

Julio 2016– Síntesis Rápida de Evidencia

## ¿Cuál es la precisión diagnóstica de profesionales no médicos con formación técnica en imagenología para realizar ecografías?

Las ecografías se utilizan para la observación de los órganos internos y el diagnóstico de diversas condiciones de salud. La precisión tiene una gran dependencia del profesional o técnico que maneja el equipo e interpreta las imágenes capturadas. Este resumen pretende evaluar las precisiones diagnósticas de profesionales no médicos al realizar ecografías.

### Mensajes clave

- Cuando un radiólogo detecta o diagnostica **patologías renales** en base a imágenes ecográficas tomadas por un Profesional no médico con Formación Técnica en Ecografía (PNMFTE), el **96% serían también detectadas** por un radiólogo que toma e interpreta la ecografía. No se puede concluir sobre las diferencias para descartar patologías renales porque la certeza en la evidencia es muy baja.
- Cuando un PNMFTE diagnostica/descarta una **patología renal** a través de una ecografía, el **86%/94% serían también detectadas/descartadas** por un radiólogo.
- Cuando un radiólogo diagnostica/descarta **patologías hepáticas** en base a imágenes ecográficas tomadas por un PNMFTE, **probablemente el 92% son también detectadas/descartadas** por un radiólogo que toma e interpreta la ecografía.
- Cuando un PNMFTE diagnostica/descarta una **patología hepática** a través de una ecografía abdominal, el **97%/96% sería también detectadas/descartadas** por un radiólogo.
- No se puede concluir sobre las diferencias para diagnosticar trauma entre ecografías realizadas por PNMFTEs, ecografías realizadas por un radiólogo y hallazgos de un TAC, porque la certeza en la evidencia es muy baja.
- Cuando un PNMFTE descarta un **trauma** a través de una ecografía, el **100% sería también descartado** por un radiólogo, mientras que el **98% sería también descartado** de acuerdo al resultado de un TAC.
- Cuando un radiólogo detecta o diagnostica **múltiples condiciones** en base a imágenes ecográficas tomadas por un PNMFTE, **probablemente el 86% son también detectadas** por un radiólogo que toma e interpreta las ecografías. No se puede concluir sobre las diferencias para descartar estas condiciones, porque la certeza en la evidencia es muy baja.

Este documento se encuentra disponible en

EVIPNET Chile ([evipnet.minsal.cl](http://evipnet.minsal.cl))

### ¿Qué es una síntesis rápida de evidencia?

Es una recopilación de la evidencia disponible para evaluar la pertinencia o efectos de una intervención, que se realiza en un plazo **no mayor a 20 días hábiles**



#### Este resumen incluye:

- **Introducción:** Contextualización del problema.
- **Principales hallazgos:** Evidencia que aporta argumentos para la toma de decisiones.
- **Consideraciones de Implementación:** Elementos a considerar para la formulación de la política pública.



#### No incluye:

- Recomendaciones explícitas para detallar el desarrollo de una política pública
- Datos de la realidad local de Chile en el tema abordado
- Lista de stakeholders involucrados en el tema en cuestión
- Análisis detallado sobre experiencias internacionales y legislación comparada.

Se utilizaron **9 estudios primarios**

Tiempo utilizado para preparar esta síntesis:

**15 días hábiles**

### ¿Quién solicitó este resumen?

Esta síntesis fue solicitada por el **Depto de Políticas Farmacéuticas y Profesionales Médicas / DIPOL**, del Ministerio de Salud de Chile.

# Introducción

La ecografía es una técnica de diagnóstico que utiliza ondas de alta frecuencia para producir imágenes transversales del cuerpo. En general, ésta es utilizada para la observación de los órganos internos [1].

A diferencia de otras técnicas de imagenología, la precisión de una ecografía dependería ampliamente del operador que utiliza el ecógrafo, así como también del profesional que interpreta las imágenes capturadas. Considerando que en radiología las decisiones clínicas son frecuentemente basadas en la evidencia científica disponible [2], [3], es necesario evaluar la precisión de distintos profesionales de la salud para diagnosticar distintas patologías al utilizar ecografías.

