

# Indicaciones, utilidad y uso de la ecografía en Atención Primaria

## Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias

**INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN**



MINISTERIO  
DE SANIDAD, CONSUMO  
Y BIENESTAR SOCIAL



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN  
DE TECNOLOGÍAS Y PRÁCTICAS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

OSASUN SAILA  
DEPARTAMENTO DE SALUD



# Indicaciones, utilidad y uso de la ecografía en Atención Primaria

## Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias

### INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO  
DE SANIDAD, CONSUMO  
Y BIENESTAR SOCIAL



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN  
DE TECNOLOGÍAS Y PRÁCTICAS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

OSASUN SAILA  
DEPARTAMENTO DE SALUD

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2019

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Red Bibliotekak del Gobierno Vasco: <http://www.bibliotekak.euskadi.eus/WebOpac>

Edición: 1.ª, julio 2019

Internet: [www.euskadi.eus/publicaciones](http://www.euskadi.eus/publicaciones)

Edita: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social  
Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia  
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco  
c/ Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz

Fotocomposición: EkipoPo

NIPO: 731-18-057-3(Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social)

Este documento ha sido realizado por OSTEBA en el marco de la financiación del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad para el desarrollo de actividades del *Plan anual de trabajo de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías y Prestaciones del SNS*, aprobado en el Pleno del Consejo Interterritorial de 13 de abril de 2016 (conforme al Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de junio de 2016).

Para citar este informe:

**Benguria-Arrate G, Gutiérrez-Ibarluzea I, Bayón Yusta JC, Galnares-Cordero L.** Indicaciones, utilidad y uso de la ecografía en Atención Primaria. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2019. **Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA.**



## Índice de autores

**Benguria-Arrate Gaizka.** Departamento de Salud del Gobierno Vasco, Dirección de Planificación, Ordenación y Evaluación Sanitarias, Osteba, Vitoria-Gasteiz, España.

**Gutiérrez-Ibarluzea Iñaki.** Departamento de Salud del Gobierno Vasco, Dirección de Planificación, Ordenación y Evaluación Sanitarias. Osteba, Vitoria-Gasteiz, España.

**Bayón-Yusta Juan Carlos.** Departamento de Salud del Gobierno Vasco, Dirección de Planificación, Ordenación y Evaluación Sanitarias. Osteba, Vitoria-Gasteiz, España.

**Galnares-Cordero Lorea.** Departamento de Salud del Gobierno Vasco, Dirección de Planificación, Ordenación y Evaluación Sanitarias. Osteba, Vitoria-Gasteiz, España.

## Revisión del Informe

**González-Santisteban Roberto.** Osakidetza, OSI Barrualde-Galdakao, Centro de Salud Ayala, Alava, España.

**Azkarate-Estébez Naia.** Osakidetza, OSI Uribe, Centro Salud Lemoiz, Bizkaia, España.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en relación al presente estudio de investigación.

## Desarrollo del proyecto

**Desarrollo científico y coordinación técnica:** Benguria-Arrate Gaizka, Gutiérrez-Ibarluzea Iñaki, Bayón-Yusta Juan Carlos, Osteba.

**Documentación:** Galnares-Cordero Lorea, Osteba.

**Edición y difusión:** Gutiérrez-Iglesias Asun, Borja-Morala Eneko, Gutiérrez-Ibarluzea Iñaki, Reviriego-Rodrigo Eva, Galnares-Cordero Lorea, Osteba.

## Autor para correspondencia

**Gaizka Benguria Arrate:** [g-benguria@euskadi.eus](mailto:g-benguria@euskadi.eus)

# Índice

<b>Resumen estructurado</b>	<b>10</b>
<b>Laburpen egituratua</b>	<b>13</b>
<b>Structured summary</b>	<b>16</b>
<b>I. Introducción y justificación</b>	<b>19</b>
<b>II. Objetivos</b>	<b>24</b>
<b>III. Metodología</b>	<b>25</b>
<b>IV. Resultados</b>	<b>29</b>
IV.1. Seguridad, utilidad diagnóstica (efectividad) y necesidades de formación.	29
IV.1.1. Impacto sobre las derivaciones y la solicitud de pruebas complementarias	31
IV.1.2. Necesidades de formación	32
IV.2. Formación – oferta	35
IV.3. Análisis económico	39
<b>V. Discusión</b>	<b>46</b>
<b>VI. Conclusiones</b>	<b>50</b>
<b>VII. Recomendaciones</b>	<b>52</b>
<b>VIII. Referencias</b>	<b>54</b>
<b>IX. Anexos</b>	<b>60</b>

# Resumen estructurado

**Título:** Indicaciones, utilidad y uso de la ecografía en Atención Primaria.

**Autores:** Benguria-Arrate G, Gutiérrez-Ibarluzea I, Bayón-Yusta JC, Galnares-Cordero L.

**Palabras clave:** ultrasonografía, ecografía, atención primaria.

**Fecha:** mayo 2019

**Páginas:** 66

**Referencias:** 51

**Lenguaje:** Castellano, y resumen en castellano, euskera e inglés.

## Introducción

La ecografía se define como un medio diagnóstico médico basado en las imágenes obtenidas mediante el procesamiento de los ecos reflejados por las estructuras corporales, gracias a la acción de pulsos de ondas ultrasónicas.

Es una prueba segura, rápida, fiable, inocua y no invasiva, bien tolerada por el paciente, de relativo bajo coste y, en los últimos años con nuevos aparatos más pequeños y desplazables, mucho más accesible.

El presente informe se centra en la denominada **ecografía clínica**, que refiere a cualquier situación en la que el profesional facultativo clínico, profesional de atención primaria (AP), que atiende al paciente utiliza la ecografía para completar la exploración, no siendo exploraciones exhaustivas, dirigidas a detectar y definir cualquier hallazgo ecográfico, sino dirigidas exclusivamente al problema concreto objeto de estudio.

## Objetivos

Analizar la efectividad, utilidad clínica y eficiencia de la ultrasonografía en AP delimitando los contextos clínicos de aplicación y los requerimientos necesarios para su implementación.

## Metodología

Búsqueda sin limitación temporal de la literatura científica en bases de datos que agrupan estudios de investigación primaria, secundaria y aplicada como son la base de datos de Medline, Embase, CRD databases (HTA, NHS EED, DARE), Cochrane Collaboration o National Guidelines ClearingHouse (NGC), con el fin de localizar publicaciones que analicen la técnica a estudio.

**Análisis económico:** **SÍ** NO

**Opinión de Expertos:** SÍ **NO**

## Resultados

La ecografía es una tecnología de probada validez y rendimiento diagnósticos cuando es utilizada por profesionales debidamente capacitados y en poblaciones donde la prevalencia de ciertas enfermedades y factores de riesgo excede determinados umbrales.

Diferentes estudios han concluido que la capacidad, fiabilidad y rendimiento diagnósticos de los profesionales de AP parecen mejorar notablemente cuando a su arsenal diagnóstico habitual se añade la información que ofrece la ecografía, ayudando a la confirmación o descarte de diferentes lesiones o patologías. Según un resumen de los principales:

- Una serie de casos (2) dentro de un programa formativo teórico práctico para estudiantes de medicina en el ámbito ecográfico con posterior evaluación de competencias de los alumnos para obtener planos ecográficos y detectar enfermedades en pacientes reales, finalmente concluye que la ecografía es una herramienta formativa en la enseñanza médica y ayuda en la mejora de la exploración física.
- Un estudio prospectivo (3) con 114 pacientes que presentan dolor abdominal concluye que los profesionales facultativos de AP que realizan exámenes de ultrasonido con una complejidad de baja a moderada tuvieron una tasa muy alta de acuerdo entre evaluadores en comparación con los especialistas.
- Un estudio (8) no aleatorizado prospectivo en el que se compara la exploración radiográfica realizada sucesiva e independientemente por el profesional facultativo de AP y por el radiólogo, concluye que los profesionales facultativos de AP pueden realizar ecografías abdominales de baja complejidad con competencia diagnóstica.
- Un cohorte multicéntrico (11) prospectivo de 1.107 pacientes sugiere con sus resultados que la ecografía de compresión realizada por facultativos de AP capacitados puede ser una alternativa precisa para el diagnóstico de sospecha de trombosis venosa profunda proximal.
- Un estudio (12) piloto de una cohorte de 106 pacientes concluye que con un entrenamiento adecuado, la ecografía portátil puede ser

un instrumento útil y efectivo para el cribado de aneurisma de aorta abdominal. Su aceptación por parte del paciente, portabilidad, seguridad y coste efectividad pueden convertirlo en un método adicional de evaluación del riesgo cardiovascular.

En cuanto a los costes comparados se desprende que el coste de la ecografía en AP depende en gran medida del precio del curso de formación, del precio del ecógrafo, del número de ecografías que el profesional facultativo de AP realiza al año y del tiempo que el personal facultativo emplea en la exploración ecográfica.

Aunque no hemos accedido a literatura o evidencia que lo confirme, el contacto con los especialistas en radiología y con los profesionales de AP que han incorporado la ecografía indica que no sólo se requiere una formación reglada sino también una curva de aprendizaje individual tutelada o no con el ultrasonógrafo en mano para adquirir las destrezas suficientes en las indicaciones menos complejas y el criterio para derivar adecuadamente en las más complejas.

## **Conclusiones**

La integración de la ecografía en la práctica diaria de la medicina de AP parece presentarse como una tendencia que permitirá a los profesionales mejorar el cuidado y la atención de sus pacientes.

El uso de la ecografía puede reducir de inmediato los diagnósticos diferenciales basándose en la información clínica revelada por el examen físico tradicional y refinando la toma de decisiones clínicas para su posterior manejo.

El análisis económico realizado ayuda a conocer cuáles son los costes directos médicos que determinan el coste de la ecografía y las variables que los componen.

# Laburpen egituratua

**Izenburua:** Lehen mailako arretan ekografiak egiteko jarraibideak eta horien baliagarritasuna eta erabilera.

**Egileak:** Benguria-Arrate G, Gutiérrez-Ibarluzea I, Bayón Yusta JC, Galnarez-Cordero L.

**Gako-hitzak:** ultrasonografia, ekografia, lehen mailako arreta.

**Data:** 2019ko maiatza

**Orrialdeak:** 66

**Erreferentziak:** 51

**Hizkuntza:** Gaztelania, eta laburpena gaztelaniaz, euskaraz eta ingelesez.

## Sarrera

Uhin ultrasonikoen pulstu-ekintzari esker gorputz-egiturek islatzen dituzten ekoak prozesatuz lortzen diren irudietan oinarritutako diagnostikotresna da ekografia, eta medikuntzan erabiltzen da.

Proba seguru, azkar, fidagarri eta ez-inbaditzailea da; ez du kalterik eragiten, pazienteek ondo toleratzen dute, eta nahiko kostu baxukoa da. Gainera, orain lehen baino askoz ere erabilgarriagoa da, azken urteotan gailu txiki eta mugigarriagoak agertu baitira.

**Ekografia kliniko** deritzonari buruzkoa da txosten hau, zeina honela dagoen definituta: pazienteak artatzen duen lehen mailako arretako medikuak azterketa osatze aldera ekografia erabiltzen dueneko edozein egoera, baldin eta azterketa sakonak ez badira eta edozein aurkikuntza ekografiko haute-mateko eta zehazteko xederik ez badago; hau da, ekografiak ikergai den arazo zehatzari bakarrik heltzen dionean erabiltzen da ekografia kliniko esapidea.

## Helburuak

Lehen mailako arretan ultrasonografia erabiltzeak dituen eraginkortasuna, baliagarritasun kliniko eta efizientzia aztertzea, ultrasonografiak aplikatzeko testuinguru klinikoak eta beharrezko betekizunak mugatuta.

## Metodologia

Denbora-mugarik gabe bilatu da lehen mailako ikerketak, bigarren mailako ikerketak eta ikerketa aplikatuak biltzen dituzten datu-baseetan dagoen literatura zientifikoa; hala nola, honako hauen datu-baseetan: Medline, CRD databases (HTA, NHS EED, DARE), Cochrane Collaboration

eta National Guidelines ClearingHouse (NGC), ikerketagai dugun teknika aztertzen duten argitalpenak aurkitzeko helburuz.

**Analisi ekonomikoa:** **BAI** EZ      **Adituen iritzia:** BAI **EZ**

## **Emaitzak**

Ekografia-teknologiaren baliozkotasuna frogatuta dago, baita diagnostikoak egiteko balio duela ere, behar bezala gaitutako profesionalak biztanleria jakinetan erabiltzen dutenean; hau da, gaixotasun eta arrisku-faktore zenbaiten prebalentziak atalase zehatz batzuk gainditzen dituen biztanlerietan erabiltzen denean.

