será esencial. La enfermera es capaz de usar herramientas tecnológicas para mejorar el cuidado.



Desafíos Éticos y Sesgos Algorítmicos

Es crucial asegurar que los algoritmos de IA sean justos y no perpetúen sesgos existentes en los datos, garantizando equidad en el diagnóstico y tratamiento, especialmente en poblaciones diversas. Las enfermeras deben mantener el juicio clínico y no delegar decisiones críticas exclusivamente a sistemas automatizados.



Privacidad y Seguridad de Datos

El manejo de grandes volúmenes de datos sensibles del paciente, utilizados por la IA, requiere protocolos estrictos de seguridad y privacidad para proteger la información y la confianza del paciente.

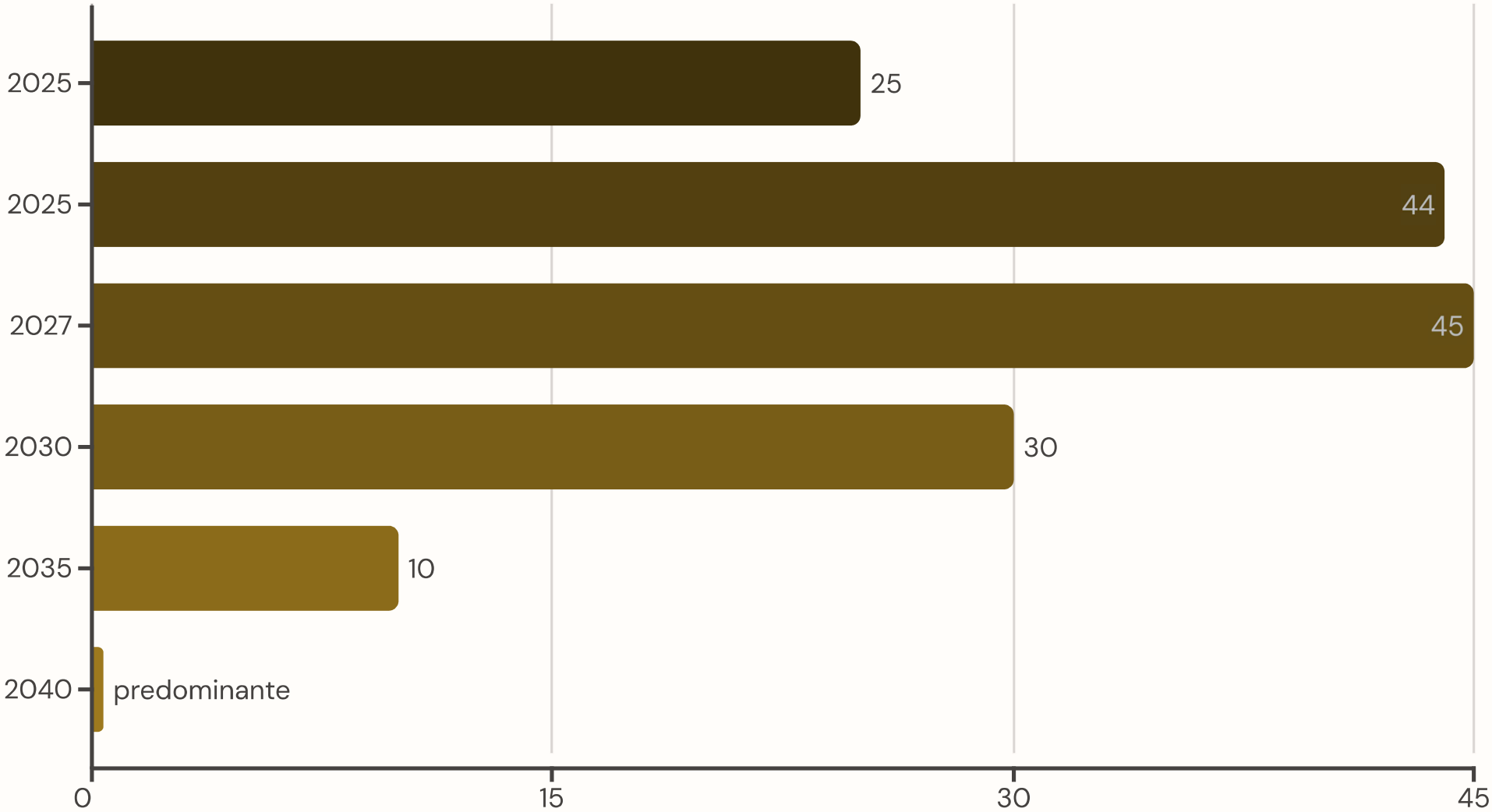


Mantenimiento del Cuidado Humano

Asegurar que la tecnología mejore el contacto humano y la empatía, en lugar de disminuirlo. La enfermería debe integrar la IA sin perder la esencia del cuidado integral y personalizado.

Los talleres prácticos capacitaron a profesionales en el uso de IA generativa, realidad virtual y comunicación digital. Se impulsó el desarrollo de habilidades en simulación clínica, gestión de datos y creación de contenidos educativos.

Estimaciones de Inteligencia Artificial para Enfermería



Mamografía: El Pilar Fundamental del Cribado (Screening)

Fortalezas Diagnósticas

- Detección de microcalcificaciones sospechosas.
- Visualización de distorsiones arquitecturales.
- Evaluación bilateral comparativa.
- Reproducibilidad y estandarización.
- Costo-efectividad en programas poblacionales.

Limitaciones Inherentes

- Sensibilidad reducida en tejido mamario denso $\approx 40\%$.
- Superposición de estructuras anatómicas.
- Falsos positivos en tejido fibroglandular.
- Limitada evaluación de región axilar alta.
- Compresión mamaria puede ocultar lesiones.



Sistema BI-RADS: Estandarización del Reporte

1

BI-RADS 0

Evaluación Incompleta

Requiere estudios adicionales de imagen. No se puede establecer una categorización definitiva con la información disponible.

2

BI-RADS 1

Negativo

No hay hallazgos significativos. Continuar con cribado de rutina según edad y factores de riesgo.

3

BI-RADS 2

Benigno

Hallazgos benignos característicos como quistes simples, calcificaciones benignas o fibroadenomas típicos.

4

BI-RADS 3

Probablemente Benigno

$\leq 2\%$ probabilidad de malignidad. Seguimiento a corto plazo (6 meses) recomendado.

5

BI-RADS 4

Sospechoso

Probabilidad de malignidad. Subdividido en:

- 4A: sospecha baja, entre $>2\%$ y $\leq 10\%$ de probabilidad de cáncer.
- 4B: sospecha intermedia, entre $>10\%$ y $\leq 50\%$.
- 4C: sospecha moderada-alta, entre $>50\%$ y $<95\%$.