En Chile hay más de 11.395 tecnólogos médicos registrados en la Superintendencia de Salud. De estos, 2.530 (22%) trabajan en el sector público.

En este contexto, en los últimos meses ha crecido la necesidad de evaluar las posibles diferencias en la precisión diagnóstica de las ecografías realizadas por un tecnólogo médico y un radiólogo. Se debe considerar que los tecnólogos médicos realizan ecografías en el sector privado desde hace varios años, lo que ha generado algunos cuestionamientos entre algunos gremios de la salud.

Este resumen pretende aportar evidencia científica evaluando la precisión para diagnosticar ciertas condiciones de salud, utilizando ecografías realizadas por distintos profesionales de la salud.

## ¿Para quién es este resumen?

Personas tomando decisiones sobre el diseño e implementación de políticas relacionadas a las profesiones médicas y los estándares necesarios para la aplicación de prestaciones en el sector público.

## ¿Cómo fue preparado este resumen?

Utilizando palabras clave como “ecografías”, “ultrasonido”, “radiólogo”, “técnico” y “matrona” se buscó en las bases de datos PDQ-Evidence, Health Systems Evidence, la Biblioteca Cochrane y PubMed con el objetivo de identificar revisiones sistemáticas que abordan la pregunta formulada. Al no encontrarse evidencia relevante, se procedió a buscar estudios primarios en las bases de datos Medline y CENTRAL. Los resultados que se presentan en los hallazgos están basados en estos artículos encontrados.

## Objetivo de esta síntesis

Informar la toma de decisiones respecto de la precisión diagnóstica de profesionales no médicos para realizar ecografías. Se presentan los principales hallazgos encontrados, en base a los estudios primarios considerados en la síntesis, además de algunas consideraciones sobre la implementación de una política pública de estas características.

# Resumen de Hallazgos

Esta síntesis busca conocer si hay diferencias en el profesional que realiza una ecografía, en cuanto a la precisión para diagnosticar algunas condiciones de salud. Si bien el objetivo inicial fue evaluar la precisión diagnóstica de tecnólogos médicos, no se encontró evidencia disponible para este grupo profesional, producto de que no fue posible encontrar una formación similar en otros países.

De esta forma, se buscó evidencia de precisión diagnóstica de Profesionales no Médicos con Formación Técnica en Ecografías (PNMFTE), enfermeras, médicos de otras especialidades (no radiólogos) y matronas. Se encontraron revisiones sistemáticas que comparaban la precisión diagnóstica de médicos especialistas en urgencia, enfermeras, residentes de cirugía, paramédicos y cirujanos. Se excluyeron todos los artículos que consideraran otro tipo de exámenes que no fueran ecografías (por ej, scanner, rayos-X, resonancias, herniografías) y estudios realizados en animales.

Consultando al solicitante, se decidió incluir estudios que sólo incluyeran PNMFTes. Como las revisiones encontradas no abordaban este tipo de profesionales, se buscó estudios primarios que permitieran responder a la pregunta.

Al realizar la búsqueda, los títulos y resúmenes fueron seleccionados por dos revisores independientes. Se obtuvieron 33 estudios primarios. Luego, se excluyeron estudios en que cirujanos, residentes o paramédicos realizaran las ecografías, o estudios que sólo consideraran radiólogos. Por último, se eligió considerar únicamente estudios de precisión diagnóstica (excluyendo, por ejemplo, ecografías para dimensionar el tamaño de algunos órganos internos).

Evaluando el contenido de los artículos, se seleccionaron finalmente un total de 10 estudios primarios, publicados entre 1989 y 2015. [4]–[14]. Sin embargo, no se pudo obtener el texto completo de uno de ellos, por lo que fue excluido del análisis [7].

En múltiples casos, los resultados que cada estudio reportaba fueron utilizados para calcular los indicadores deseados (por ej, deducir el número de falsos o verdaderos positivos, a través del % de desacuerdo entre observadores).