Hainbat ikerketak ondorioztatu dutenez, lehen mailako arretako profesionalak diagnostikoak egiteko dauzkaten gaitasuna, fidagarritasuna eta errendimendua nabarmen hobetzen dira, diagnostikoak egiteko ohiko tresneriari ekografiak eskaintzen duen informazioa gaineratzen zaionean, hainbat lesio edo patologia baieztatzen edo baztertzen laguntzen baitu. Hona hemen ikerketa nagusien laburpena:

- Medikuntzako ikasleentzako prestakuntza-programa teoriko praktikoa baten barruko hainbat kasuetan (2), ekografiaren eremukoak horiek, benetako pazienteengan ekografia-planoak lortzeko eta gaixotasunak hautemateko gaitasunak ebaluatu dira; eta kasu horien arabera, ekografia prestakuntza-tresna bat da medikuntza-ikasketetan, eta azterketa fisikoa egiten laguntzen du.
- Abdomeneko mina zuten 114 pazienterekin egindako ikerketa prospektibo (3) batek ondorioztatu duenaren arabera, konplexutasun baxua edo neurrizko konplexutasuna duten ultrasoinu-azterketak egin zituzten lehen mailako arretako medikuek ebaluatzaileen arteko adostasun-tasa oso altua eduki zuten, espezialistekin alderatuta.
- Ausazkoa ez den ikerketa (8) prospektibo bat egin da, eta bertan, lehen mailako arretako medikuak eta erradiologoak ondoz ondo eta independenteki egindako erradiologia-azterketa alderatu da. Ikerketa horren arabera, bada, lehen mailako arretako medikuek konplexutasun baxuko ekografia abdominalak gaitasun diagnostikoarekin egin ditzakete.
- 1.107 pazienteko talde multizentriko (11) baten emaitzek iradokitzen dutenez, lehen mailako arretako mediku gaituek egindako kongresio-ekografia alternatiba zehatza izan daiteke tronbosi benoso sakon proximalaren susmoa diagnostikatzeko.

- 106 pazienteko talde baten ikerketa (12) pilotu batek ondorioztatu duenaren arabera, ekografia eramangarria tresna erabilgarri eta eraginkorra izan daiteke abdomeneko aorta-aneurisma bahetzeko, entrenamendu egokia edukiz gero. Pazientearen onargarritasuna eta tresnaren eramangarritasuna, segurtasuna, kostua eta eraginkortasuna kontuan hartuta, arrisku kardiobaskularra ebaluatzeko metodo gehigarria izan daiteke.

Azterketa ekonomikotik ondorioztatzen denez, honako aldagai hauen mende egongo da lehen mailako arretako ekografiaren kostua, hein handi batean: prestakuntza-ikastaroaren prezioa, ekografoaren prezioa, lehen mailako arretako medikuak urtean egiten dituen ekografien kopurua eta medikuak ekografia-azterketa egiten erabiltzen duen denbora.

Honako hau baieztatzen duen literaturarik edo ebidentziarik topatu ez dugun arren, erradiologiako espezialistekin eta ekografia txertatu duten lehen mailako arretako profesionalekin izandako harremanetik ondoriozta daitekeenez, arauzko prestakuntza ez ezik, banakako ikaskuntza behar da (tutorizapekoa ala ez), ultrasonografoa hartuta, egoera errazenetan behar besteko trebetasuna izateko eta egoera zailenetan behar bezala deribatzeko irizpidea izateko.

## **Ondorioak**

Ekografia lehen mailako arretaren eguneroko jardueran txertatzea, dirudienez, joera da gaur egun, eta, horri esker, pazienteei ematen zaizkien zaintza eta arreta hobetuko dituzte profesionalak.

Ekografia erabiltzeak berehala murriztu ditzake diagnostiko diferentzialak, ohiko azterketa fisikoak emandako informazio klinikoan oinarrituta eta erabaki klinikoak finduta, ondoren erabiltzeko.

Egindako azterketa ekonomikoarekin, ekografiaren kostuaren zuzeneko kostu medikuak zein diren eta zein aldagaik osatzen dituzten jakin daiteke.

# Structured summary

**Title:** Indications, utility and use of ultrasound in primary care.

**Authors:** Benguria-Arrate G, Gutiérrez-Ibarluzea I, Bayón-Yusta JC, Galnares-Cordero L.

**Key words:** ultrasonography, echography, primary care.

**Date:** May 2019

**Pages:** 66

**References:** 51

**Languages:** Spanish, with the abstract in Spanish, Basque and English.

## Introduction

Ultrasonography can be defined as a diagnostic medical procedure based on images obtained by processing the echo signal received from body structures, generally using pulses of ultrasound waves.

It is a rapid, safe, reliable, harmless and non-invasive technique that is well tolerated by patients, with relatively low associated costs, and in recent years, has become much more accessible thanks to smaller, more portable devices.

This report focuses on **clinical ultrasonography**, which refers to any situation where the clinician, a primary care provider, seeing the patient uses echography to complete their examination. Such scans are not exhaustive, seeking to detect and define any ultrasound finding; rather they are focused only on the specific problem of interest.

## Objectives

To assess the effectiveness, clinical utility and efficacy of ultrasonography in primary care, define the clinical situations in which it should be applied and the requirements for its use.

## Methodology

A search was conducted of the scientific literature with no time limit in databases that list publications on primary or secondary care and applied research, such as MEDLINE, Embase, the Centre for Reviews and Dissemination databases (HTA, NHS EED, DARE), the Cochrane Library and the National Guidelines Clearinghouse, seeking to identify publications that analyse the technique of interest.

**Economic study:** YES NO

**Expert opinion:** YES NO

## Results

Ultrasonography is a proven technology with good diagnostic performance when used by professionals with the appropriate skills and in populations where the prevalence of certain health problems and risk factors exceed given thresholds.

Several studies have concluded that the diagnostic skills, reliability and performance of primary care clinicians seems to improve significantly when they add information obtained in ultrasonography to their usual diagnostic arsenal, helping to confirm or rule out various types of lesions or disorders. The key studies and their findings can be summarised as follows:

- A case series (2) reported in the context of a theoretical and practical ultrasound training programme for doctors, with a subsequent assessment of student competencies in obtaining the correct plane and detecting diseases in real patients, led to the conclusion that ultrasonography is an educational tool in medical training and does help enhance the physical examination.
- A prospective study (3) with 114 patients with abdominal pain concluded that primary care doctors that perform low-to-moderate complexity ultrasound examinations had a very high level of inter-rater agreement compared to that of specialists.
- A prospective non-randomised study (8) comparing radiographic examinations performed successively and independently by primary care doctors and radiologists concluded that primary care doctors are able to perform low-complexity abdominal ultrasound scans with diagnostic competence.
- A prospective multicentre cohort (11) of 1107 patients suggested that compression ultrasonography carried out by trained primary care doctors may be a good option in cases of suspected proximal deep vein thrombosis.
- A pilot cohort study (12) based on 106 patients concluded that, with adequate training, portable ultrasonography may be a useful and effective technique for screening for aneurysm of the abdominal aorta. Its good level of acceptance among patients, portability, safety and high cost-effectiveness ratio mean that it may be considered an additional method for the assessment of cardiovascular risk.

Regarding comparative costs, it was found that the cost of primary care ultrasonography depends to a great extent on the costs of training courses and of the ultrasound systems used, the number of ultrasound examinations performed by primary care physicians per year and the time they spend on these examinations.

Although we have not found confirmatory evidence in the scientific literature, according to personal communication with radiologists and primary care clinicians who have adopted the use of ultrasonography, the acquisition of sufficient skills to carry out the least complex procedures and identify more complex cases that should be referred requires not only formal training, but also hands-on experience with an ultrasound device, supervised or not, to complete an individual learning curve.

## **Conclusions**

The use of ultrasonography in routine primary care medical practice seems to be a trend that will enable health professionals to improve the care provided to their patients.

The use of this type of imaging can immediately narrow the differential diagnosis based on the clinical information revealed by a traditional physical examination while refining clinical decision making for the subsequent management of the patient's condition.

The economic analysis conducted helps us to understand the direct medical costs associated with ultrasonography and the contributing components.

# I. Introducción y Justificación

El ultrasonido diagnóstico o ultrasonografía, conocido popularmente como Ecografía, ha tenido una evolución muy rápida gracias a su inocuidad, facilitando la posibilidad de practicar repetidamente exploraciones ecográficas a un mismo paciente, sin riesgos, sin preparaciones importantes y a un coste relativamente bajo.

La principal diferencia con la radiología, radica en que la ecografía utiliza ondas mecánicas y no electromagnéticas. Las ondas electromagnéticas son ionizantes y por tanto afectan incluso a nivel molecular y atómico las estructuras estudiadas, implicando un riesgo incremental para los pacientes. La ecografía por el contrario carece de riesgos con los dispositivos disponibles actuales (1).

La ecografía se define como un medio diagnóstico médico basado en las imágenes obtenidas mediante el procesamiento de los ecos reflejados por las estructuras corporales en tiempo real, gracias a la acción de pulsos de ondas ultrasónicas.

Es una prueba segura, rápida, fiable, inocua y no invasiva, bien tolerada por el paciente, de relativo bajo coste y, en los últimos años con nuevos aparatos más pequeños y desplazables, mucho más accesible (ecografía “point of care”, también denominada a pie de cama).

Realizar a un paciente una prueba de imagen en una consulta de Atención Primaria (AP) difiere de aquélla que los servicios de imagen proporcionados por los servicios de radiología especializada puedan llevar a cabo en dichos servicios. Un técnico realiza un examen que es interpretado e informado por un especialista en radiología a menudo horas o incluso días más tarde, tras lo cual un informe se transmite finalmente al profesional de AP para pautar el tratamiento. Si bien este enfoque suele dar como resultado una imagen de alta calidad, tiene numerosas limitaciones, incluyendo retrasos en el cuidado del paciente y la simple ineficiencia en dar a los pacientes lo que anhelan: una respuesta inmediata. La información suele ser inmediata únicamente en los casos de urgencias generales o pediátricas y cuando se dispone de especialistas en radiología con formación en ecografía y con presencia 24 horas.

Lo interesante de la ecografía en la consulta de AP es la respuesta rápida que proporciona a un facultativo que se encuentra con un paciente con abdomen no blando o depresible y una masa pulsante presente, o si un

derrame pericárdico es la causa del paro cardíaco, así como a muchas otras preguntas sobre condiciones críticas que son virtualmente indetectables tras un examen físico exhaustivo (2). El diagnóstico ecográfico primario de estos y muchos otros procesos es simple y muy preciso cuando los profesionales tienen el entrenamiento apropiado.

Aunque gran parte de la literatura que respalda el uso de los ecógrafos proviene actualmente de departamentos de emergencias y de centros de hospitalización, existe un creciente interés por utilizar esta tecnología entre los profesionales de AP. La utilidad en la AP puede beneficiar a cualquier profesional de forma que puede mejorar la seguridad del paciente, la precisión diagnóstica y de procedimiento, la satisfacción del paciente y del proveedor y la eficiencia general del cuidado del paciente por una derivación más adecuada de los pacientes. El objetivo en este caso es no tanto diagnosticar con fiabilidad la condición o patología, sino descartar o cribar condiciones que no requieren mayor seguimiento o pueden ser gestionadas desde servicios menos especializados (3). La utilidad se centra en mejorar, siempre maximizando la seguridad, la derivación aumentando la especificidad, a la par que no se reduce o incluso se incrementa la sensibilidad.

Se trata de mejorar el rendimiento de la exploración tradicional al dotar al clínico de una herramienta que permite observar, medir y evaluar de forma directa estructuras internas, inaccesibles por otras vías, incrementando la seguridad, disminuyendo el umbral de incertidumbre y mejorando, por tanto, la capacidad resolutive.

Las propias características de la técnica, la aparición de nuevas indicaciones y la mayor presión demandante de pruebas complementarias por parte de la población, son responsables de un incremento muy elevado en el número de solicitudes, el cual difícilmente puede ser asumido por los servicios de radiodiagnóstico, aumentando las listas de espera y retrasando el diagnóstico de patologías potencialmente graves (4-7).

La adquisición de experiencia y la definición de los escenarios clínicos donde la realización de la prueba puede ser asumida de forma fiable y segura por los facultativos de AP, constituyen los elementos fundamentales e imprescindibles para que el clínico y el paciente se beneficien de la realización de esta prueba en el ámbito de la AP. Esta nueva actividad permitiría una valoración integral y más completa del paciente y un enfoque diagnóstico más preciso.

Para una adecuada realización de la técnica, se requiere tener conocimientos de los principios físicos del ultrasonido, del método e instrumental y de la anatomía humana, para así conseguir recopilar la máxima información

posible y evitar errores de diagnóstico por mala interpretación u omisión de información.

Por otra parte, existe en la literatura (8) diferente información relativa a la adecuación o no de la realización de las ecografías por parte de los profesionales de AP. Algunos estudios refieren la mejora de la adecuación de las solicitudes de ecografías por parte de los profesionales de AP, otros sitúan al profesional de AP como profesional que puede realizar las ecografías, aunque aparecen ciertas objeciones al respecto, y, por último, hay también publicaciones que indican una mayor satisfacción por parte de los usuarios en el caso de que los profesionales de AP sean los que realizan las ecografías, especialmente por la inmediatez de la emisión del resultado.

A lo largo de este informe nos centraremos en la denominada **ecografía clínica**, referida a cualquier situación en la que el profesional de AP que atiende al paciente utiliza la ecografía para completar la exploración, no siendo exploraciones exhaustivas, dirigidas a detectar y definir cualquier hallazgo ecográfico, sino dirigidas exclusivamente al problema concreto objeto de estudio, y más concretamente a la exploración del abdomen, que constituye una de las principales indicaciones de la ecografía en AP.