6

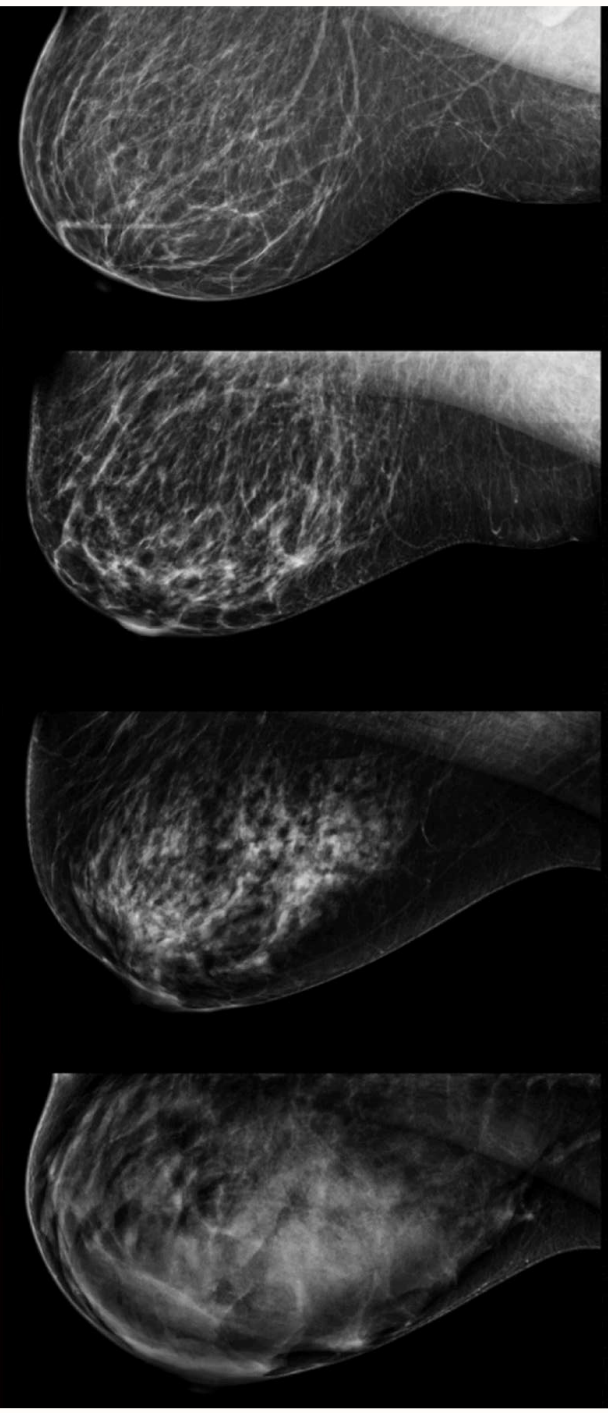
BI-RADS 5

Altamente Sugestivo

$\geq 95\%$ probabilidad de malignidad. Requiere biopsia inmediata y coordinación multidisciplinaria.

Mamografía: Fortalezas vs Limitaciones

Breast Density Classifications



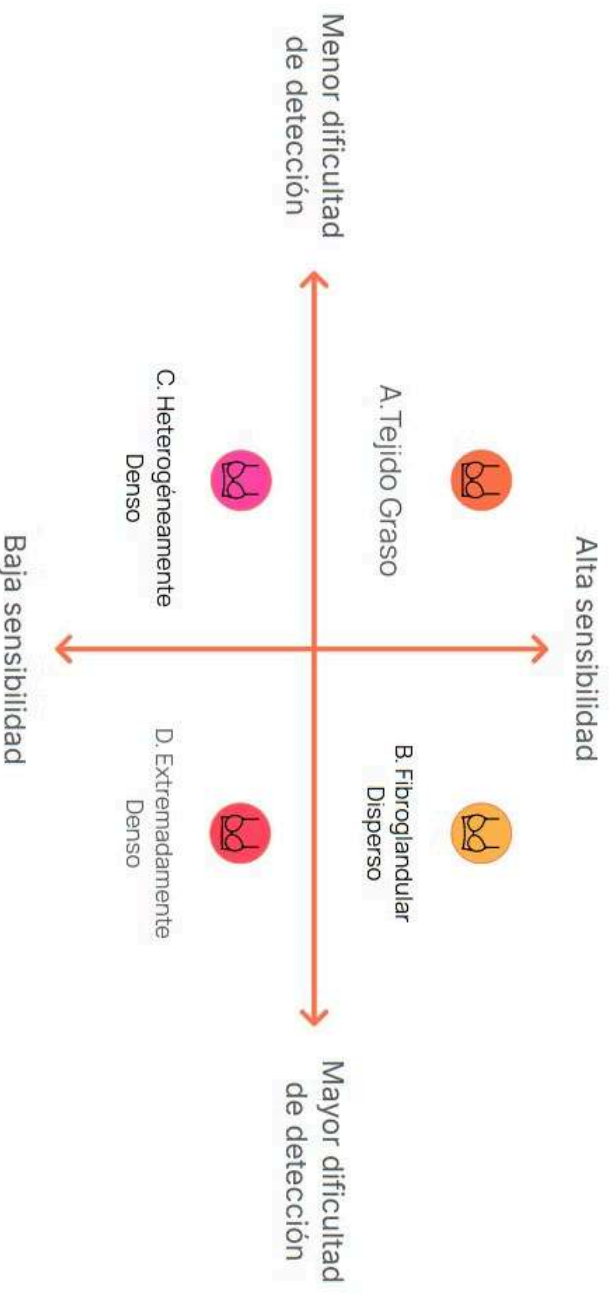
A
Almost
entirely fatty

B
Scattered
fibroglandular
densities

C
Heterogeneously
dense

D
Extremely
dense

La densidad mamaria constituye el factor más determinante en la sensibilidad mamográfica.



Crterios de Escalamiento Post-Mamografía

Hallazgos BI-RADS 0

Proyecciones adicionales, magnificación focal o compresión dirigida.

Si persiste la indeterminación, considerar ultrasonido complementario.