Los hallazgos aquí presentados fueron separados en cada una de las condiciones de salud reportadas. Cada hallazgo contiene una tabla resumen con los resultados, donde también se muestra la certeza de la evidencia de cada una de las comparaciones encontradas, de acuerdo al sistema GRADE (ver recuadro).

## Hallazgo 1. Patologías renales

- ➔ Cuando un radiólogo detecta o diagnostica patologías renales en base a imágenes ecográficas tomadas por un Profesional no Médico con Formación Técnica en Ecografía (PNMFTE), el 96% serían también detectadas por un radiólogo que toma e interpreta la ecografía. La certeza en la evidencia es baja.
- ➔ No se puede concluir sobre las diferencias para descartar patologías renales entre ecografías realizadas por PNMFTes e interpretadas por radiólogos, y ecografías realizadas e interpretadas por un radiólogo. La certeza en la evidencia es muy baja.
- ➔ Cuando un PNMFTE detecta o diagnostica una patología renal a través de una ecografía, el 86% sería también detectadas por un radiólogo. La certeza en la evidencia es baja.
- ➔ Cuando un PNMFTE descarta una patología renal a través de una ecografía, el 94% sería también descartadas por un radiólogo. La certeza en la evidencia es baja.

### Sobre la certeza de la evidencia (GRADE)

⊕⊕⊕⊕

**Alta:** Esta investigación entrega una muy buena indicación del efecto probable. La probabilidad de que el efecto será sustancialmente diferente es baja.

⊕⊕⊕○

**Moderada:** Esta investigación entrega una buena indicación del efecto probable. La probabilidad de que el efecto será sustancialmente diferente es moderada.

⊕⊕○○

**Baja:** Esta investigación entrega una alguna indicación del efecto probable. Sin embargo, la probabilidad de que el efecto será sustancialmente diferente es alta.

⊕○○○

**Muy baja:** Esta investigación no entrega una indicación confiable del efecto probable. La probabilidad de que el efecto será sustancialmente diferente es muy alta.

2 estudios comparaban la precisión de PNMFTes y radiólogos para detectar patologías renales utilizando ecografías. En estos dos estudios, los PNMFTes realizaron las ecografías, las que eran interpretadas por un radiólogo.

En ambos casos, los PNMFTes contaban con formación y capacitación técnica específica en imagenología (*radiographer*), ya sea de manera formal, o con una capacitación entregada por los mismos investigadores. Por otro lado, la experiencia de los PNMFTes era sustancialmente menor que la de los radiólogos (en el estudio de (Gaarder, 2015), en donde los PNMFTes no tenían experiencia y los radiólogos tenían más de 10 años de experiencia, mientras que en el otro estudio (Stenman, 2011), los PNMFTes contaban con dos años de trabajo estandarizado en el análisis de ecografías).

En un estudio ambos profesionales (PNMFTes y radiólogos) tenían acceso a la información clínica del paciente, en el otro no se menciona la presencia o ausencia de ésta [4], lo que podría ser un elemento importante para la precisión del diagnóstico.

Por otro lado, en la comparación utilizada por (Gaarder, 2015) [4], el radiólogo que interpreta las imágenes es distinto del radiólogo que realiza la ecografía.

Las anomalías detectadas incluyen hidronefrosis, grosor parénquima renal reducido, calcificación y baja retención capsular.

Comparación	Precisión diagnóstica		Tamaño de muestra (Núm de estudios)	Certeza en la Evidencia (GRADE)	Comentarios
	Verdaderos Positivos*	Falsos Negativos*			
PNMTE realiza ecografía y radiólogo interpreta imágenes  Gold standard: Radiólogo realiza e interpreta ecografías [4], [9]	955 por 1000	45 por 1000	118 ecografías (2 estudios)	⊕⊕○○ Baja <sup>1</sup>	PNMFTes tenían menos de 2 años experiencia y recibían una breve capacitación en ecografías. Los radiólogos contaban con más de 10 años de experiencia.
	<b>Sensibilidad: 0,96</b> (Margen de error: 0,55 a 0,99)				
	<b>Especificidad: No se puede concluir</b>				
PNMTE realiza e interpreta ecografía  vs Gold standard: Radiólogo realiza e interpreta ecografías [6]	860 por 1000	140 por 1000	37 ecografías (1 estudio)	⊕⊕○○ Baja <sup>3</sup>	PNMFTes tenían formación en ecografía.  Ambos grupos tuvieron acceso a la información clínica del paciente.
	<b>Sensibilidad: 0,86</b> (Margen de error: 0,64 a 0,97)				
	<b>Especificidad: 0,94</b> (Margen de error: 0,70 a 1)				