Según el documento de la Sociedad Madrileña de Medicina de Familia y Comunitaria (SoMaMFyC) (9) los escenarios clínicos de primer nivel más frecuentes en las consultas de AP donde la ecografía podría resultar de utilidad en manos de clínicos son los siguientes:

1. **Dolor abdominal:** investigar dilatación de sistemas colectores (biliar y urinario), líquido libre o encapsulado abdominal, calcificaciones (litiasis biliar y renal), masas (sólidas o quísticas), lesiones focales en órganos abdominales y pélvicos (quistes, hematomas, abscesos, tumores), trastornos vasculares (trombosis, aneurisma), cambios difusos en la ecogenicidad de los órganos (cirrosis, insuficiencia renal), anomalías en el tamaño de los órganos y anomalías murales (colecistitis/tumor, apendicitis, diverticulitis, etc.).
2. **Palpación de nódulos, masas, u organomegalias** a cualquier nivel.
3. Sospecha de **hepatopatía/patología de páncreas y vía biliar:** ictericia, ascitis, otras alteraciones clínicas y analíticas.
4. Sospecha de **nefropatía/patología de la vía urinaria:** hematuria, elevación de creatinina, alteraciones en sedimento urinario, hipertensión en adultos jóvenes o infecciones urinarias de repetición.
5. Sospecha de **patología ginecológica:** amenorrea y hemorragias uterinas anormales, dismenorrea, infertilidad. Aunque la sonda endovaginal,

obtiene imágenes de mejor resolución y sin la necesidad de repleción vesical que requiere la vía abdominal, la ecografía clínica en AP podría ser útil como primer abordaje en determinadas circunstancias y para el seguimiento de otras.

6. **Estudio inicial de algunos síndromes clínicos:** fiebre prolongada sin foco, síndrome constitucional, adenopatías.
7. **Seguimiento de patologías ya conocidas:** hepatopatía crónica, quistes y otras lesiones benignas (en ocasiones estos seguimientos excesivos son las causas de las listas de espera).
8. **Prostatismo:** permite calcular el tamaño prostático, la presencia de cálculos y el residuo vesical postmiccional. La ecografía transrectal debe completar el estudio.
9. **Bolsa escrotal:** valoración del origen intra o extratesticular de las masas escrotales. El escroto agudo y el traumatismo testicular suelen ser estudiados en urgencias (aunque un diagnóstico de sospecha previo puede acelerar el traslado y mejorar el pronóstico). En pediatría puede ser útil para la localización de testes no descendentes.
10. **Grandes vasos:** valoración inicial ante palpación de masa pulsátil, dolor abdominal con soplo o compromiso de sistema arterial inferior. El cribado de aneurisma de aorta abdominal en varones de 65 a 75 años se postula actualmente.
11. **Tiroides:** debido a la localización superficial de la glándula tiroides, la ultrasonografía desempeña un papel creciente en importancia en la evaluación diagnóstica de la patología tiroidea: crecimiento tiroideo asimétrico ante la duda de posible masa en el lóbulo de mayor tamaño, palpación de nódulos tiroideos (localización y características).
12. **Sistema circulatorio:**  
Vasos cerebrales extracraneales: la ecografía ha sustituido en las últimas décadas a la angiografía en el estudio de la patología carotídea. Está indicada en pacientes con accidente isquémico transitorio (AIT) o accidente cerebrovascular (ACV), valoración de soplos carotídeos, estudio de fuentes potenciales de embolismo retiniano, masas cervicales pulsátiles. Se postula el cribado mediante medición del grosor de la íntima en la carótida.  
Sistema venoso periférico: la ecografía tiene un papel principal en el diagnóstico de la trombosis venosa profunda.

13. **Patología musculotendinosa:** evaluar posibles roturas tendinosas (manguito de los rotadores y bíceps), calcificaciones, bursitis y tendinitis y quistes (en la fosa poplítea, el quiste de Baker).
14. **Corazón:** aunque los ecógrafos actuales permiten valoraciones muy complejas, a través de estudios más básicos se puede obtener información relevante sobre la anatomía y funcionalidad cardíacas a partir de mediciones relativamente sencillas. Estos escenarios clínicos frecuentes donde las ecocardiografías realizadas por clínicos no cardiólogos podrían redundar en una mejor valoración inicial y manejo, incluyen la valoración del grado de repercusión cardíaca de la hipertensión arterial, la sospecha de insuficiencia cardíaca, la presencia de cardiomegalia radiológica, la auscultación de soplos, o la sospecha de cardiopatía en pacientes asintomáticos con alteraciones electrocardiográficas inespecíficas.

La buena accesibilidad y bajo coste de la técnica contrasta con su dependencia del operador, por lo que para una buena aplicación de la técnica ecográfica se considera necesario poseer una buena formación en la misma (8).

Teniendo en cuenta la demanda creciente de pruebas de imagen no invasivas que permitan el triaje desde AP de los casos susceptibles de ser referidos a atención especializada, la utilización actual y de manera creciente de la ultrasonografía por profesionales de AP y otros profesionales sanitarios no especialistas en radiología y las necesidades referidas de formación por parte de los especialistas de radiología, para asegurar que la práctica de la ultrasonografía de triaje se haga con las máximas garantías, se plantea realizar un análisis que determine la indicación o indicaciones susceptibles de ser cubiertas por una ultrasonografía de triaje/cribado desde AP, las necesidades de formación de los profesionales y los costes asociados a dicha estrategia.

## II. Objetivos

### **Objetivo general**

Analizar la efectividad, utilidad clínica y eficiencia de la ultrasonografía en AP delimitando los contextos clínicos de aplicación y los requerimientos necesarios para su implementación.

### **Objetivos específicos:**

- Analizar las necesidades de formación y la oferta existente.
- Analizar los costes de implantación de la ecografía en AP para el Sistema Nacional de Salud (SNS), incluyendo los recursos y la formación necesaria.
- Comparar la fiabilidad diagnóstica de la técnica entre especialistas de atención primaria y especialistas en radiología para diferentes indicaciones con el fin de determinar sobre la base de la seguridad, aquellas indicaciones que pueden ser asumidas con adecuados criterios para la derivación.

# III. Metodología

## Pregunta PICO

En los pacientes que acuden a consulta de AP, en qué indicaciones que pueden ser cubiertas por prueba de imagen no invasiva los profesionales de AP con formación específica pueden utilizar la ultrasonografía de triaje como apoyo a la derivación o no hacia atención especializada. Qué tipo de requerimientos de formación son necesarios para garantizar la seguridad y calidad de dichos servicios y cuáles son los costes asociados a dichos procesos.

<b>Paciente</b>	Pacientes que acuden a consulta de AP con patología susceptible de ser diagnosticada mediante prueba de imagen no invasiva (ultrasonografía)
<b>Intervención</b>	Ultrasonografía realizada por profesional de AP con formación
<b>Comparación</b>	Ultrasonografía realizada por atención especializada
<b>Resultados</b>	Sensibilidad, especificidad, vpp, vpn, costes

La pregunta PICO fue dividida en términos de búsqueda individuales y a su vez traducida a lenguaje documental para adaptarse a las diferentes bases consultadas.

## Fuentes de información y estrategia de búsqueda bibliográfica

Para dar respuesta al objetivo del presente estudio, se llevó a cabo una revisión de la literatura disponible en las siguientes bases de datos de literatura médica:

- Bases de datos especializadas en revisiones sistemáticas: Cochrane Library (Wiley) y Centre for Reviews and Dissemination (CRD) Databases que incluye HTA (Health Technology Assessment), DARE (Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness).
- Bases de datos generales: Medline (PubMed) y Embase (OVID).

Se realizó una búsqueda genérica que fue ejecutada en febrero de 2016. La estrategia incluía, entre otros, los siguientes términos en lenguaje libre y controlado, *ultrasonography* o *echography* y *primary health care*. La estrategia de búsqueda se adaptó a cada una de las bases de datos siguiendo la siguiente estructura:

- #1 Search “Primary Health Care”[Mesh]
- #2 Search (“primary care”[Title/Abstract] OR “primary health care”[Title/

- Abstract] OR “primary healthcare”[Title/Abstract] OR “primary health-care”[Title/Abstract] OR “primary health”[Title/Abstract])
- #3 Search (primary[Title/Abstract]) AND (care[Title/Abstract] OR healthcare[Title/Abstract] OR health-care[Title/Abstract] OR health[Title/Abstract])
- #4 Search “Physicians, Primary Care”[Mesh]
- #5 Search “Family Practice”[Mesh]
- #6 Search “General Practice”[Mesh]
- #7 Search “Physicians, Family”[Mesh]
- #8 Search “General Practitioners”[Mesh]
- #9 Search (“general practitioner”[Title/Abstract] OR “general practitioners”[Title/Abstract] OR “general practice”[Title/Abstract] OR “family practitioner”[Title/Abstract] OR “family practitioners”[Title/Abstract] OR “family practice”[Title/Abstract])
- #10 Search (general[Title/Abstract] OR family[Title/Abstract] OR “primary care”[Title/Abstract]) AND (practice[Title/Abstract] OR practitioner\*[Title/Abstract] OR physician\*[Title/Abstract] OR doctor\*[Title/Abstract] OR medicine[Title/Abstract])
- #11 Search #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10
- #12 Search “Ultrasonography”[Mesh]
- #13 Search (ultrasound[Title/Abstract] OR ultrasonic[Title/Abstract]) AND (imaging[Title/Abstract] OR diagnos\*[Title/Abstract] OR tomography[Title/Abstract] OR scanning[Title/Abstract] OR detection[Title/Abstract] OR examination[Title/Abstract])
- #14 Search (echograph\*[Title/Abstract] OR ultrasonograph\*[Title/Abstract] OR echotomograph\*[Title/Abstract] OR sonograph\*[Title/Abstract])
- #15 Search #12 OR #13 OR #14
- #16 Search #11 AND #15

Asimismo, se realizó una búsqueda en base de datos ScienceDirect para la identificación de artículos publicados en revistas del ámbito nacional (FMC – Formación Médica Continuada en Atención Primaria, SEMERGEN – Medicina de Familia, Atención Primaria, etc.) mediante el empleo de los siguientes términos de búsqueda: ecografía y atención primaria.

Además de la revisión de la literatura, se llevó a cabo una revisión para la identificación de estudios de costes y económicos en las principales bases de datos de estudios económicos: NHS EED (NHS Economic Evaluation Database) y HEED (The Health Economic Evaluations Database). Asimismo, se han buscado estudios en las bases de datos Medline y Embase, mediante el empleo de los siguientes términos y filtros económicos.

- #1 Search “Economics”[Mesh]
- #2 Search “economics” [Subheading]
- #3 Search “Costs and Cost Analysis”[Mesh] OR “Cost-Benefit Analysis”[Mesh]
- #4 Search (cost\*[Title/Abstract] OR economic\*[Title/Abstract])
- #5 Search #1 OR #2 OR #3 OR #4

También se llevó a cabo una búsqueda en diferentes recursos web para la identificación de guías de práctica clínica (National Guideline Clearinghouse, TripDatabase). La estrategia incluyó, entre otros, los siguientes términos: ultrasonography. Se tomaron en cuenta aquellas guías cuya publicación no excediera los cinco años.

A partir de un artículo de interés localizado en la búsqueda genérica (8), se realizó una búsqueda más específica para la identificación de artículos que incluyeran la concordancia interobservador (en este caso, facultativo de atención primaria y radiólogo). Los términos utilizados fueron los de la búsqueda inicial, refinándola mediante el empleo de indicadores, más concretamente, aquellos que incluyeran el índice kappa (estrategias detalladas por cada base de datos consultando el Anexo 1).

Finalmente se procedió a la revisión manual de las referencias de los trabajos incluidos con el propósito de localizar aquellos estudios no recuperados en las búsquedas automatizadas.

### **Investigación cualitativa**

Se realizaron entrevistas semiestructuradas de una duración no inferior a 45 minutos para determinar las necesidades reales de formación y capacitación que los profesionales de AP deben adquirir dado que no existía evidencia en la literatura recuperada sobre dichos extremos, y únicamente el Royal College of Radiologist (10) británico incluía un apartado en este sentido con un criterio de mínimos sobre consenso de profesionales. Las entrevistas fueron realizadas por dos profesionales de Osteba con experiencia en investigación cualitativa y analizadas por un tercer profesional que

extrajo las conclusiones que finalmente fueron debatidas dentro del grupo de trabajo.

# IV. Resultados

## IV.1. Seguridad, utilidad diagnóstica (efectividad) y necesidades de formación

La ecografía es una tecnología de probada validez y rendimiento diagnósticos cuando es utilizada por profesionales debidamente capacitados y en poblaciones donde la prevalencia de ciertas enfermedades y factores de riesgo excede determinados umbrales.

La capacidad, fiabilidad y rendimiento diagnósticos de los profesionales de AP parece mejorar notablemente cuando a su arsenal diagnóstico habitual se añade la información que ofrece la ecografía.

Se han recuperado cinco estudios (2,3,8,11,12) (Anexo IX.2) que comparan la concordancia diagnóstica entre profesionales de AP con formación competencial frente a radiólogos especialistas en el caso de la ecografía abdominal. En otras indicaciones no se han encontrado estudios comparativos que permitan extraer conclusiones para informar adecuadamente la decisión.