Asimetría Persistente

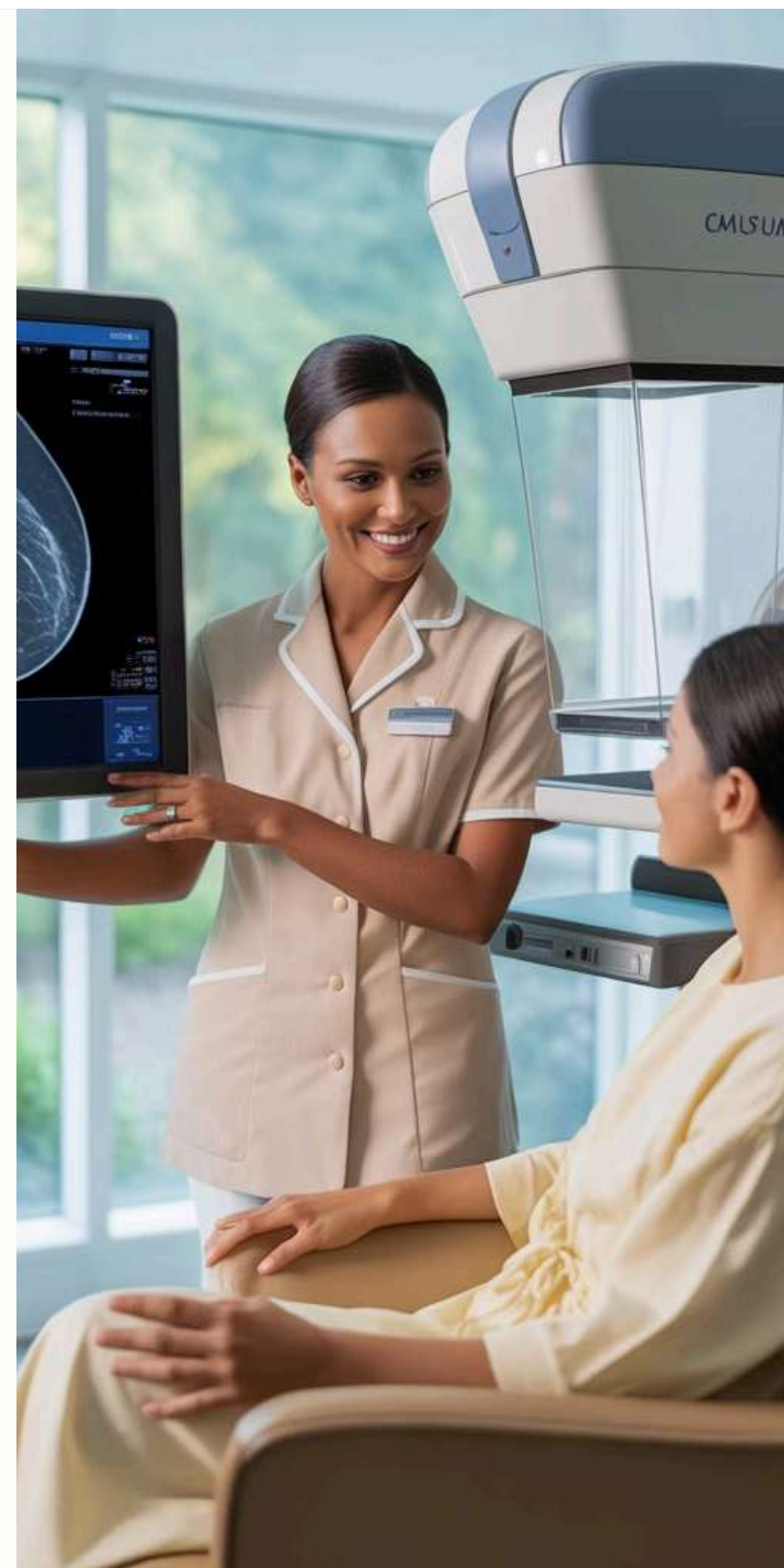
Asimetrías que no corresponden a tejido superpuesto requieren ultrasonido dirigido para descartar masa subyacente.

Síntomas Clínicos Discordantes

Mamografía normal con palpación positiva, dolor localizado persistente o secreción hemática unilateral.

Densidad Mamaria Elevada

ACR C-D con factores de riesgo adicionales: historia familiar, mutaciones BRCA1/2, radiación torácica previa.





Tomosíntesis Digital (*Digital Breast Tomosynthesis, DBT*)

1

La tomosíntesis, es un procedimiento de imágenes médicas que utiliza rayos X de baja dosis para obtener múltiples proyecciones de la mama desde diferentes ángulos. Una computadora luego reconstruye estas imágenes en cortes milimétricos en 3D.

2

Permite al radiólogo "navegar" a través de las capas de tejido, minimizando el problema de la superposición de tejidos que ocurre en la mamografía digital estándar (2D), que puede ocultar lesiones o simular anomalías que no existen.

Sistemas CAD e Inteligencia Artificial en Imagenología Mamaria



Detección Asistida por Computadora (CAD)

Computer Aided Detection: es un sistema que marca áreas sospechosas mediante algoritmos de reconocimiento de patrones.

Útiles como segunda lectura, pero pueden incrementar falsos positivos si no se utilizan judiciosamente.



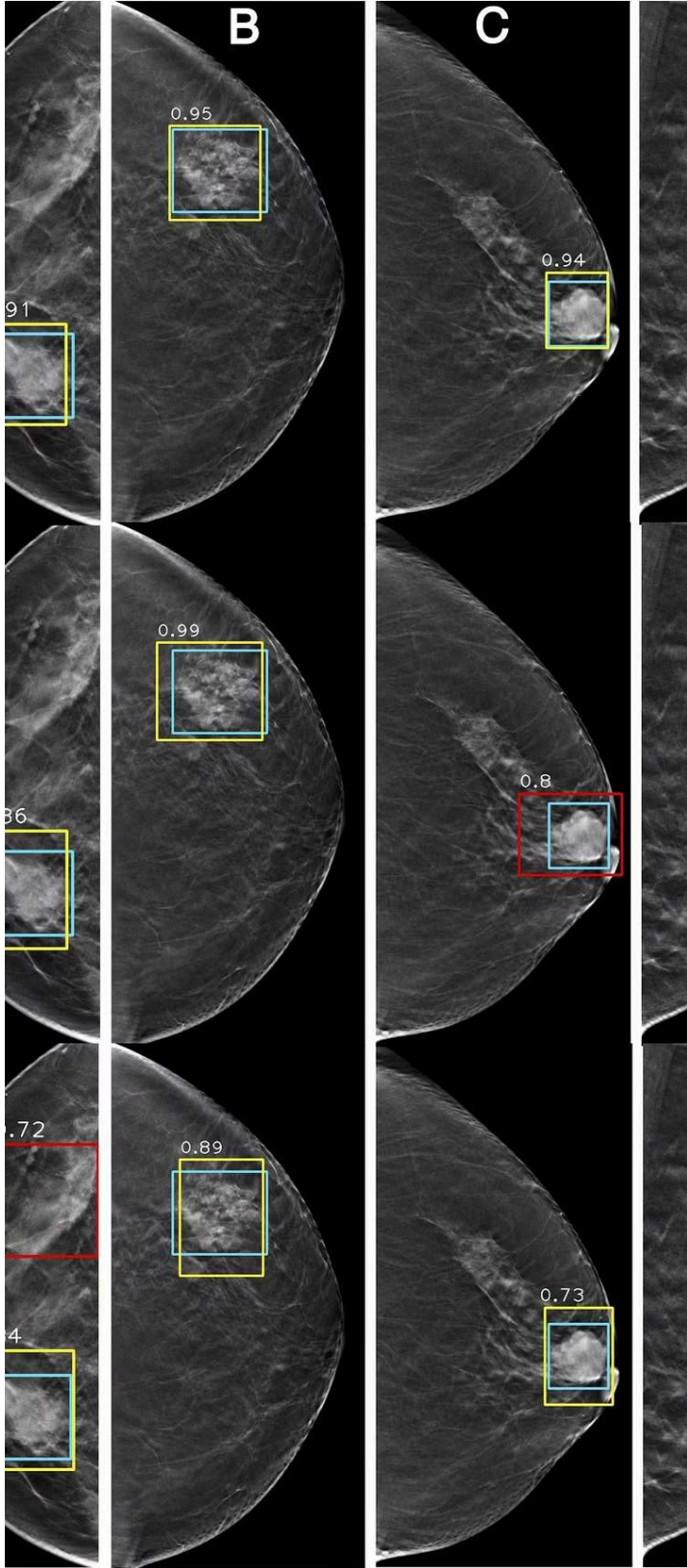
Inteligencia Artificial (IA)