Margen de error = Intervalo de Confianza (95% IC) GRADE: *GRADE Working Group grades of evidence* (ver recuadro). NR: No reportado.

\*Tasa de verdaderos positivos o falsos negativos, del total de pacientes que presentó la condición. Sensibilidad: Proporción de pacientes diagnosticados correctamente del total de pacientes que presentaban la condición. Especificidad: Proporción de pacientes descartados correctamente del total de pacientes que no presentaban la condición.

<sup>1</sup> 2 estudios con alto riesgo de sesgo (uno con serias limitaciones en la selección de pacientes y en la aplicación del *gold-standard*) y con ancho intervalo de confianza (imprecisión).

<sup>2</sup> Meta-análisis de 2 estudios con alto riesgo de sesgo (uno con serias limitaciones en la selección de pacientes y en la aplicación del *gold-standard*), heterogeneidad sustancial en sus resultados (inconsistencia) y con ancho intervalo de confianza (imprecisión).

<sup>3</sup> 1 estudio con alto riesgo de sesgo (el radiólogo conocía los resultados obtenidos por el PNMTE) y con un tamaño de muestra pequeño (imprecisión).

Study	TP	FP	FN	TN	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)
Gaarder 2015	26	4	4	30	0.87 [0.69, 0.96]	0.88 [0.73, 0.97]		
Stenman 2011	49	3	0	2	1.00 [0.93, 1.00]	0.40 [0.05, 0.85]		

## Hallazgo 2. Patologías hepáticas

- Cuando un radiólogo detecta o diagnostica patologías del hígado en base a imágenes ecográficas tomadas por un PNMFE, probablemente el 92% son también detectadas por un radiólogo que toma e interpreta la ecografía. La certeza en la evidencia es moderada.
- Cuando un radiólogo descarta patologías del hígado en base a imágenes ecográficas tomadas por un PNMFE, probablemente el 92% son también descartadas por un radiólogo que toma e interpreta la ecografía. La certeza en la evidencia es moderada.
- Cuando un PNMFE detecta o diagnostica una patología del hígado a través de una ecografía abdominal, el 97% sería también detectadas por un radiólogo. La certeza en la evidencia es baja.
- Cuando un PNMFE descarta una patología del hígado a través de una ecografía abdominal, el 96% sería también descartadas por un radiólogo. La certeza en la evidencia es baja.

2 estudios analizan la precisión en patologías hepáticas. Uno de ellos compara ecografías interpretadas por radiólogos y realizadas por PNMFEs, contra ecografías realizadas e interpretadas por radiólogos, mientras que en el otro los PNMFEs realizan y analizan las ecografías, las que son comparadas con imágenes realizadas e interpretadas por radiólogos.

En ambos estudios, los profesionales con formación técnica en imagenología contaban con capacitación o habían recibido alguna capacitación en ecografías. La experiencia de los PNMFEs fue reportada en un estudio en 2 años (Stenman, 2011) [9].

En uno de los estudios reportados, se informa que ambos grupos tuvieron acceso a la información clínica del paciente, lo que podría incidir en los resultados[6].

Se encontró un estudio adicional que podría aportar a esta pregunta. Sin embargo, con los datos reportados no fue posible calcular sensibilidades y especificidades [8].