Dichos estudios muestran una elevada concordancia diagnóstica entre profesionales de AP con formación previa y radiólogos especialistas para la ecografía abdominal. Esta concordancia está descrita mediante índices kappa con significación estadística que oscilan en general entre 0,73 y 1, dándose excepciones en el caso del examen de páncreas y bazo, los cuales no superan índices del 50 % debido a sus características anatómicas y topográficas que derivan en la dificultad de interpretación de las imágenes de la ecografía (ver Tabla 1). Cabe destacar que un índice kappa de 0,80 o mayor refleja una buena concordancia entre las determinaciones de un profesional frente al gold estándar (13).

Las principales conclusiones de estos cinco trabajos se resumen a continuación:

- Una serie de casos (2) dentro de un programa formativo teórico práctico para estudiantes de medicina en el ámbito ecográfico y posterior evaluación de competencias de los alumnos para obtener planos ecográficos y detectar enfermedades en pacientes reales, finalmente concluye que la ecografía es una herramienta formativa en la enseñanza médica y ayuda en la mejora de la exploración física.

- Un estudio prospectivo (3) con 114 pacientes que presentan dolor abdominal concluye que los profesionales de AP que realizan exámenes de ultrasonido con una complejidad de baja a moderada tuvieron una tasa muy alta de acuerdo entre evaluadores en comparación con los especialistas.
- Un estudio (8) no aleatorizado prospectivo en el que se compara la exploración radiográfica realizada sucesiva e independientemente por el profesional de AP y por el radiólogo, concluyen que los facultativos de AP pueden realizar ecografías abdominales de baja complejidad con competencia diagnóstica.
- Un cohorte multicéntrico (11) prospectivo de 1.107 pacientes sugiere en sus resultados que la ecografía de compresión realizada por facultativos de AP capacitados puede ser una alternativa precisa para el diagnóstico de sospecha de trombosis venosa profunda proximal.
- Un estudio (12) piloto de una cohorte de 106 pacientes concluye que con un entrenamiento adecuado, la ecografía portátil puede ser un instrumento útil y efectivo para el cribado de aneurisma de aorta abdominal. Su aceptación por parte del paciente, portabilidad, seguridad y coste efectividad pueden convertirlo en un método adicional de evaluación del riesgo cardiovascular.

Tabla 1. Concordancia de la exploración por órganos y del diagnóstico principal.

	Pares de ecografías	Pares discordantes	Índice Kappa		Pares discordantes sin relevancia clínica	Índice Kappa	
	n	n	Valor	IC 95 %	n	Valor	IC 95 %
Hígado	107	8	0,83	0,72-0,94	3	0,89	0,81-0,99
Vía biliar	100	1	0,93	0,79-1,00	0	0,93	0,79-1,00
Vesícula biliar	115	2	0,94	0,86-1,00	0	0,94	0,86-1,00
Riñón derecho	118	7	0,79	0,63-0,94	3	0,88	0,76-0,99
Riñón izquierdo	119	11	0,73	0,57-0,88	8	0,93	0,84-1,00
Páncreas	103	6	0,38	0,00-0,76	0	0,38	0,00-0,76
Bazo	109	4	0,48	0,05-0,92	2	0,66	0,22-1,00
Diagnóstico ecográfico principal	120	6	0,89	0,82-0,98	4	0,97	0,92-1,00

Fuente: Esquerrá (8)

#### IV.1.1. Impacto sobre las derivaciones y la solicitud de pruebas complementarias

En cuanto a la utilidad, la ecografía en AP se plantea como un apoyo a la anamnesis tradicional y como una prueba de descarte o triaje que permita establecer tratamiento en los casos en los que la patología pueda ser manejada desde AP o que apoye la decisión de derivación en los casos en los que un diagnóstico de aseveración fuera necesario. No se han encontrado estudios que permitan definir con total fiabilidad que el manejo de la ecografía por parte de los profesionales de atención primaria está exenta de cualquier riesgo desde el punto de vista de la seguridad en la no-derivación. Sin embargo el estudio de Esquerrá (8), con sus limitaciones metodológicas, presenta una serie de hallazgos que pueden guiar la decisión. Una prueba de determinación diagnóstica que sirva para la derivación adecuada debe contar con una alta sensibilidad para que no nos dejemos ningún hallazgo patológico. Sobre la base del estudio, sí que parece que hay una alta sensibilidad, o

al menos similar a la que pudiera definir un especialista en radiología (ver Tabla 2). Los datos de especificidad son igualmente altos, determinando que en las indicaciones de alta concordancia entre observadores pudiera plantearse no sólo como triaje sino como diagnóstico, aunque estos aspectos serán tratados en la discusión.

Tabla 2. **Sensibilidad y especificidad por órganos y del diagnóstico ecográfico principal.**

	<b>Pares de ecografías</b>	<b>Sensibilidad (IC 95 %)</b>	<b>Especificidad (IC 95 %)</b>
Hígado	107	86,1 (79,6-92,6)	95,7 (91,99-99,6)
Vía biliar	100	83,3 (76,0-90,6)	100,0
Vesícula biliar	115	88,9 (83,2-94,6)	100,0
Riñón derecho	118	88,9 (83,2-94,6)	97,0 (93,9-100,0)
Riñón izquierdo	119	77,8 (70,3-85,3)	95,7 (92,0-99,3)
Páncreas	103	98,9 (96,9-100,0)	28,6 (19,8-37,3)
Bazo	109	50,0 (40,6-59,4)	100,0
Diagnóstico ecográfico principal	120	95,5 (91,8-99,2)	94,3 (90,2-98,5)

Fuente: Esquerrá (8)

La mejora de la fiabilidad diagnóstica de la anamnesis redundante en principio en la derivación hacia atención especializada. En este caso se trataría de incrementar la sensibilidad en el diagnóstico como ayuda a otras pruebas complementarias como análisis de bioquímica, signos, síntomas, etc., además de mejorar los falsos positivos en la derivación y falsos negativos en el triaje. Igualmente el diagnóstico de confirmación definiría una mejora en los verdaderos positivos de cara a la solicitud de necesarias pruebas complementarias. Se destaca así, también, un elevado impacto que puede ser estimado en hasta el 50 % sobre las derivaciones y la solicitud de pruebas complementarias (14).

#### IV.1.2. Necesidades de formación

Existen experiencias docentes acreditadas y que cuentan como discentes diana los especialistas en AP. Las sociedades científicas de atención primaria apuestan por la definitiva implantación de la ecografía en la cartera de servicios de esta especialidad. Además, últimamente se comercializan ecógrafos de elevadas prestaciones, reducido coste y pequeño tamaño, incluso

portátiles, accesibles para todos los entornos médicos, incluso en el domicilio del paciente.

Los profesionales de AP que han incorporado esta técnica afirman que, en un contexto clínico concreto, mejora sus decisiones y actuaciones (2). Permite, tras periodos de aprendizaje adecuados, mejorar la precisión diagnóstica y la capacidad resolutoria facilitando rechazar, confirmar o matizar sospechas iniciales, y decidir la mejor estrategia en el plazo de tiempo más adecuado para el paciente.

Sobre la base del estudio de Escalona (15) y la formación recuperada se establece que es necesaria una formación reglada, acreditada y con indicadores de proceso y resultados, definiendo niveles de utilidad y formación. Las experiencias actuales de formación no establecen diagnósticos de confirmación “gold estándar” sobre la base de los indicadores de resultados de la adquisición de las competencias o destrezas deseables.

Según el Royal College of Radiologist (10), las necesidades de formación no se inscriben únicamente a la formación teórico-práctica reglada sino a la necesidad de realización de sesiones formativas tuteladas reales de al menos 112 horas tal y como se describe en Recommended Theory Syllabus de la misma entidad. Además, dicho extremo se confirmó mediante entrevistas semiestructuradas a dos especialistas en radiología y a dos profesionales de AP que habían incorporado la ecografía como parte del arsenal diagnóstico que apoye la confirmación o descarte de lesión o patología. Por tanto se define que no solo se requiere una formación reglada sino también una curva de aprendizaje individual tutelada o no con el ultrasonógrafo en mano para adquirir las destrezas suficientes en las indicaciones menos complejas y el criterio para derivar adecuadamente en las más complejas. Dichos especialistas consultados mediante entrevistas semiestructuradas refieren un periodo de 200 horas ecógrafo en mano para adquirir las destrezas adecuadas. En este caso, serían aproximadamente la realización de 600 exploraciones (20 minutos por exploración). Otras circunstancias añadidas se referirán en la discusión.

Un posible esquema de formación tutelada y confirmada pudiera ser o seguir el que se incluye en el propio artículo de Esquerri (8) (ver Figura 1).

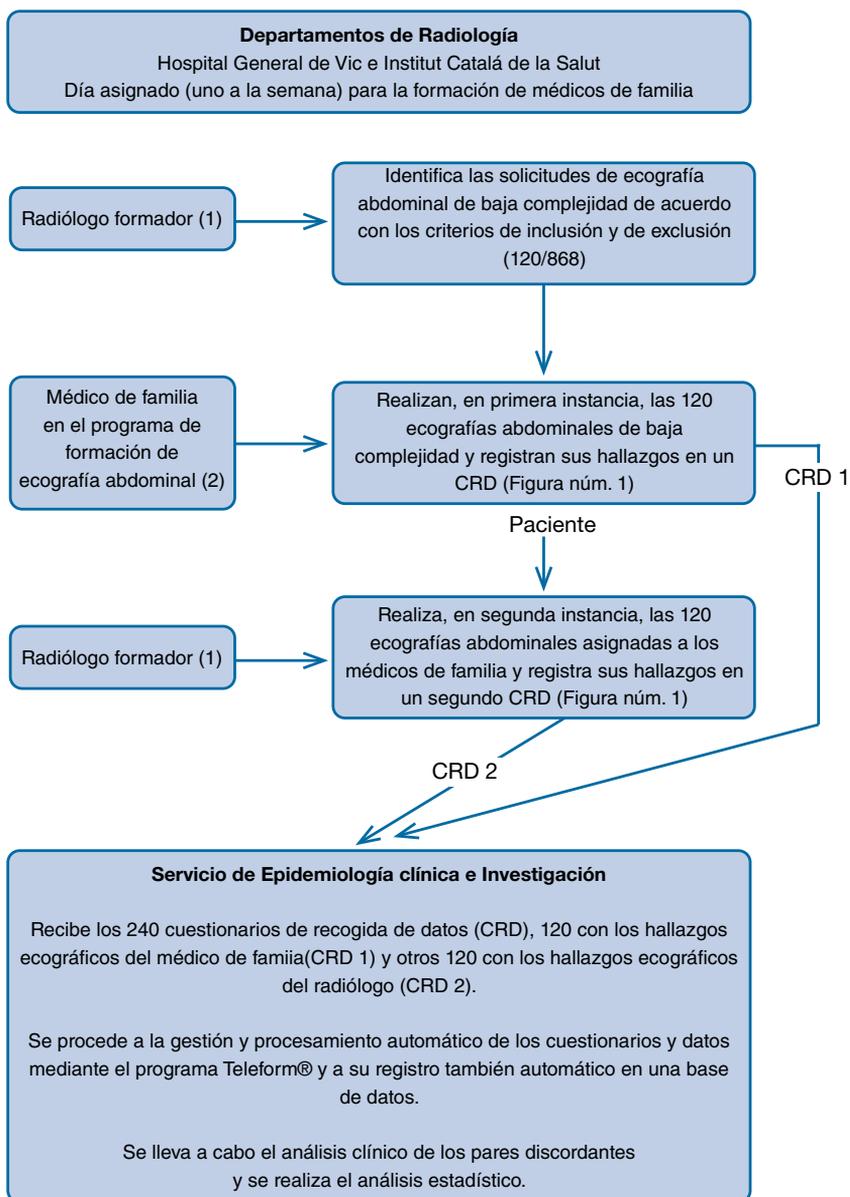


Figura 1. **Esquema del estudio de Esquerra (8). Se establecen criterios para constatar la adquisición competencial sobre la base de la concordancia entre exploradores.**

## IV.2. Formación - oferta

Para una buena aplicación de la técnica ecográfica se considera necesario poseer una buena formación en la misma. Un adecuado nivel de formación en ecografía es aquel que permite la provisión de un servicio ecográfico seguro y efectivo. Teniendo en cuenta que la ecografía es una técnica cuyo valor diagnóstico depende en gran medida de las habilidades del operador, se entiende conveniente para la adquisición de dichas habilidades una formación teórica y práctica apropiada, continuada y sostenida por un volumen oportuno de exploraciones.

Como se indica en “*Ultrasound training recommendations for medical and surgical specialties*” (10), la formación para facultativos no radiólogos, entre los que se encuadrarían los profesionales de AP, debe tener el mismo nivel que para los radiólogos, aunque restringida al área particular y relevante de su experiencia médica. Se debe ser consciente de la diferencia en cuanto a la profundidad y amplitud de la formación y por tanto, en las habilidades ecográficas entre radiólogos entrenados y facultativos no radiólogos entrenados.