Algoritmos de aprendizaje profundo (deep learning) que superan significativamente a CAD tradicional. Sistemas como Google's AI han demostrado reducción de falsos positivos en 5.7% y falsos negativos en 9.4%.



Implementación Clínica

La IA actúa como radiólogo virtual, priorizando casos sospechosos y reduciendo tiempo de interpretación. Especialmente valiosa en programas de cribado masivo donde optimiza flujo de trabajo.





Sonomamografía: Modalidad Complementaria Esencial

La sonografía mamaria ha evolucionado de modalidad complementaria a herramienta diagnóstica en contextos específicos.

Su capacidad para caracterizar lesiones sólidas vs quísticas, guiar procedimientos intervencionistas y evaluar pacientes sintomáticas la convierte en pilar fundamental del algoritmo diagnóstico.



Indicaciones Primarias

- Caracterización de masas palpables
- Evaluación de asimetrías mamográficas
- Cribado en tejido extremadamente denso
- Seguimiento de lesiones BI-RADS 3



Poblaciones Especiales

- Pacientes embarazadas y lactantes
- Menores de 30 años con síntomas
- Evaluación de adenopatías axilares
- Seguimiento post-quirúrgico



Aspectos Técnicos del Procedimiento

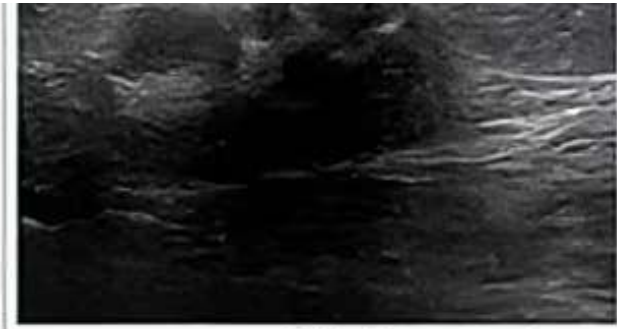
- Posicionamiento del transductor: Aplicación con suave presión sobre la piel mamaria.
- Cobertura sistemática: Exploración metódica de toda el área mamaria y prolongaciones axilares.



Normal



Benign



Malignant

Sonomamografía: Capacidades y Limitaciones

Fortalezas Diagnósticas

- **Resolución de contraste superior:** Diferenciación óptima entre estructuras de densidad similar.
- **Evaluación dinámica:** Compresibilidad lesional y vascularización mediante Doppler.
- **Accesibilidad:** Sin radiación ionizante, procedimiento no invasivo.
- **Costo-efectividad:** Relación costo-beneficio favorable en evaluación de síntomas.
- **Guía procedimientos:** Precisión milimétrica para biopsias y marcajes.



Limitaciones Inherentes

- Dependencia del operador y calidad del equipo.
- Sensibilidad limitada para microcalcificaciones.
- Penetración reducida en tejido muy denso.
- Dificultad en lesiones profundas retroareolares.

Escalamiento a Resonancia Magnética

Discordancia Imaging-Patología

Biopsia con resultado de alto riesgo (hiperplasia ductal atípica, neoplasia lobular) o discordante con hallazgos radiológicos BI-RADS 4-5

Evaluación de Extensión

Carcinoma lobular invasivo, carcinoma ductal in situ extenso, o enfermedad multifocal/multicéntrica sospechada

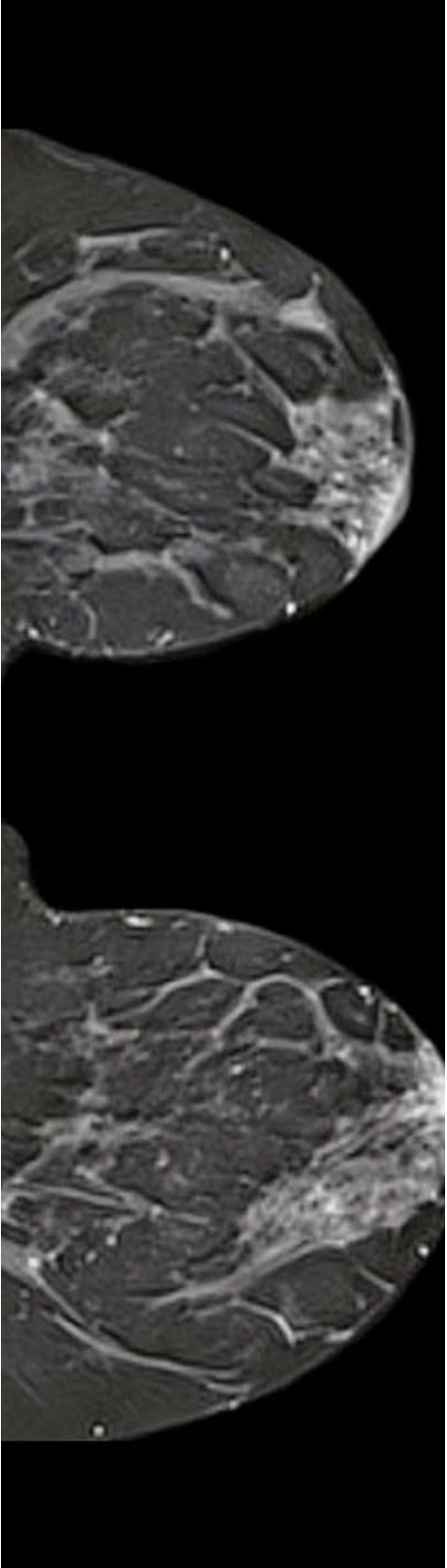
Situaciones Especiales

Secreción hemática con mamografía/ultrasonido negativo, enfermedad de Paget, o evaluación de respuesta a quimioterapia