Comparación	Precisión diagnóstica		Tamaño de muestra (Núm de estudios)	Certeza en la Evidencia (GRADE)	Comentarios
	Verdaderos Positivos*	Falsos Negativos*			
PNMFTE realiza ecografía y radiólogo interpreta imágenes  vs  Gold standard: Radiólogo realiza e interpreta ecografías [9]	920 por 1000	80 por 1000	37 ecografías (1 estudio)	⊕⊕⊕○ Moderada <sup>1</sup>	PNMFTEs tenían 2 años experiencia y recibían una breve capacitación en ecografías.
	<b>Sensibilidad: 0,92</b> (Margen de error: 0,74 a 0,99)				
	<b>Especificidad: 0,92</b> (Margen de error: 0,62 a 1)				
PNMFTE realiza e interpreta ecografía  vs  Gold standard: Radiólogo realiza e interpreta ecografías [6]	970 por 1000	30 por 1000	37 ecografías (1 estudio)	⊕⊕○○ Baja <sup>2</sup>	PNMFTEs tenían formación en ecografía.  Ambos grupos tuvieron acceso a la información clínica del paciente
	<b>Sensibilidad: 0,97</b> (Margen de error: 0,85 a 1)				
	<b>Especificidad: 0,96</b> (Margen de error: 0,82 a 1)				
<p>Margen de error = Intervalo de Confianza (95% IC) GRADE: <i>GRADE Working Group grades of evidence</i> (ver recuadro). NR: No reportado.            *Tasa de verdaderos positivos o falsos negativos, del total de pacientes que presentó la condición. Sensibilidad: Proporción de pacientes diagnosticados correctamente del total de pacientes que presentaban la condición. Especificidad: Proporción de pacientes descartados correctamente del total de pacientes que no presentaban la condición.  <sup>1</sup> 1 estudio sin riesgos de sesgo significativos, pero con un tamaño de muestra muy pequeño (imprecisión).  <sup>2</sup> 1 estudio con alto riesgo de sesgo (el radiólogo conocía los resultados obtenidos por el PNMFTE) y con un tamaño de muestra pequeño (imprecisión)</p>					

### Hallazgo 3. Trauma (presencia de líquido libre)

- ➔ No se puede concluir sobre las diferencias para diagnosticar trauma (presencia de líquido libre) entre ecografías tomadas por PNMFTEs y ecografías tomadas por un radiólogo. La certeza en la evidencia es muy baja.
- ➔ Cuando un PNMFTE descarta un trauma a través de una ecografía, el 100% sería también descartado por un radiólogo. La certeza en la evidencia es baja.
- ➔ No se puede concluir sobre las diferencias para diagnosticar trauma (presencia de líquido libre) entre ecografías tomadas por PNMFTEs y una Tomografía Axial Computada (TAC). La certeza en la evidencia es muy baja.
- ➔ Cuando un PNMFTE descarta un trauma a través de una ecografía, el 98% sería también descartado de acuerdo al resultado de un TAC. La certeza en la evidencia es baja.

2 estudios analizan la precisión diagnóstica de trauma, a través de la detección de la presencia de líquido libre (ascitis). Ambos consideran el caso donde un PNMFTE realiza e interpreta los resultados de una ecografía, mientras que uno de ellos compara contra los hallazgos de un radiólogo y el otro contra una tomografía axial computada (TAC), sin especificar el profesional que la realizó.

En el caso de la comparación del segundo estudio, los hallazgos encontrados en el TAC podrían haber sido corroborados con la observación clínica del paciente.

Se encontró un estudio adicional que podría aportar a esta pregunta. Sin embargo, con los datos reportados no fue posible calcular sensibilidades y especificidades [8].

Comparación	Precisión diagnóstica		Tamaño de la muestra (Num de estudios)	Certeza en la Evidencia (GRADE)	Comentarios
	Verdaderos Positivos*	Falsos Negativos*			
PNMFTE realiza e interpreta ecografía  vs  Gold standard: Radiólogo realiza e interpreta ecografías [11]	680 por 1000	320 por 1000	650 ecografías (1 estudio)	⊕○○○ Muy baja <sup>1</sup>  ⊕⊕○○ Baja <sup>2</sup>	Se utilizan técnicos con formación de <i>sonographer</i> .
	<b>Sensibilidad:</b> <b>No se puede concluir</b>				
	<b>Especificidad: 1</b> (Margen de error: 0,99 a 1)				
PNMFTE realiza e interpreta ecografía  vs  Gold standard: Resultado de Tomografía Axial Computada [12]	730 por 1000	270 por 1000	578 ecografías (1 estudio)	⊕○○○ Muy baja <sup>3</sup>  ⊕⊕○○ Baja <sup>4</sup>	La comparación podría incluir también los hallazgos de la observación clínica
	<b>Sensibilidad:</b> <b>No se puede concluir</b>				
	<b>Especificidad: 0,98</b> (Margen de error: 0,96 a 0,99)				