La European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB), en la publicación “*Minimum training requirements for the practice of medical ultrasound in Europe*” (16), reconoce que la técnica ecográfica se puede realizar a diferentes niveles. Aun siendo difíciles de definir, dadas las variaciones existentes en los sistemas sanitarios en cuanto al nivel de adquisición competencial y en la organización de las diferentes especialidades entre países, sugieren tres niveles de formación diferentes. Los requisitos mínimos para el nivel de formación uno, el cual se puede asimilar con el que deberían recibir los especialistas formados en ecografía pero no entrenados o no capacitados competencialmente para ejercer de especialistas en radiología (por ejemplo, profesionales de AP), deberían permitir: realizar exámenes comunes de forma segura y precisa, reconocer y diferenciar anatomía normal y patológica, diagnosticar anomalías comunes dentro de ciertos sistemas de órganos y reconocer cuándo es indicado referir para un segundo diagnóstico.

Los requisitos mínimos de formación para cada nivel deberían ser formulados en un programa detallado, en el que se realizase una recomendación sobre el número de exámenes ecográficos imprescindibles para la obtención de las habilidades necesarias en la técnica ecográfica, es decir, debería incluir el número mínimo de escáneres a realizar como escáneres con supervisión y como escáneres independientes con revisión por un formador designado.

Los programas de formación deberían también incorporar recomendaciones y/o normas / indicadores para evaluar/interpretar las habilidades.

Además, el programa debería incluir, en cada nivel apropiado, conocimientos teóricos de física de ultrasonido, de seguridad del ultrasonido y agentes de contraste, del instrumental de ultrasonido, de las técnicas ecográficas, de los artefactos de ultrasonido, de anatomía, de patología, de búsquedas ecográficas en condiciones normales, de búsquedas ecográficas en condiciones patológicas, de interpretación de las ecografías, de indicaciones del ultrasonido e interrelaciones con otras modalidades de imagen y de procedimientos de ultrasonido guiado.

Por último, la educación y el desarrollo profesional continuado se entienden esenciales para cualquier individuo que realice ecografías.

Tanto en el “*Minimum training requirements for the practice of medical ultrasound in Europe*” (16) como en el “*Ultrasound training recommendations for medical and surgical specialties*” (10), se dice que para la mayoría de las especialidades médicas, la formación requerida para el nivel uno de práctica debería ser adquirido en los programas convencionales de formación de postgrado.

A nivel nacional, al no estar la ecografía incluida ni en el currículum del médico de familia ni en su formación como residente, la formación en la técnica ecográfica para los mismos entra dentro de los objetivos de algunas sociedades científicas españolas, como son la Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria (SemFYC) y la Sociedad Española de Médicos de AP (SEMERGEN) mediante la que llaman Escuela Española de Ecografía Clínica y la Sociedad Española de Medicina General (SEMG). A través de distintos cursos dirigidos a profesionales de AP estas sociedades ofrecen la formación necesaria para la realización de la técnica ecográfica, mediante cursos que proveen una visión general de la ecografía o una visión más especializada sobre diversos temas, como puede ser la ecografía musculoesquelética o abdominal.

Hasta el momento, la búsqueda en las páginas web de las sociedades mencionadas en el párrafo anterior, ha dado como resultado una propuesta de cuatro cursos de formación en ecografía para profesionales facultativos de AP, dos ofrecen una formación general de la ecografía y otros dos son cursos de perfeccionamiento para personas ya iniciadas en la ecografía. Los dos primeros son ofrecidos por la SEMG y por la SemFYC con el título “LXIII Curso de Ecografía Clínica” y “Ecografía Clínica para Médicos de Familia 3a ed.”, mientras que los otros dos los oferta SEMERGEN bajo el título “Curso Ecografía Abdominal Perfeccionamiento” y “VIII Curso

Monográfico «Dr. J. M. Segura Cabral» de Ecografía Abdominal y FAST de perfeccionamiento”.

El curso de la SEMG se realiza con el objetivo de aproximar la medicina de familia al conocimiento y uso de la ultrasonografía diagnóstica, con el fin de conocer los principios básicos del ultrasonido diagnóstico, sus aplicaciones actuales en medicina así como su utilidad en medicina de familia. Al finalizar el curso cada alumno debe identificar, localizar y medir ecográficamente todos los órganos abdominales, diferenciando sus características ecográficas normales de las anormales, identificarlas y describirlas. Para ello, el curso se realiza durante 10 días, con una duración de 100 horas lectivas (5:30 horas teóricas y 94:30 horas prácticas). El conocimiento teórico se refiere a los principios físicos de los ultrasonidos y al manejo del equipo, mientras que las prácticas, libres o en grupos, se centran en la ecografía de hígado, vesícula, vías biliares, urológica, páncreas, bazo, peritoneo, retroperitoneo, tubo digestivo, ginecología y obstetricia, tiroides y mama.

La SemFyc oferta un curso de ecografía clínica para médicos de familia con el objetivo de aumentar la capacidad resolutoria de estos en cualquier ámbito de la atención sanitaria, de facilitar al clínico la posibilidad de establecer u orientar diagnósticos en incertidumbre y de tomar decisiones basadas en información precisa, relevante y trascendente obtenida de modo inmediato, y de permitir acortar tiempos de atención en situaciones que pueden llegar a ser críticas. El curso, dividido en tres módulos, consta de 98 horas de formación de las cuales 82 son on-line y 16 presenciales. En el módulo 1 (on-line) se estudian los principios físicos de la ecografía y de la anatomía ecográfica normal de: hígado, vía biliar, grandes vasos abdominales, páncreas, aparato genitourinario, bazo, tiroides, TVP, ECO pulmonar, ECO-FAST, ECO cardio y partes blandas, y los conceptos generales de ecografía musculoesquelética y ecografía de hombro y rodilla. En el módulo 2, de 16 horas de práctica, se instruye al facultativo de familia en el uso de la ecografía en los campos señalados en el módulo 1, mediante la realización de ecografías reales utilizando equipos y sondas en las condiciones habituales de la práctica clínica. En el módulo 3, se definen los escenarios clínicos en los que la ecografía es útil al profesional, cuáles son sus indicaciones en el ámbito de la AP, el rendimiento esperable de su uso y las decisiones clínicas a adoptar por el profesional ante hallazgos esperables o sorprendentes.

Por último, los cursos ofrecidos por SEMERGEN, ambos de perfeccionamiento, y para profesionales ya iniciados en la ecografía abdominal, tienen como objetivo proporcionar al alumno las competencias y habilidades necesarias para poner en práctica los conceptos básicos adquiridos en los cursos de iniciación. El primer curso mencionado más arriba consta de una parte no

presencial (pre-curso) de 45 horas y una parte presencial de 9 horas, mientras que el segundo, de 20 horas de duración, es presencial.

En la Tabla 3 adjunta se describen las características principales de cada uno de los cursos señalados.

Tabla 3. **Características principales de los cursos ofertados.**

Título del curso	Quién lo oferta	A quién va dirigido	Tipo	Tiempo	Coste
LXIII Curso de Ecografía Clínica.	SEMG	Médicos de familia.	Conceptos generales en la ecografía abdominal.	100 horas.	Socio: 1.250 €. No socio: 1.410 €. Residente socio: 625 €
Ecografía Clínica para Médicos de Familia.	SemFYC	Médicos de familia.	Conceptos generales en la ecografía abdominal, musculoesquelética y de hombro y rodilla.	98 horas.	Socio: 350 €. No socio: 850 €.
Curso de Ecografía Abdominal, Perfeccionamiento.	SEMERGEN	Médicos de AP, Urgencias y Pediatría.	Perfeccionamiento en ecografía abdominal.	54 horas.	Socio: 210 €. No socio: 230 €. Residente socio: 185 €. Residente no socio: 210 €.
VIII Curso Monográfico "Dr. J. M. Segura Cabral" de Ecografía Abdominal y FAST de perfeccionamiento	SEMERGEN	Médicos de AP, Urgencia y Medicina Interna	Perfeccionamiento en ecografía abdominal	20 horas.	Socio: 595 €. No socio: 615 €. Residente socio: 520 €. Residente no socio: 545 €.

## IV.3. Análisis económico

Se ha llevado a cabo una evaluación económica, análisis de costes, con el fin de conocer la carga económica, consumo de recursos sanitarios, que la realización de ecografías por médicos de AP en CS puede suponer para el SNS.

Desde la perspectiva del SNS se ha estimado el coste por ecografía realizada por el profesional de AP, en función de los costes directos sanitarios implicados en dicha técnica diagnóstica, no teniéndose en consideración ni los costes indirectos, como las pérdidas de productividad de los pacientes, ni los costes intangibles, como el dolor.

Para el cálculo del coste por ecografía se han computado como costes directos sanitarios tanto los correspondientes al curso de formación necesario para la realización de ecografías por facultativos de AP, como los de la técnica ecográfica (coste del personal implicado en su realización, coste del ecógrafo y coste del material fungible empleado en la ecografía), así como el número de ecografías por año realizadas por el profesional de AP.

El coste del curso de formación ha sido calculado en base a su precio y al número estimado de ecografías realizadas por el profesional de AP por año. El primero se ha obtenido del curso ofertado por el semFYC “Ecografía clínica para médicos de familia, 3a ed.”, cuyo objetivo, calendario y temario aparece en [www.semfy.com/formacion-y-recursos/ecografia-clinica-para-medicos-de-familia-3a-ed/](http://www.semfy.com/formacion-y-recursos/ecografia-clinica-para-medicos-de-familia-3a-ed/), y el segundo se ha calculado en función del número total de ecografías realizadas entre enero y octubre de 2016 en la Comunidad de Madrid, del número de CS que cuentan con ecógrafos en la misma (ambos datos disponibles en [www.madrid.org/cs/Satellite?pagename=PortalSalud/Page/PTSA\\_home](http://www.madrid.org/cs/Satellite?pagename=PortalSalud/Page/PTSA_home)), y del número de ecógrafos por CS y de médicos de AP que realizan ecografías con los mismos, estimando ambos de acuerdo con la opinión de expertos.

El cálculo del coste de la técnica ecográfica se ha hallado como suma del:

- Coste del personal implicado en la realización de la ecografía, calculado en base al coste salarial del profesional de AP, proporcionado por la Subdirección de recursos Humanos y Nóminas de Osakidetza Servicios Centrales, y del tiempo medio empleado en la realización de la exploración ecográfica, obtenido de la opinión de expertos (estos datos son adaptables a los diferentes sistemas regionales, pero no diferirán de manera sustancial, a lo sumo a la baja en la mayor parte de los casos).

- Coste del ecógrafo, calculado en base a su coste anual equivalente y al número de ecografías por año realizadas con el mismo.

El coste anual equivalente incorpora tanto la amortización como el coste de oportunidad del capital, y se calcula para valorar el coste de capital fijo (inversión en activo fijo que se usa a través del tiempo) con el fin de anualizar la inversión inicial de capital a lo largo de su vida útil.

El coste anual equivalente del ecógrafo se ha calculado en función del precio del ecógrafo, de su vida útil y del tipo de descuento aplicable. El precio del ecógrafo y sus características técnicas se han obtenido de la resolución de adjudicación del expediente A/SUM-001193/2016 denominado “Adquisición de ecógrafos con destino a los Centros Sanitarios de AP del SERMAS” del Servicio Madrileño de Salud (disponibles en [www.madrid.org/contratos-publicos/1354586433667/1209029493069/1354603084672.pdf](http://www.madrid.org/contratos-publicos/1354586433667/1209029493069/1354603084672.pdf) y [www.madrid.org/contratos-publicos/1354586433667/1350930820359/1354586434092.pdf](http://www.madrid.org/contratos-publicos/1354586433667/1350930820359/1354586434092.pdf), respectivamente), la vida útil es la señalada para ecógrafos en la instrucción nº3 de 2012, de 19 de marzo de la Dirección General de Osakidetza sobre: “Aspecto relacionados con el inmovilizado material, intangible y gastos de establecimiento (inversiones). Actualización de la instrucción nº3 de 13 de junio de 2003”, y el tipo de descuento es el reflejado en la “Propuesta de guía para la evaluación económica aplicada a las tecnologías sanitarias”(17).

El número de ecografías por año realizadas con un ecógrafo se ha calculado en base al número total de ecografías realizadas entre enero y octubre de 2016 en la Comunidad de Madrid, al número de centros de salud que cuentan con ecógrafos en la misma y al número de ecógrafos por centros de salud.

- Coste del material fungible, proporcionado por el Servicio de Compras de la OSI Araba Hospital Universitario.

Los costes han sido valorados en euros de 2016. Para los casos en los que ha sido necesaria la actualización de precios a euros de 2016, esta se ha realizado de acuerdo con la tasa de variación del IPC proporcionada por el INE.

De acuerdo con los datos obtenidos del “Portal de Salud de la Comunidad de Madrid”, entre enero y octubre de 2016 en los 150 CS de la Comunidad de Madrid que disponen de ecógrafos se han realizado 25.406 ecografías, lo que supone, asumiendo que el número de ecógrafos por centro de

salud es de uno, 204 ecografías por centro de salud realizadas al año. Si de acuerdo con la opinión de expertos, el ecógrafo es utilizado en turnos de mañana y tarde, es decir el número de facultativos de AP que realizan ecografías por ecógrafo es de dos, el número de ecografías realizadas por el médico de AP por ecógrafo y año es de 102 (ver Tabla 4).