Cribado de Alto Riesgo

Mutaciones BRCA1/2, síndrome Li-Fraumeni, radiación torácica antes de los 30 años, o riesgo vital $\geq 20\%$ según modelos predictivos





Resonancia Magnética Mamaria: Modalidad de Alta Resolución

Gold Standard

La resonancia magnética con contraste dinámico representa el gold standard para detección de carcinoma mamario, con sensibilidad superior al 95%.

Funciones Clave

Es fundamental para evaluar implantes, diferenciar cicatrices, monitorear el cáncer, y aclarar resultados dudosos de mamografías o ecografías.

Aplicaciones Específicas

Detección de cáncer en mamas densas, diferenciación de cicatriz postquirúrgica, búsqueda de un tumor primario desconocido y estudio de secreción por el pezón.

Evaluación de Angiogénesis

Su capacidad única para evaluar angiogénesis tumoral mediante estudios dinámicos la convierte en herramienta indispensable para poblaciones de alto riesgo y estadificación oncológica.

Estadificación y Monitoreo

Ayuda a determinar la extensión del cáncer antes del tratamiento (estadificación) y a evaluar la respuesta del tumor a terapias como la quimioterapia.

Resonancia Magnética Mamaria: Preparación del Paciente

La administración de gadolinio es fundamental para realzar la detección de lesiones en el MRI mamaria. Una evaluación meticulosa y protocolos de seguridad son esenciales para garantizar la eficacia y la seguridad del estudio.

Evaluación Médica y Función Renal (Seguridad del Contraste)

Esta evaluación se centra en la seguridad del uso del contraste paramagnético debido al riesgo de Fibrosis Sistémica Nefrogénica (FSN), una complicación asociada a la insuficiencia renal.

- Función Renal: Confirmar los niveles recientes de creatinina sérica ♂ $< 1.4 \text{ mg/dL}$ ♀ $\text{Cr} < 1.2 \text{ mg/dL}$ (dentro de las 1-4 semanas) y evaluar la tasa de filtración glomerular estimada ($\text{eGFR} \geq 60 \text{ mL/min/1.73m}^2$).
 - La administración de gadolinio está contraindicada en pacientes con insuficiencia renal severa o diálisis ($\text{eGFR} < 30 \text{ mL/min/1.73m}^2$).
- Alergias y Antecedentes: Preguntar sobre alergias previas a agentes de contraste o medicamentos, así como historial de asma, para anticipar y mitigar posibles reacciones alérgicas.
- Explicar el propósito del gadolinio, sus beneficios y posibles riesgos, incluyendo reacciones alérgicas leves.
- Aclarar cualquier duda o preocupación del paciente antes de la administración del contraste

Contraindicaciones y Protocolos de Seguridad (Screening Magnético)

El protocolo de seguridad es la primera y más importante barrera contra incidentes graves en el ambiente del imán.

Dispositivos Metálicos

- Se debe revisar la presencia de implantes metálicos o dispositivos electrónicos que sean ferromagnéticos (ej. marcapasos, neuroestimuladores, clips cerebrales, bombas de insulina, parches de fentanilo).
- La inspección visual y el cuestionario de *screening* magnético.

Identificación y Consentimiento

- Validar la identidad del paciente y la obtención del consentimiento informado específico que explique el propósito del gadolinio, sus beneficios y posibles riesgos (incluyendo reacciones leves).



Resonancia Magnética Mamaria: Consideraciones Especiales y Preparación Física

Además de la evaluación del contraste, ciertas condiciones del paciente y la preparación física son cruciales para el éxito del estudio de Resonancia Magnética Mamaria.

1

Embarazo

El gadolinio es de categoría C. Solo se administra si el beneficio diagnóstico supera claramente el riesgo para el feto, tras una evaluación rigurosa y consentimiento informado.

2

Lactancia

Se recomienda a la madre que suspenda la lactancia por 24 horas después de la inyección de gadolinio para minimizar la exposición del bebé. Se puede ofrecer un extracto de leche materna pre-recogida.