Margen de error = Intervalo de Confianza (95% IC) GRADE: *GRADE Working Group grades of evidence* (ver recuadro). NR: No reportado.

\*Tasa de verdaderos positivos o falsos negativos, del total de pacientes que presentó la condición. Sensibilidad: Proporción de pacientes diagnosticados correctamente del total de pacientes que presentaban la condición. Especificidad: Proporción de pacientes descartados correctamente del total de pacientes que no presentaban la condición.

<sup>1</sup> 1 estudio con riesgo de sesgo muy significativo (selección de pacientes, aplicación condicional del gold-standard, el cual podría variar entre pacientes), con intervalos de confianza anchos (imprecisión).

<sup>2</sup> 1 estudio con riesgo de sesgo muy significativo (selección de pacientes, aplicación condicional del gold-standard, el cual podría variar entre pacientes).

<sup>3</sup> 1 estudio con riesgo de sesgo muy significativo (selección de pacientes, gran tiempo para recibir el gold-standard, el cual podría variar entre pacientes), con intervalos de confianza anchos (imprecisión).

<sup>4</sup> 1 estudio con riesgo de sesgo muy significativo (selección de pacientes, gran tiempo para recibir el gold-standard, el cual podría variar entre pacientes).

## Hallazgo 4. Múltiples condiciones

→ Cuando un radiólogo detecta o diagnostica múltiples condiciones en base a imágenes ecográficas tomadas por un PNMFTE, probablemente el 86% son también detectadas por un radiólogo que toma e interpreta la ecografía. La certeza en la evidencia es moderada.

→ No se puede concluir sobre las diferencias para descartar múltiples condiciones entre ecografías tomadas por PNMFTes e interpretadas por radiólogos, y ecografías tomadas e interpretadas por un radiólogo. La certeza en la evidencia es muy baja.

3 estudios comparan la precisión diagnóstica de PNMFTes para diagnosticar múltiples condiciones (renales, hepáticas, vasculares, pulmón y páncreas), donde las imágenes capturadas por un PNMFTE son interpretadas por un radiólogo, en comparación a un radiólogo que realiza e interpreta las ecografías.

En uno de estos estudios, los PNMFTE tenían dos años de experiencia práctica en imagenología (Tessner, 1996) [13]. En otro estudio los PNMFTE reportaron tener experiencia variable (Chan, 1996) [14].

Uno de estos mismos estudios utilizó como comparación informes patológicos y hallazgos en la cirugía. Sin embargo, los datos entregados no permitieron calcular sensibilidades y especificidades[14].

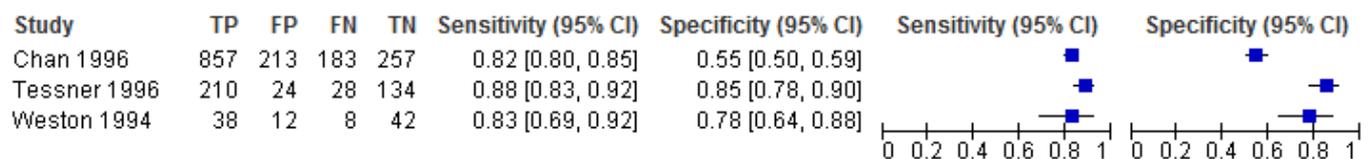
Comparación	Precisión diagnóstica		Tamaño de la muestra (Num de estudios)	Certeza en la Evidencia (GRADE)	Comentarios
	Verdaderos Positivos*	Falsos Negativos*			
PNMFTE realiza ecografía y radiólogo interpreta imágenes  vs  Gold standard: Radiólogo realiza e interpreta ecografías [10], [13], [14]	855 por 1000	145 por 1000	2006 ecografías (3 estudios)	⊕⊕⊕○ Moderada <sup>1</sup>	La experiencia de los PNMFTE es variable.
	<b>Sensibilidad: 0,86</b> (Margen de error: 0,81 a 0,89)				
	<b>Especificidad: No se puede concluir</b>				