**Tabla 4. Número de ecografías realizadas por el médico de AP por ecógrafo y año. Año 2016.**

		Fuente
Nº ecografías realizadas entre enero y octubre de 2016	25.406	Portal de Salud, Comunidad de Madrid
Nº de centros de salud con ecógrafos (año 2016)	150	Portal de Salud, Comunidad de Madrid
Nº de ecógrafos por centros de salud	1	Asunción. Opinión de expertos
Nº total de ecógrafos	150	
Nº de ecografías por ecógrafo y mes	17	
<b>Nº de ecografías por ecógrafo y año</b>	<b>204</b>	
Nº de médicos de AP que realizan ecografías por ecógrafo	2	Asunción. Opinión de expertos
<b>Nº de ecografías realizadas por el médico de AP por ecógrafo y año</b>	<b>102</b>	

El coste del curso de formación (Tabla 5), igual a 8,33 € por ecografía, se ha calculado en base al precio de la matrícula para no socios del curso de formación “Ecografía clínica para médicos de familia, 3a ed.” impartido por semFYC, 850 €, y al número de ecografías realizadas por el profesional de AP por ecógrafo y año, 102.

**Tabla 5. Coste curso formación por ecografía, año 2016.**

		Fuente
Precio curso formación	850 €	Página web semFYC
Nº de ecografías realizadas por el profesional de AP por ecógrafo y año	102	
<b>Coste curso formación por ecografía</b>	<b>8,33 €</b>	

En el coste de la técnica ecográfica (Tabla 4), igual a 28,25 € por ecografía, se ha computado el coste del personal que realiza la ecografía en AP, 10,4 €, el coste del ecógrafo, 7,33 €, y el coste del material fungible, 10,52 €.

El coste del personal implicado en la realización de la ecografía, igual a 10,4 €, se ha calculado en base al coste salarial por minuto del facultativo de AP, 0,52 €, por el tiempo medio que de acuerdo con la opinión de expertos se emplea en realizar la exploración ecográfica, 20 minutos. El salario del facultativo de AP se ha computado como la suma del salario (37.043,73 €), del complemento de dispersión (764,06 €) y de productividad (10.568,70 €), y de la cuota a la seguridad social abonada por la empresa (11.568,70 €), dividida entre el número de horas anuales trabajadas en el año 2016 (1.592 horas) y entre 60.

El coste del ecógrafo, igual a 7,33 €, se ha calculado en función de su coste anual equivalente para el primer año, 1.495 € (Tablas 6a y 6b), y del número de ecografías por ecógrafo y año, 204.

Tabla 6a. **Coste anual equivalente del ecógrafo. Euros de 2016.**

Tiempo años (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Amortización (A)	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185
K sin amortización al inicio del periodo (S)	11.846	10.661	9.477	8.292	7.108	5.923	4.738	3.554	2.369	1.185
Coste de oportunidad (CO)	355	320	284	249	213	178	142	107	71	36
A + CO	1.540	1.504	1.469	1.433	1.398	1.362	1.327	1.291	1.256	1.220
Valor actual (VA)	1.495	1.418	1.344	1.274	1.206	1.141	1.079	1.019	962	908

$\Sigma$  VAN                      **11.845,90 €**

K= 11.845,90 €

n= 10 años

r= 3 %

A= Amortización anual= K/n

$(CO)_{n=1}^{10}$ = Coste de oportunidad=  $r \times S_n$

$(VAN)_{n=1}^{10}$ = valor actual neto=  $A + CO / (1+r)^n$

Tabla 6b. **Coste de la técnica ecográfica por ecografía. Euros de 2016.**

		Fuente
<b>Personal</b>	<b>10,40 €</b>	
<i>Salario médico de AP (€/min)</i>	0,52 €	Subdirección Recursos Humanos y Nóminas, Osakidetza
<i>Tiempo ecografía (min)</i>	20	Asunción. Opinión de expertos
<b>Ecógrafo</b>	<b>7,33 €</b>	
<i>Coste anual equivalente del ecógrafo</i>	1.495 €	
<i>Nº de ecografías por ecógrafo y año</i>	204	
<b>Material fungible</b>	<b>10,52 €</b>	
<i>Cobertor transductor</i>	9,65 €	Servicio compras, OSI Araba Hospital Universitario
<i>Gel conductor</i>	0,87 €	Servicio compras, OSI Araba Hospital Universitario
<b>Coste técnica ecográfica por ecografía</b>	<b>28,25 €</b>	

Todo esto da lugar a que el coste de una ecografía realizada por un profesional de AP en CS sea de 36,58 € (ver Tabla 7).

Tabla 7. **Coste de una ecografía realizada por un profesional de AP. Euros 2016.**

Coste curso de formación por ecografía	8,33 €
Coste técnica ecográfica por ecografía	28,25 €
<b>Coste de una ecografía realizada por un profesional facultativo de AP</b>	<b>36,58 €</b>

En la actualidad se puede elegir entre una amplia gama de cursos y talleres presenciales teórico-prácticos, con un amplio rango de precios y que proporcionan desde una formación general de la ecografía para facultativos de AP, a una especializada en temas como la ecografía osteomuscular o abdominal. En el análisis se ha optado por un curso de ecografía clínica para facultativos de familia, impartido por la semFYC, de 98 horas de duración (82 on-line y 16 presenciales) y con un precio de matrícula de 850 € para no socios y de 350 € para socios.

El precio del ecógrafo se considera un punto importante a la hora de incorporar la ecografía en AP. Como se indica en el documento de SEUS 1-2012 (18), se ha observado que la disminución del precio de los mismos es un hecho constatable. Si nos fijamos en el precio de los ecógrafos recogidos en dos expedientes de adjudicación de ecógrafos para Centros Sanitarios

de AP, uno del Servicio Madrileño de Salud y otro de Osakidetza, Servicio Vasco de Salud, este va desde los 11.846 € del primero (adoptado en el análisis) hasta los 19.965 € del segundo (en ambos incluido el IVA).

Como en toda intervención en la que su coste es dependiente de un número de pruebas realizadas, el coste de la ecografía realizada por un profesional de AP también depende del número de ecografías al año llevadas a cabo. En nuestro cálculo, cuanto más sean, menor será el coste del curso de formación y el del ecógrafo.

Otro punto a tener en consideración es el tiempo que se emplea en la exploración ecográfica. En el estudio se ha asumido que el tiempo medio es de 20 minutos. Consultado el mismo a facultativos de AP que realizan ecografías, consideran que el mismo es adecuado tanto para la realización de ecografía abdominal (ecografía reglada de grandes vasos, hígado, vesícula, riñones, bazo), como para la osteomuscular de hombro y rodilla, aunque superior al utilizado en la ecografía de tiroides, testicular, y ecografía de tejido subcutáneo, estimado en 10 minutos.

Hahn y col. (19) señalan en su estudio que el coste de una ecografía obstétrica realizada por médicos de AP es la mitad de la realizada por un radiólogo, 95 \$ por examen frente a 185 \$. En detrimento de este resultado hay que señalar que en el estudio no se indica cómo se ha calculado el coste de la ecografía realizada por el radiólogo. Por el contrario Wordsworth y col. (20) indican en su análisis un coste de la ecografía realizada por profesionales de AP superior al de llevada a cabo por especialistas en el hospital, 36,37 £ por ecografía frente a 20,32 £. Que el resultado sea este puede deberse a la diferencia en el número de ecografías ejecutadas, 247 frente a 4.635. Los autores realizan una predicción sobre qué puede suceder sobre los recursos sanitarios consumidos por los pacientes a los que se efectúa una ecografía en AP y sus costes, en el caso de que esta no se llevase a cabo. Los resultados señalan que la realización de dicha ecografía ocasiona un ahorro debido a que gracias a ella se disminuyen los ingresos para tratamiento tanto hospitalario, como ambulatorio, como de urgencias. Como consecuencia de este ahorro el mayor gasto de realización de la ecografía en AP quedaría compensado.

El análisis económico que se ha llevado a cabo no permite comparar el coste de la ecografía realizada por el facultativo de AP frente al de la ecografía realizada por especialista. Si se conociese el coste de esta última se podría hacer una comparación indirecta entre ambos. Así, si el coste de la ecografía realizada por especialista fuese igual al que aparece en el “Libro de tarifas de facturación de servicios sanitarios y docente de Osakidetza para el año 2016”, 67 € para una unidad relativa de valor de 3,03 tanto para la

ecografía, como para la ecografía abdominal o musculoesquelética, la comparación de este con el precio calculado en el análisis económico realizado (36,58 €), daría como resultado que la realización de este tipo de ecografía en AP por profesionales de AP sería un 45 % más barata.

El análisis económico realizado ayuda a conocer cuáles son los costes directos médicos que determinan el coste de la ecografía y las variables que los componen. Del mismo se desprende que el coste de la ecografía en atención primaria depende en gran medida del precio del curso de formación, del precio del ecógrafo, del número de ecografías que el médico de atención primaria realiza al año y del tiempo que el médico emplea en la exploración ecográfica.

Como limitaciones de este estudio económico cabe indicar que el número total de ecografías realizadas, el número de CS con ecógrafo así como las asunciones realizadas sobre número de ecógrafos por centro, número de turnos de trabajo y tiempo de realización de la exploración ecográfica, pueden no ser generalizables, ya que los distintos CS pueden estar organizados de una manera diferente a la descrita. Además en el cálculo de costes no se han contabilizado ni el coste de la sala donde se realiza la ecografía, ni el coste estructural del servicio, ni los costes de presentación de la ecografía en otros soportes distintos a la imagen en el monitor (papel térmico, placas, etc.). Cabe señalar que solamente se ha calculado el coste de la realización de una ecografía, no computándose las consecuencias que esta puede ocasionar a posteriori sobre el consumo de recursos sanitarios: disminución de listas de espera, de ingresos para tratamiento, etc.

# V. Discusión

Existe poca evidencia para guiar la toma de decisiones sobre modelos de servicio para servicios de diagnóstico por ultrasonido en AP (1). La mejor evidencia es antigua y no se han localizado estudios experimentales de calidad en relación a diferentes modelos de servicio.

La falta de investigación puede reflejar la satisfacción general con el modelo prevalente de acceso a segundo nivel, sin embargo, el impulso para proporcionar servicios en la consulta de AP puede conllevar reducir los tiempos de espera, acceso más rápido al diagnóstico y tratamiento y aumentar con ello la satisfacción de los pacientes.

La evidencia limitada sugiere que los usos alternativos/innovadores pueden ser posibles, por ejemplo, en cuidados paliativos comunitarios.

## **Eficacia clínica**

En cuanto a la eficacia clínica, los pocos estudios que informan sobre resultados sobre la misma son en su mayoría de baja calidad metodológica. Estos indican que la ecografía comunitaria puede guiar el manejo del paciente y reducir potencialmente referencias o derivaciones innecesarias, al menos para algunas indicaciones (1). Los resultados contradictorios y la ausencia de verdaderos grupos de control, hace que sea difícil sacar conclusiones firmes en este sentido.

En teoría, la ecografía en la consulta de AP aumenta la capacidad diagnóstica de los profesionales, permite detectar con rapidez trastornos graves, aporta información valiosa para fundamentar la actuación en situaciones de emergencia, mejora el acceso de los pacientes a esta tecnología diagnóstica, ayuda a mantener la continuidad de la atención y contribuye a mejorar la relación médico-paciente.

El estudio de Esquerrá (8) en el que se evalúan las competencias adquiridas en la realización e interpretación de ecografías abdominales en el que participan facultativos de familia y radiólogos, concluye que durante la formación, el profesional de familia aumenta su capacidad para identificar los hallazgos. La concordancia entre los resultados obtenidos por éstos y los radiólogos alcanza los objetivos pero existen algunas diferencias debido sobre todo a los niveles de dificultad en la visualización de órganos del abdomen que tienen características topográficas y anatómicas distintas.

Aunque la concordancia entre estos facultativos de AP y los radiólogos en este estudio sea superior a un índice kappa de 0,80, no hay publicaciones al respecto que permitan valorar, en cuanto a generalización se refiere, los resultados obtenidos. Es más, no hay estudios en otras localizaciones anatómicas que permitan generalizar las conclusiones obtenidas en el estudio de Esquerrá (8).

Así, no hemos encontrado ningún estudio que aborde de manera comparada la fiabilidad en el diagnóstico en otras localizaciones anatómicas o indicaciones que comúnmente se incluyen como referencia en los estudios sobre la aplicabilidad de la ecografía en AP. Este hecho no descarta el uso de la ecografía como método de apoyo al triaje en atención primaria, pero pone el foco en la necesidad de diseñar y desarrollar estudios que aporten evidencia sobre la misma tal y como se ha indicado.

La sensibilidad y especificidad detectadas por algunos estudios (8) igualmente determinan que incluso la ecografía diagnóstica en atención primaria podría tener sentido, sin embargo la evidencia actual no permite aseverar con total convicción de que esto sea así en todos los casos y evidentemente aún menos en algunas localizaciones anatómicas.

## **Eficiencia**

Otro de los argumentos esgrimidos por los defensores de la implantación de la ecografía en las consultas de atención primaria es el de los costes. Parece lógico que el coste de las exploraciones en entornos de menos complejidad unida a la reducción de pruebas complementarias y derivaciones innecesarias nos abocarían a ello. Al menos en la literatura recuperada no hemos encontrado datos que lo refrenden.