3

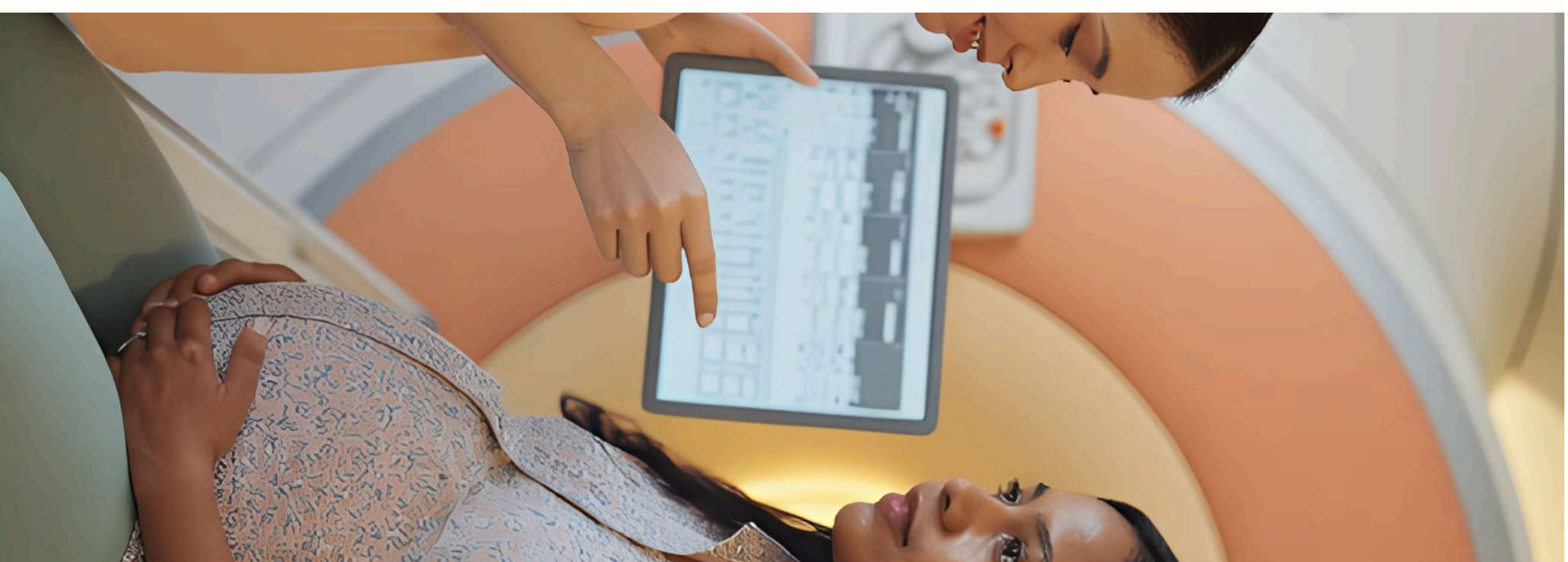
Claustrofobia

Para pacientes con ansiedad por espacios cerrados, se deben implementar estrategias para el confort (música, antifaz, comunicación bidireccional constante) o sedación ligera bajo protocolo médico estricto.

4

Preparación Física

Remoción completa de todos los objetos metálicos y dispositivos electrónicos. Asegurar un acceso venoso funcional y un posicionamiento adecuado para garantizar la inmovilidad durante todo el procedimiento.





Resonancia Magnética: Limitaciones

Especificidad variable:

Falsos positivos en lesiones que captan contraste pero son benignas.

Costo elevado:

3-4 veces superior a mamografía

Disponibilidad limitada:

Equipos dedicados y Radiólogos entrenados.

Contraindicaciones:

Claustrofobia severa, implantes metálicos incompatibles

Dependencia hormonal:

En mujeres premenopáusicas que no usan terapia hormonal, la alta captación de contraste benigna (realce de fondo) en la segunda mitad del ciclo puede reducir la sensibilidad.

- Se recomienda realizar el estudio entre el día 7 y el 14 del ciclo menstrual.

Consideración Crítica: La resonancia mamaria requiere interpretación por radiólogos con entrenamiento específico en imagenología mamaria y conocimiento profundo de patrones de realce benignos vs malignos.



Parches de Fentanilo y Resonancia Magnética: Protocolo de Seguridad

Mecanismo de Riesgo

La amenaza principal radica en que algunos parches transdérmicos de Fentanilo y otras medicaciones contienen elementos conductivos (como el aluminio).

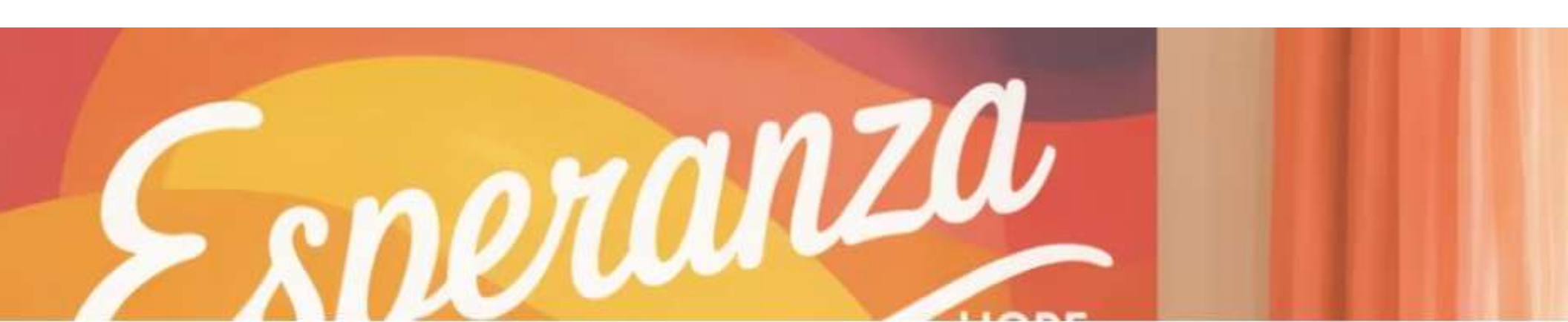
Estos materiales actúan como microantenas dentro del potente campo magnético del MRI, capturando la energía de radiofrecuencia y generando corrientes inducidas.

Este fenómeno produce un calentamiento severo localizado, lo que puede provocar quemaduras graves en la piel del paciente.

Dificultad de Identificación

La dificultad crítica estriba en que la presencia de metal no siempre es obvia; incluso las formulaciones "transparentes" o aparentemente libres de metal pueden contener elementos conductivos no visibles.

Debido a este riesgo y a la posibilidad de toxicidad farmacológica por la liberación acelerada del medicamento debido al calor; por ello se recomienda retirarlos antes del estudio o seguir el protocolo de la institución local.



Consideraciones Especiales para Puerto Rico

Realidad Epidemiológica

Puerto Rico presenta incidencia de cáncer mamario similar al continente estadounidense, pero con disparidades en acceso a tecnologías avanzadas y seguimiento oncológico. La población tiene características genéticas mixtas que influyen en patrones de presentación.

Infraestructura Tecnológica

- Tomosíntesis: Disponible en centros principales
- Resonancia mamaria: Limitada a hospitales terciarios
- Biopsia por resonancia: Muy limitada disponibilidad
- Patología especializada: Concentrada en área metropolitana

Cobertura de Seguros

Medicare Advantage (mayoría de población >65): Cobertura amplia para modalidades estándar, autorización previa para resonancia magnética.

Planes privados principales: Triple-S, MCS, Humana cubren tomosíntesis y resonancia con indicación médica apropiada.

Medicaid (Plan Vital): Cobertura básica, limitaciones para modalidades avanzadas.

Consideraciones Culturales

Importancia de educación en español, respeto por jerarquías familiares en toma de decisiones, y consideración de barreras socioeconómicas para seguimiento.



Conocimiento de Enfermería: Base de Seguridad Institucional

Liderazgo y Políticas Cultura institucional de seguridad	Educación Continua Capacitación regular y actualización de protocolos	Protocolos Estandarizados Procedimientos claros, listas de verificación obligatorias
Competencia del Personal Conocimiento técnico, habilidades de comunicación, juicio clínico	Responsabilidad Individual Compromiso personal con excelencia en seguridad del paciente	

El conocimiento especializado del personal de enfermería en el área de imágenes médicas. Requiere comprensión de los protocolos para pacientes, farmacología de los contrastes y habilidades de comunicación que permitan identificar información crítica que los pacientes pueden omitir involuntariamente.