Margen de error = Intervalo de Confianza (95% IC) GRADE: *GRADE Working Group grades of evidence* (ver recuadro). NR: No reportado.

\*Tasa de verdaderos positivos o falsos negativos, del total de pacientes que presentó la condición. Sensibilidad: Proporción de pacientes diagnosticados correctamente del total de pacientes que presentaban la condición. Especificidad: Proporción de pacientes descartados correctamente del total de pacientes que no presentaban la condición.

<sup>1</sup> Meta-análisis de 3 estudio con riesgos sesgo significativo (selección de pacientes y ausencia de ceguedad entre ambos grupos).

<sup>2</sup> Meta-análisis de 3 estudio con riesgos sesgo significativo (selección de pacientes y ausencia de ceguedad entre ambos grupos), alta heterogeneidad entre sus resultados (inconsistencia) y anchos intervalos de confianza (imprecisión).



---

# Consideraciones de Implementación

## Consideraciones de Aplicabilidad

Los estudios incluidos en esta síntesis de evidencia fueron realizados en Noruega, China y Reino Unido. Es necesario considerar que los efectos aquí mostrados podrían cambiar al aplicar esta intervención en Chile, debido a los distintos sistemas de formación de profesionales en cada país. En particular, se debe considerar que no se encontró otro contexto donde exista la profesión de tecnólogo médico.

Pese a que los estudios incorporados utilizaban los mismos equipos entre los grupos de comparación (PNMFTE vs Radiólogo), éstos no necesariamente fueron los mismos entre los estudios incorporados, lo que podría cambiar la precisión diagnóstica de estudios de acuerdo a la mejora en la tecnología de los ecógrafos.

## Consideraciones de Equidad

Contar con otros profesionales capacitados que realicen ecografías podría aumentar el acceso a esta intervención diagnóstica de poblaciones vulnerables, por ejemplo, de menor nivel socioeconómico o de áreas geográficas apartadas.

Si la precisión diagnóstica de un profesional es significativamente baja, los resultados de las ecografías podrían generar consecuencias negativas en zonas geográficas con menor disponibilidad de radiólogos u otros profesionales con alta precisión diagnóstica.

## Consideraciones Económicas

Incorporar radiólogos en todas las ecografías realizadas conllevaría un costo mayor que la contratación de otros profesionales para realizar la misma tarea.

## Consideraciones de Monitoreo y Evaluación

El tipo de condición de salud que se desea diagnosticar en este resumen podría incidir también en las diferencias entre ambos profesionales. En este sentido, sería interesante evaluar la precisión diagnóstica para otras condiciones de salud no presentes en este resumen, o patologías más específicas dentro de cada grupo.

Dado que no se encontraron revisiones sistemáticas que evaluaran la precisión diagnóstica de profesionales con formación técnica en imagenología, es recomendable monitorear la publicación de artículos o revisiones que permitan conocer con mayor certeza los hallazgos de la evidencia en esta área. También se podría realizar un estudio de cohorte o transversal con la realidad local.

La experiencia de los profesionales evaluados en esta síntesis era variable. De esta forma, se sugiere evaluar más en detalle el efecto de esta variable sobre la precisión diagnóstica de las ecografías.

# Información Adicional

## Citación sugerida

C. Mansilla, D. Navarro Rosenblatt. ¿Cuál es la precisión diagnóstica de profesionales no médicos con formación técnica en imagenología para realizar ecografías? Julio 2016. EVIPNet Chile; Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.