Según Wordsworth y Scott (20) el coste por exploración es más alto en AP que para la exploración ecográfica hospitalaria (datos y costes de UK), pero el coste global por episodio sería menor. Pallan et al.(21), encontraron que el coste por anomalía detectada era más alto para AP que un servicio de acceso abierto del hospital. Los autores argumentaron que los tiempos de espera reducidos y una alta satisfacción del paciente en el caso de AP podría justificar los mayores costes del servicio de primaria. La falta de confianza de los profesionales de atención especializada hospitalaria en las exploraciones realizadas por la atención primaria tendrían implicaciones considerables para el uso de los recursos y sería una gran barrera para el implementación exitosa de servicios basados en la AP.

Los estudios recuperados han abordado de una manera parcial el análisis de costes ya que no incluían los costes indirectos como serían los que se

refieren al paciente o sus cuidadores (desplazamientos, ansiedad, demora en el diagnóstico...) o a algunos de los costes propios del sistema como pruebas de confirmación innecesarias, derivaciones por falsos positivos o la propia ansiedad de los profesionales de atención primaria.

Dichas circunstancias debieran entenderse como importantes de cara a establecer un análisis de costes comparados para el sistema.

Igualmente habría que tener en cuenta el desarrollo importante en el campo del ultrasonido como ha sido la disponibilidad de dispositivos portátiles o de bolsillo. Estos son más baratos y más fáciles de transportar que los ultrasonógrafos tradicionales y, como tales, han facilitado el desarrollo de servicios fuera de la configuración del hospital. Sin embargo, hay que tener en cuenta las necesidades de capacitación, el impacto en la toma de decisiones clínicas y la relación coste-efectividad.

Las ecografías realizadas con dispositivos portátiles pueden no ser definitivos (triaje), pero tendrían un papel decisivo en la orientación de las decisiones sobre futuras investigaciones, incluidas las ecografías adicionales y soportan la decisión más informada del profesional de AP.

### **Utilidad clínica e indicaciones**

La evidencia recuperada aunque es prolija en la descripción de la utilidad, la necesidad de información y formación / capacitación de los profesionales, sin embargo no aporta datos concluyentes sobre las aseveraciones de en qué indicaciones y en qué circunstancias sí cuenta con una ventaja frente a su no uso.

Sobre la base de la formación, las indicaciones de triaje y aquellas localizaciones anatómicas o hallazgos sencillos de identificar serían los que competirían al profesional de atención primaria. En este caso sería el nivel inicial. Sí que existen datos de concordancias adecuadas en el caso de las exploraciones abdominales exceptuando el páncreas y bazo en los que las concordancias no obtenían unos niveles razonables (2,14).

Otro aspecto crucial es la formación acreditada y certificada frente a estándares de práctica. Los especialistas consultados indicaban que no sólo era importante la formación o capacitación sino que en el caso de la ecografía la curva de aprendizaje era trascendental en la adquisición de destrezas diagnósticas. Igualmente el número y el tipo de exploraciones anuales determinaban también la continuidad de la seguridad en el diagnóstico y la fiabilidad de la exploración, por lo que cabría esperar que en centros en los que la prevalencia de las patologías o el número de exploraciones anuales no fuera adecuado, no debieran contar con recursos de este tipo sobre la base

de la destreza y la eficiencia. La derivación a otros centros de referencia pudiera ser más conveniente y acertado.

Finalmente un aspecto que debiera tenerse en cuenta es la localización geográfica, en países o regiones en las cuales la dispersión geográfica es alta y las derivaciones requieren elementos de alta complejidad y/o costes, la existencia de ecografía como método de despistaje parece estar justificado, incluso la lectura a distancia mediante elementos de telemedicina. No sería desdeñable la posibilidad de envío de imágenes o la exploración guiada en dichos casos. Soluciones de telemedicina pudieran tener sentido en dichos casos (4), incluso desde el punto de vista económico.

## VI. Conclusiones

El uso de la ecografía en la consulta de AP puede ser de ayuda para el clínico para mejorar su rendimiento y disminuir la incertidumbre del proceso diagnóstico, pero también puede crear una falsa seguridad al considerar descartadas posibilidades diagnósticas que podrían no detectarse por la falta de entrenamiento o formación.

La ecografía muestra las estructuras internas del cuerpo en tiempo real y además permite al examinador modificar continuamente la técnica en función de los hallazgos. Por lo tanto, es una técnica operador-dependiente y la visión puede ser sesgada. La realización de la técnica de forma correcta requiere de un entrenamiento y una experiencia que hoy por hoy no está en el currículum del profesional de AP.

El desarrollo de esta herramienta en AP, contribuye a la formación de los profesionales, favorece la coordinación con los especialistas de segundo nivel, y, en definitiva, mejora la eficiencia del sistema sanitario en beneficio de los pacientes y la sociedad, sobre la base de su utilización como herramienta de triaje o cribado para la derivación a atención especializada en la que corresponde el diagnóstico diferencial. En algunos casos la evidencia científica demuestra que su utilización por parte de profesionales adecuadamente formados no difiere del juicio clínico de especialistas en radiología, dichas indicaciones se han incluido en el presente informe. Sin embargo, la formación de dichos profesionales debiera ser certificada como garantía de calidad de los servicios sanitarios.

La ecografía es una modalidad de diagnóstico segura y en rápida evolución que hoy en día es utilizada por profesionales de la salud de casi todas las especialidades. Los avances tecnológicos han mejorado la portabilidad de los equipos, permitiendo que la imagen de ultrasonido se ejecute en cualquier lugar y permitiendo así a los profesionales hacer diagnósticos oportunos y realizar procedimientos guiados por ultrasonido. El uso de la ecografía puede reducir de inmediato los diagnósticos diferenciales basándose en la información clínica revelada por el examen físico tradicional y refinando la toma de decisiones clínicas para su posterior manejo.

El uso de ecografía como modelo de triaje/cribado y criterio para derivación incrementa la incertidumbre del profesional y reduce las complicaciones relacionadas con derivaciones inadecuadas, listas de espera y ajusta los costes y la duración de estancias asociada con estas complicaciones.

La integración de la ecografía en la práctica diaria de la medicina de AP parece presentarse como una tendencia creciente dado su nivel de implantación actual que podrá permitir a los profesionales mejorar el cuidado y atención de sus pacientes. Los sistemas sanitarios deberían garantizar la formación adecuada para que dichos cambios se realicen con las mejores tasas de éxito.

En lo que a costes se refiere, el análisis económico, análisis de coste, llevado a cabo en este informe señala que el coste de una ecografía realizada por el profesional de AP en el Centro de Salud asciende a 36,58 €. Este dato por sí solo no ofrece pistas para discernir si las ecografías realizadas por éstos son más baratas o no que las realizadas por especialistas. El análisis económico realizado ayuda a conocer cuáles son los costes directos médicos que determinan el coste de la ecografía y las variables que los componen. Del mismo se desprende que el coste de la ecografía en AP depende en gran medida del precio del curso de formación, del precio del ecógrafo, del número de ecografías que el profesional de AP realiza al año y del tiempo que éste emplea en la exploración ecográfica.

Finalmente, al comparar el valor no se debiera de tener únicamente en cuenta las unidades monetarias sino el valor diagnóstico y el coste-oportunidad entendido como la capacidad de empoderar al profesional de AP y su equipo (enfermería comunitaria), la reducción de las derivaciones y la mejora de las destrezas a la par del apoyo al diagnóstico y a la anamnesis.

## VII. Recomendaciones

A pesar de varias ventajas indiscutibles de la ecografía, deben considerarse las barreras a la implementación que básicamente se fundamentan en la experiencia y las habilidades del operador, que se ven afectadas por la disponibilidad de la formación y el coste de los dispositivos de ecografía. Barreras adicionales del sistema incluyen la disponibilidad de plantillas para la documentación, almacenamiento electrónico para el archivo de imágenes y políticas y procedimientos para el aseguramiento de la calidad.

Una formación estructurada puede permitir que en AP se consigan realizar ecografías de forma fiable y precisa, pudiendo considerarse esta opción como alternativa a las largas listas de espera y al escaso número de radiólogos para atender la demanda de este tipo de exploraciones.

### **Recomendaciones para la práctica clínica:**

La práctica ecográfica por parte de especialistas no radiólogos, se presenta como una tendencia creciente y es importante concretar los objetivos referidos a la práctica clínica, así como las necesidades formativas, incluyendo la capacitación objetivable.

Se debiera evitar el uso de la ecografía en centros de baja casuística salvo que circunstancias geográficas aconsejaran lo contrario.

El mantenimiento y monitorización de la fiabilidad adquirida en la realización de ecografías abdominales de baja complejidad debe asegurarse mediante un programa de formación continuada y un contacto ágil entre profesionales de AP y especialistas de radiología para la resolución de dudas y consulta de diferentes casos clínicos.

### **Recomendaciones para la investigación:**

Se debieran monitorizar los estudios de exploraciones en las que hay falta de evidencia que demuestre la validez y la fiabilidad de las exploraciones de los profesionales de Atención primaria. Obviamente, la adquisición competencial viene determinada por la formación y por la práctica.

En algunos entornos se debiera explorar la implementación de programas de apoyo al diagnóstico mediante soluciones de telemedicina.

Se debieran realizar análisis de resultados finales en salud sobre la base de la comparación en las derivaciones en centros que cuentan con ecógrafos en atención primaria frente a aquellos que no.

# VIII. Referencias

1. Chambers D, Booth A, Baxter SK, Johnson M, Dickinson KC, Goyder EC. Evidence for models of diagnostic service provision in the community: literature mapping exercise and focused rapid reviews. *Health Serv Deliv Res.* 2016;4(35).
2. García de Casasola Sánchez G, Torres Macho J, Casas Rojo JM, Cubo Romano P, Antón Santos JM, Villena Garrido V, Díez Lobato R; Working Group SEMI Clinical. Abdominal ultrasound and medical education. *Rev Clin Esp (Barc).* 2014; 214(3):131-6
3. Lindgaard K, Riisgaard L. 'Validation of ultrasound examinations performed by general practitioners'. *Scand J Prim Health Care.* 2017; 35(3):256-261.
4. Hawtin KE, Hameed S, Ramachandran R, Harvey CJ, Lim AK, Gishen P, Roddie ME Provision of a "same-day" ultrasound service in an inner-city NHS trust: report on experience and lessons learned after the first 2 years. *Clin Radiol.* 2010; 65(1):40-6. doi: 10.1016/j.crad.2009.09.009. Epub 2009 Dec 5. PubMed PMID: 20103420.
5. Centre for Research in Allied Health professions, London South Bank University, University of Hertfordshire. Modernising the Clinical Ultrasound Service. Londres: South West London Workforce Development Confederation 2003.
6. Commission for Health Improvement. Diagnostic Imaging Services---Barnet & Chase Farm Hospitals NHS Trust. Londres: TSO (The Stationery Office); 2002.
7. Connor SE, Banerjee AL. General practitioner requests for upper abdominal ultrasound: their effect on clinical outcome. *Br J Radiol.* 1998;71:1021-1025.
8. Esquerrà M, Roura Poch P, Masat Ticó T, Canal V, Maideu Mir J, Cruixet R. Ecografía abdominal: una herramienta diagnóstica al alcance de los médicos de familia. *Aten Primaria.* 2012; 44(10):576-585.
9. Roca R.A, Díaz Sanchez S. "Utilización de la ecografía en atención primaria". Disponible en: <http://www.somamfyc.com/Portals/0/PropertyAgent/400/Files/220/UTILIZACI%C3%93N%20DE%20LA%20ECOGRAF%C3%8DA%20EN%20ATENCI%C3%93N%20PRIMARIA.pdf>
10. The Royal College of Radiologists. Ultrasound training recommendations for medial and surgical specialties, Third edition. London: The Royal College of Radiologists, 2017. Rf No. BFCO(a7)3. Disponible en: <https://www.rcr.ac.uk/publication/ultrasound-training-recommendations-medical-and-surgical-specialties-third-edition>

11. Mumoli N, Vitale J, Giorgi-Pierfranceschi M, Sabatini S, Tulino R, Cei M, Bucherini E, Bova C, Mastroiacovo D, Camaiti A, Palmiero G, Pucetti L, Dentali F; PRACTICUS Study Investigators. General Practitioner-Performed Compression Ultrasonography for Diagnosis of Deep Vein Thrombosis of the Leg: A Multicenter, Prospective Cohort Study. *Ann Fam Med*. 2017; 15(6):535-539.
12. Sisó-Almirall A, Gilabert Solé R, Bru Saumell C, Kostov B, Mas Heredia M, González-de Paz L, Sebastián Montal L, Benavent Àreu J. [Feasibility of hand-held ultrasonography in the screening of abdominal aortic aneurysms and abdominal aortic atherosclerosis]. *Med Clin (Barc)*. 2013; 141(10):417-22.
13. Fowler JR, Maltenfort MG, Ilyas AM. Ultrasound as a first-line test in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a cost-effectiveness analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2013; 471(3):932-7.
14. Nearchou NS, Tsakiris AK, Lolaka MD, Zarcos I, Skoufas DP, Skoufas PD. Influence of perindopril on left ventricular global performance during the early phase of inferior acute myocardial infarction: assessment by Tei index. *Echocardiography*. 2003; 20(4):319-27.
15. Escalona S, Blasco JA, Fernández de Larrea N. Plan de uso adecuado de tecnologías de diagnóstico por imagen en atención primaria y especializada. *Ecografía en patología mamaria. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Agencia Laín Entralgo*; 2010. *Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: UETS 2007/7-2*.
16. Minimum training requirements for the practice of Medical Ultrasound in Europe. *Ultraschall Med*. 2010; 31(4):426-7.
17. López Bastida Julio, Oliva Juan, Antoñanzas Fernando, García-Altés Anna, Gisbert Ramón, Mar Javier et al. Propuesta de guía para la evaluación económica aplicada a las tecnologías sanitarias. *Gac Sanit [Internet]*. 2010 [citado 2018 Sep 20]; 24( 2 ): 154-170. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112010000200012&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112010000200012&lng=es).
18. Los costes de la Ecografía. Documento SEUS 1-2012: <http://www.seus.org/repo/static/public/documentos/documento-SEUS-1-12.pdf>
19. Hahn RG, Ho S, Roi LD, Bugarin-Viera M, Davies TC, Rodney WM. Cost-effectiveness of office obstetrical ultrasound in family practice: preliminary considerations. *J Am Board Fam Pract*. 1988; 1(1):33-7
20. Wordsworth S, Scott A. Ultrasound scanning by general practitioners: is it worthwhile? *J Public Health Med*. 2002; 24(2):88-94.