Retos en el manejo del parcho de fentanilo durante MRI: el rol crucial de la enfermería

Riesgo de Quemaduras por Componentes Metálicos

Los parches de fentanilo pueden contener capas metálicas que reaccionan con el campo magnético de la MRI, generando calor y causando quemaduras en la piel del paciente.

Protocolo de Retiro y Reaplicación Seguro

La enfermería es responsable de identificar y retirar el parche antes del estudio, garantizando la seguridad del paciente. Se debe reevaluar el dolor y administrar analgesia alternativa.

Educación y Vigilancia del Paciente

Es fundamental educar al paciente sobre el motivo del retiro temporal del parche y monitorear su nivel de dolor antes, durante y después del procedimiento de MRI para asegurar su bienestar.





Seguridad y cuidado en cada paso

La vigilancia especializada de enfermería durante procedimientos de MRI con sedación garantiza la seguridad del paciente mientras mantiene la calidad diagnóstica del estudio.





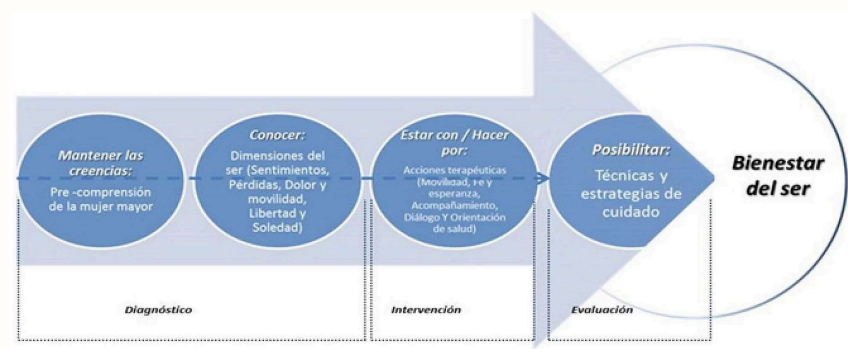
Teoría de Kristen Swanson

Aplicar la Teoría de los Cuidados de Kristen Swanson en una paciente con cáncer de mama estadio II, mediante un plan de cuidados holístico que fortalezca el afrontamiento y mejore su calidad de vida.

Teoría de Swanson: Cinco procesos clave: conocer, estar con, hacer por, posibilitar y mantener creencias.

Innovaciones destacadas:

- Integración de teoría humanista en el cuidado oncológico.
- Evaluación multidimensional del bienestar.
- Educación al paciente y familia para fomentar resiliencia y autocuidado.



(Gallegos et al., 2025)

Rol de enfermería para adherencia al tratamiento

Segun, C. Noboa (2025), Analizar cómo la enfermería mejora la adherencia al tratamiento en pacientes con enfermedades crónicas, incluyendo cáncer.

Enfoque

- **Barreras a la adherencia:** Psicológicas (negación, ansiedad), socioeconómicas (acceso limitado), culturales (preferencia por medicina alternativa).
- **Modelos utilizados:** Modelo de Salud de Leventhal y Modelo de Creencias en Salud.
- **Intervenciones enfermeras:** Educación, seguimiento, apoyo emocional, motivación y autocuidado.

Innovaciones destacadas

- Enfermería como agente educativo y emocional.
- Intervenciones comunitarias y personalizadas.
- Reducción de hospitalizaciones y costos a largo plazo.

(Noboa & Universidad Estatal de Milagro – Unemi, 2025)



Retos para la enfermería en el futuro

- **Incremento en la incidencia**
 - El cáncer de mama sigue siendo el más común entre mujeres.
- **Actualización continua**
 - Nuevas terapias, tecnologías y protocolos requieren formación
- **Carga emocional del personal.**
 - El acompañamiento en procesos oncológicos genera desgaste emocional.
- **Integración de herramientas digitales.**
 - El uso de apps, telemedicina y registros electrónicos exige competencias tecnológicas que aún no están plenamente desarrolladas en todos los entornos.



Propuestas de acción para el futuro

- **Desarrollar unidades de enfermería oncológica especializada**
 - Crear equipos con formación avanzada en cuidados paliativos, manejo de efectos secundarios y apoyo emocional.
- **Fortalecer la educación comunitaria.**
 - Implementar programas liderados por enfermería para promover la autoexploración.
- **Impulsar la investigación en los cuidados oncológicos.**
 - Fomentar la participación de enfermeras en estudios clínicos, publicaciones y congresos para generar evidencia propia.
- **Diseñar protocolos de atención centrados en el paciente**
 - Incorporar modelos de cuidado humanizado, respetando valores, cultura y preferencias individuales.
- **Aprovechar la tecnología para el seguimiento**
 - Usar plataformas digitales para monitorear síntomas, adherencia al tratamiento y brindar educación continua a pacientes y cuidadores.





Conclusión: Innovar para salvar vidas con precisión y humanidad

Avances tecnológicos integrados

La combinación sinérgica de avances en neuroimagen y manejo clínico especializado está transformando el diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama.

Papel fundamental de enfermería

El rol de la enfermería especializada es indispensable para garantizar procedimientos seguros, confortables y centrados en el paciente.

Inversión en el futuro

La inversión estratégica en tecnología avanzada y formación profesional continua es la clave para enfrentar exitosamente los retos actuales y emergentes en oncología mamaria.

Referencias Bibliográficas Seleccionadas

A continuación se presenta una recopilación exhaustiva de las referencias bibliográficas que sustentan la información de esta presentación, organizadas por secciones temáticas para facilitar su consulta.

Mamografía y BI-RADS

- American Cancer Society. (2024, 7 de octubre). *With new FDA rule, American Cancer Society shares what women should know about breast density*. American Cancer Society. [h](#)
- American College of Radiology. (2022). *ACR BI-RADS Atlas: Breast Imaging Reporting and Data System* (6th ed.). American College of Radiology.
- Yuan, W.-H., Hsu, H.-C., Chen, Y.-Y., Wu, C.-H., & et al. (2020). Supplemental breast cancer–screening ultrasonography in women with dense breasts: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Cancer*, 123, 673–688.
- American College of Radiology. (2018). *ACR Practice Parameter for the Performance of Screening and Diagnostic Mammography*. Reston, VA: American College of Radiology.