## Palabras Clave

Ultrasound; Ultrasonography; Radiographer; Radiographist; Sonographer; Sonographist; Technologist; Birth Attendant; Sonography; Radiologist; Midwives; Sensitivity; Specificity; Rapid evidence synthesis.

## Referencias

- [1] World Health Organization, "Ultrasound." [Online]. Available: [http://www.who.int/diagnostic\\_imaging/imaging\\_modalities/dim\\_ultrasound/en/](http://www.who.int/diagnostic_imaging/imaging_modalities/dim_ultrasound/en/). [Accessed: 13-Apr-2016].
- [2] A. K. Dixon, "Evidence-based diagnostic radiology.," *Lancet (London, England)*, vol. 350, no. 9076, pp. 509–12, Aug. 1997.
- [3] N. J. MacIntyre, J. W. Busse, and M. Bhandari, "Physical therapists in primary care are interested in high quality evidence regarding efficacy of therapeutic ultrasound for knee osteoarthritis: a provincial survey.," *ScientificWorldJournal.*, vol. 2013, p. 348014, Jan. 2013.
- [4] M. Gaarder, T. Seierstad, R. Soreng, A. Drolsum, K. Begum, and J. B. Dormagen, "Standardized cine-loop documentation in renal ultrasound facilitates skill-mix between radiographer and radiologist," *Acta radiol.*, vol. 56, no. 3, pp. 368–373, Mar. 2015.
- [5] M. Chen, T. Y. Leung, D. S. Sahota, T. Y. Fung, L. W. Chan, L. W. Law, M. C. Chau, T.-H. T. Lao, and T. K. Lau, "Ultrasound screening for fetal structural abnormalities performed by trained midwives in the second trimester in a low-risk population--an appraisal.," *Acta Obstet. Gynecol. Scand.*, vol. 88, no. 6, pp. 713–9, Jan. 2009.
- [6] A. Leslie, H. Lockyer, and J. P. Virjee, "Who should be performing routine abdominal ultrasound? A prospective double-blind study comparing the accuracy of radiologist and radiographer.," *Clin. Radiol.*, vol. 55, no. 8, pp. 606–9, Aug. 2000.
- [7] A. Zorzoli, M. Carmina, G. Accinelli, A. Malinverni, and G. Remotti, "[Analysis of the performance of several technicians in the echographic evaluation of the uterus].," *Ann. Ostet. Ginecol. Med. Perinat.*, vol. 110, no. 2, pp. 84–8, Jan. .
- [8] J. A. Bates, R. M. Conlon, and H. C. Irving, "An audit of the role of the sonographer in non-obstetric ultrasound.," *Clin. Radiol.*, vol. 49, no. 9, pp. 617–20, Sep. 1994.
- [9] C. Stenman, L. Thorelius, A. Knutsson, and Ö. Smedby, "Radiographer-acquired and radiologist-reviewed ultrasound examination--agreement with radiologist's bedside evaluation.," *Acta Radiol.*, vol. 52, no. 1, pp. 70–4, Feb. 2011.
- [10] M. J. Weston, A. Morse, and N. F. Slack, "An audit of a radiographer based ultrasound service.," *Br. J. Radiol.*, vol. 67, no. 799, pp. 665–7, Jul. 1994.
- [11] E. E. Frezza, T. Ferone, and M. Martin, "Surgical residents and ultrasound technician accuracy and cost-effectiveness of ultrasound in trauma.," *Am. Surg.*, vol. 65, no. 3, pp. 289–91, Mar. 1999.
- [12] G. Buzzas and S. Kern, "A comparison of sonographic examinations for trauma performed by surgeons and radiologists," *J. Trauma*, vol. 44, no. 4, pp. 604–6, 1998.
- [13] F. N. Tessler, M. E. Tublin, J. C. Peters, T. Jie, and T. L. Peters, "Value of selective second-look sonography by radiologists.," *Radiology*, vol. 199, no. 2, pp. 551–3, May 1996.
- [14] V. Chan, A. Hanbidge, S. Wilson, G. Pron, and L. Moore, "Case for active physician involvement in US practice.," *Radiology*, vol. 199, no. 2, pp. 555–60, May 1996.