Tomosíntesis y Tecnologías Emergentes

- Chang, J. M., Lee, W., & Bahl, M. (2025). *Clinical Application of Artificial Intelligence in Digital Breast Tomosynthesis*. Journal of the Korean Society of Radiology
- Tuite, C. M., DiNome, M. L., & Goldstein, L. J. (2020). Benefits of digital breast tomosynthesis beyond baseline screening. *JAMA Network Open*, 3(7), e2012361.
- Klein, K. A., Kocher, M., Lourenco, A. P., Niell, B. L., Bennett, D. L., Chetlen, A., Freer, P., Iansco, L. K., Jochelson, M. S., Kremer, M. E., Malak, S. F., McCrany, M., Mehta, T. S., Neal, C. H., Porziglia, A., Ulaner, G. A., & Moy, L. (2023). ACR Appropriateness Criteria® Palpable Breast Masses: 2022 Update. Journal of the American College of Radiology, 20(5S), S146–S163.

Resonancia Magnética

- McDonald, E. S., Scheel, J. R., Lewin, A. A., Weinstein, S. P., Dodelzon, K., Dogan, B. E., Fitzpatrick, A., Kuzmiak, C. M., Newell, M. S., Paulis, L. V., Pilewskie, M., Salkowski, L. R., Silva, H. C., Sharpe, R. E., Jr, Specht, J. M., Ulaner, G. A., & Stanetz, P. J. (2024). ACR Appropriateness Criteria® Imaging of Invasive Breast Cancer. Journal of the American College of Radiology, 21(5S), S160–S177.
- Mann, R. M., Athanasiou, A., Baltzer, P. A. T., Camps-Herrero, J., Clauser, P., Fallenberg, E. M., Forrai, G., Fuchsjaeger, M. H., Helbich, T. H., Kilburn-Toppin, F., Lesaru, M., Panizza, P., Pediconi, F., Pinappell, R. M., Pinker, K., Sardanelli, F., Sella, T., Thomassin-Naggara, L., Zackrisson, S., Gilbert, F. J., & Kuhl, C. (2022). *Breast cancer screening in women with extremely dense breasts: Recommendations of the European Society of Breast Imaging (EUSOBI)*. *European Radiology*, 32(6), 4036–4045.

Preparación del Paciente para Gadolinio en RM Mamaria

- American College of Radiology. (2024). *ACR Manual on Contrast Media* (2024 ed.). American College of Radiology.
- Do, C., DeAgüero, J., Brearley, A., Trejo, X., Howard, T., Escobar, G. P., & Wagner, B. (2020). Gadolinium-Based Contrast Agent Use, Their Safety, and Practice Evolution. Kidney International Reports, 1(6), 561–568.

Seguridad en MRI y Parches de Fentanilo

- Specialist Pharmacy Service. (2025, 9 de julio). *Managing problems when using transdermal patches*. SPS – Specialist Pharmacy Service.
- U.S. Food and Drug Administration. (2023). *MRI Safety Guidelines: Transdermal Drug Delivery Systems*. FDA Medical Device Safety Communications.
- Alanasjeva, J., Gabay, M., Poznanski, T., & Kerns, S. (2022). Transdermal Patch Administration and Magnetic Resonance Imaging (MRI)—2020. *Hospital Pharmacy*, 57(1), 117–120.
- Kuehn, B. M. (2009). FDA warning: Remove drug patches before MRI to prevent burns to skin. *JAMA*, 301(13), 1328.

Epidemiología y Datos de Puerto Rico

- Puerto Rico Central Cancer Registry. (2023). *Incidencia de Cáncer en Puerto Rico 2017–2021*. Departamento de Salud de Puerto Rico.
- Ramírez-Vick, M., Torres-Cintrón, M., Gascot-Morales, J. C., & Suárez-Pérez, E. (2019). Breast cancer incidence and mortality trends in Puerto Rico (2000–2016). *Puerto Rico Health Sciences Journal*, 38(2), 118–123.

Guías Clínicas y Consideraciones Generales

- Seely, J. M., Doherty, A., & Bissell, M. B. (2025). Breast imaging: What women & healthcare professionals need to know. *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 54(1), 51–64.
- American Cancer Society. (2021). *American Cancer Society Guidelines for the Early Detection of Cancer*.
- Kall, S., Semine, A., Cohen, S., Naber, S. P., Makim, S. S., & Bahl, M. (2018). American Joint Committee on Cancer's staging system for breast cancer, eighth edition: What the radiologist needs to know. *Radiographics*, 38(7), 1921–1933.

Referencias Seleccionadas

Academic.oup.com. (2024). *Hospital adoption of artificial intelligence in the United States: 2019–2022*. *Health Affairs Scholar*, 2(10), qxae123. <https://academic.oup.com/healthaffairsscholar/article/2/10/qxae123/7775605>

De Los Monteros, J. E. (2024, November 11). *Inteligencia Artificial y Enfermería: desafíos para una nueva era*. NOOSFERA. <https://www.fundacionindex.com/blog/2invescol/>

Gallegos, R. J. C., Yaure, M. a. J., Tacuri, J. L. S., & Tandazo, M. J. C. (2025). Atención de enfermería en cáncer de mama basada en la teoría de Kristen Swanson: Análisis y aplicación en un caso clínico. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 6(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3501>

IT Medical. (2024). *21 powerful statistics that show how AI assistants are transforming nursing*. <https://itmedical.com/21-powerful-statistics-that-show-how-ai-assistants-are-transforming-nursing-it-medical/>

Kawamura, M., & Shimizu, T. (2025, February 28). *AI robots may hold key to nursing Japan's ageing population*. *Reuters Technology*. <https://www.reuters.com/technology/artificial-intelligence/ai-robots-may-hold-key-nursing-japans-ageing-population-2025-02-28/>

Lopez Santiago, J. (2024). ENFERMERÍA ONCOLÓGICA y LA APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. In *CONVENCIÓN ANUAL AEOHPRI 2024* [Presentation]. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.aeohpri.org/images/conferencias/2024/7AI.pdf>

McKinsey & Company. (2024). *The pulse of nurses: Perspectives on AI in healthcare delivery*. <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/the-pulse-of-nurses-perspectives-on-ai-in-healthcare-delivery>

National Library of Medicine. (2024). *Artificial intelligence in nursing: Applications, attitudes, and barriers*. *Frontiers in Digital Health*, 6, Article 12311186. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12311186/>

National Library of Medicine. (2024). *Understanding nurses' familiarity and attitudes toward artificial intelligence tools*. *Journal of Nursing Management*, 32(5), 11960905. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11960905/>

Noboa, C. J. & Universidad Estatal de Milagro – Unemi. (2025). El rol de la enfermería en la gestión de la adherencia al tratamiento farmacológico en pacientes con enfermedades crónicas. *Reincisol*, 4–7, 1759–1786. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)1759-1786](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)1759-1786)