21. Pallan M, Linnane J, Ramaiah S. Evaluation of an independent, radiographer-led community diagnostic ultrasound service provided to general practitioners. *J Public Health (Oxf)*. 2005; 27(2):176-81.

## Referencias complementarias

- Ainsworth R, Dziedzic K, Hiller L, Daniels J, Bruton A, Broadfield J. A prospective double blind placebo-controlled randomized trial of ultrasound in the physiotherapy treatment of shoulder pain. *Rheumatology (Oxford)*. 2007; 46(5):815-20.
- Arana AE, Gutiérrez I, I, Ecenarro MA, Asua BJ. [Predictive value of ultrasound densitometry as a method of selective screening for osteoporosis in primary care]. *Atencion primaria/Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria*. 2007; 39:655-9.
- Aymerich M, Almazan C, Jovell AJ. Assessment of obstetric ultrasonography for the control of normal pregnancies in primary care. Barcelona: Catalan Agency for Health Information, Assessment and Quality (CAHIAQ -formerly CAHTA). IN97007. 1997Aymerich M, Almazan C, Jovell AJ. Evaluation of obstetrical ultrasound examination in the monitoring of normal pregnancy in primary health care. Barcelona: Catalan Agency for Health Information, Assessment and Quality (CAHIAQ -formerly CAHTA). BR99008. 1999Barr RJ, Stewart A, Torgerson DJ, Seymour DG, Reid DM. Screening elderly women for risk of future fractures--participation rates and impact on incidence of falls and fractures. *Calcif Tissue Int*. 2005; 76(4):243-8.
- Bhatia RS, Ivers N, Yin CX, Myers D, Nesbitt G, Edwards J, et al. Design and methods of the Echo WISELY (Will Inappropriate Scenarios for Echocardiography Lessen Significantly) study: An investigator-blinded randomized controlled trial of education and feedback intervention to reduce inappropriate echocardiograms. *Am Heart J*. 2015; 170(2):202-9.
- Boman K, Olofsson M, Berggren P, Sengupta PP, Narula J. Robot-assisted remote echocardiographic examination and teleconsultation: a randomized comparison of time to diagnosis with standard of care referral approach. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2014; 7(8):799-803.
- Broadhurst NA, Barton CA, Rowett D, Yelland L, Matin DK, Gialamas A, et al. A before and after study of the impact of academic detailing on the use of diagnostic imaging for shoulder complaints in general practice. *BMC Fam Pract*. 2007; 27:8-12.
- Bunt CW, Burke HB, Towbin AJ, Hoang A, Stephens MB, Fontelo P, et al. Point-of-care estimated radiation exposure and imaging guidelines can reduce pediatric radiation burden. *J Am Board Fam Med*. 2015; 28(3):343-50.
- Campbell JD, Elford RW, Brant RF. Case-control study of prenatal ultrasonography exposure in children with delayed speech. *CMAJ*. 1993;149(10):1435-40.
- Campillo Artero C, Conde Olasagasti J L,. Ultrasonography in primary health care. IPE-98/16 (Public report) Madrid: Agencia de Evaluacion de Tecnologias Sanitarias (AETS). 1998.

- Chadwick DJ, Kemple T, Astley JP, MacIver AG, Gillatt DA, Abrams P, et al. Pilot study of screening for prostate cancer in general practice. *Lancet*. 1991; 338(8767):613-6.
- Desmeules F, Minville L, Riederer B, Côté CH, Frémont P. Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clin J Sport Med*. 2004; 14(4):197-205.
- Douglas PS, Hoffmann U, Lee KL, Mark DB, Al-Khalidi HR, Anstrom K, et al. PROspective Multicenter Imaging Study for Evaluation of chest pain: rationale and design of the PROMISE trial. *Am Heart J*. 2014; 167(6):796-803.e1.
- Evangelista A, Galuppo V, Mendez J, Evangelista L, Arpal L, Rubio C, et al. Hand-held cardiac ultrasound screening performed by family doctors with remote expert support interpretation. *Heart*. 2016; 102(5):376-82.
- Fabrellas N, Alemany M, Urquizu M, Bartres C, Pera G, Juvé E, et al. Using transient elastography to detect chronic liver diseases in a primary care nurse consultancy. *Nurs Res*. 2013; 62(6):450-4.
- Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN). Estudio base 1-2: Perfil tecnológico hospitalario en España. Sector de Tecnología y Sistemas de Información Clínica, Actualizado por Comunidades Autónomas. Datos Diciembre 2013. Disponible en: [http://panelfenin.es/uploads/fenin/documento\\_estudios/pdf\\_documento\\_8.pdf](http://panelfenin.es/uploads/fenin/documento_estudios/pdf_documento_8.pdf)
- Galván Sosa, P. (2016). Evaluación de la eficiencia y valoración del impacto económico y social del sistema de telemedicina para poblaciones dispersas y aisladas en un país de bajo ingreso. Tesis Doctoral. Departamento de Biología Celular e Histología. Facultad de Medicina y Enfermería. UPV-EHU.
- Hjørøien E, Lund AB, Vasseljen O. Similar effect of therapeutic ultrasound and antibiotics for acute bacterial rhinosinusitis: a randomised trial. *J Physiother*. 2010; 56(1):29-32.
- Jokín de Irala Estevéz y col. *Epidemiología Aplicada*. Ed. Ariel Ciencias Médicas. 2ª ed. Barcelona, 2008.
- Kopac DS, Chen J, Tang R, Sawka A, Vaghadia H. Comparison of a novel real-time SonixGPS needle-tracking ultrasound technique with traditional ultrasound for vascular access in a phantom gel model. *J Vasc Surg*. 2013; 58(3):735-41.
- Laerum F, Eik-Nes S, Fonnebo V, Heilo A, Johnsen R, Stray-Pedersen B, Thorsen E, Odegaard S, Asheim G, Morland B. Use of ultrasonography in the primary health care setting. Oslo: The Norwegian Knowledge Centre for the Health Services (NOKC) 2001Launbjerg J, Berning J, Fruergaard P, Appleyard M. Sensitivity and specificity of echocardiographic identification of patients eligible for safe early discharge after acute myocardial infarction. *Am Heart J*. 1992; 124(4):846-53.

- Macintyre NJ, Busse JW, Bhandari M. Physical therapists in primary care are interested in high quality evidence regarding efficacy of therapeutic ultrasound for knee osteoarthritis: A provincial survey. *ScientificWorldJournal*. 2013; 2013:348014.
- Maffei S, Baroni M, Terrazzi M, Piacenti M, Paoli F, Camerini E, et al. Ambulatory follow-up of aortic dissection: comparison between computed tomography and biplane transesophageal echocardiography. *Int J Card Imaging*. 1996; 12(2):105-11.
- Menon U, Talaat A, Rosenthal AN, MacDonald ND, Jeyerajah AR, Skates SJ, et al. Performance of ultrasound as a second line test to serum CA125 in ovarian cancer screening. *BJOG*. 2000; 107(2): 165-9.
- Ottenheijm RP, Joore MA, Walenkamp GH, Weijers RE, Winkens B, Cals JW, et al. The Maastricht Ultrasound Shoulder pain trial (MUST): ultrasound imaging as a diagnostic triage tool to improve management of patients with non-chronic shoulder pain in primary care. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011; 12:154.
- Robinson KS, Anderson DR, Gross M, Petrie D, Leighton R, Stanish W, et al. Ultrasonographic screening before hospital discharge for deep venous thrombosis after arthroplasty: the post-arthroplasty screening study. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 1997; 127(6):439-45.
- Salvesen KA, Bakketeig LS, Eik-nes SH, Undheim JO, Okland O. Routine ultrasonography in utero and school performance at age 8-9 years. *Lancet*. 1992; 339(8785):85-9.
- Salvesen KA, Vatten LJ, Eik-nes SH, Hugdahl K, Bakketeig LS. Routine ultrasonography in utero and subsequent handedness and neurological development. *BMJ*. 1993 Jul 17; 307(6897): 159-164.
- Segura-Grau A, Sáez-Fernández A, Rodríguez-Lorenzo A, Díaz-Rodríguez N. [Abdominal ultrasound course an introduction to the ultrasound technique. Physical basis. *Ultrasound language*]. *Semergen*. 2014; 40(1):42-6.
- Sutherland JE, Sutphin HD, Rawlins F, Redican K, Burton J. A comparison of teleultrasonography with standard ultrasound care in a rural Dominican clinic. *J Telemed Telecare*. 2009; 15(4):191-5.
- Malaysian Health Technology Assessment Unit. Ultrasound in primary and antenatal care. Kuala Lumpur: Malaysian Health Technology Assessment Unit (MHTAU) 2004. Disponible en: <http://www.moh.gov.my/update2017/720.pdf>

# IX. Anexos

## IX.1. Estrategias de Búsqueda

### **Medline, vía Pubmed**

#### *Ecografía*

- #1 Search “Ultrasonography”[Mesh]
- #2 Search (ultrasound[Title/Abstract] OR ultrasonic[Title/Abstract]) AND (imaging[Title/Abstract] OR diagnos\*[Title/Abstract] OR tomography[Title/Abstract] OR scanning[Title/Abstract] OR detection[Title/Abstract] OR examination[Title/Abstract])
- #3 Search (echograph\*[Title/Abstract] OR ultrasonograph\*[Title/Abstract] OR echotomograph\*[Title/Abstract] OR sonograph\*[Title/Abstract])
- #4 Search #1 OR #2 OR #3

#### *Atención primaria*

- #5 Search “Primary Health Care”[Mesh]
- #6 Search (“primary care”[Title/Abstract] OR “primary health care”[Title/Abstract] OR “primary healthcare”[Title/Abstract] OR “primary health-care”[Title/Abstract] OR “primary health”[Title/Abstract])
- #7 Search (primary[Title/Abstract]) AND (care[Title/Abstract] OR healthcare[Title/Abstract] OR health-care[Title/Abstract] OR health[Title/Abstract])
- #8 Search “Physicians, Primary Care”[Mesh]
- #9 Search “Family Practice”[Mesh]
- #10 Search “General Practice”[Mesh]
- #11 Search “Physicians, Family”[Mesh]
- #12 Search “General Practitioners”[Mesh]
- #13 Search (“general practitioner”[Title/Abstract] OR “general practitioners”[Title/Abstract] OR “general practice”[Title/Abstract] OR “family practitioner”[Title/Abstract] OR “family practitioners”[Title/Abstract])

Abstract] OR “family practice”[Title/Abstract])

#14 Search (general[Title/Abstract] OR family[Title/Abstract] OR “primary care”[Title/Abstract]) AND (practice[Title/Abstract] OR practitioner\*[Title/Abstract] OR physician\*[Title/Abstract] OR doctor\*[Title/Abstract] OR medicine[Title/Abstract])

#15 Search #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14

### *Radiólogo*

#16 Search “Radiologists”[Mesh] OR radiologist\*[Title/Abstract]

### *Índice Kappa*

#17 Search (kappa[Title/Abstract])

#18 Search #4 AND #15 AND #16 AND #17 **8**

### **Embase, vía EbscoHost**

#### *Ecografía*

- 1 echography/
- 2 (ultrasound or ultrasonic).ab,ti.
- 3 (imaging or diagnos\* or tomography or scanning or detection or examination).ab,ti.
- 4 2 and 3
- 5 (echograph\* or ultrasonograph\* or echotomograph\* or sonograph\*).ab,ti.
- 6 1 or 4 or 5

#### *Atención primaria*

- 7 primary health care/
- 8 (“primary care” or “primary health care” or “primary healthcare” or “primary health-care” or “primary health”).ab,ti.
- 9 (primary and (care or healthcare or health-care or health)).ab,ti.
- 10 general practice/
- 11 general practitioner/
- 12 (general or family or “primary care”).ab,ti.

- 13 (practice or practitioner\* or physician\* or doctor\* or medicine).ab,ti.  
 14 12 and 13  
 15 (“general practitioner” or “general practitioners” or “general practice” or  
 “family practitioner” or “family practitioners” or “family practice”).ab,ti.  
 16 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 14 or 15  
 17 6 and 16

### *Radiólogo*

- 18 radiologist/  
 19 “radiologist\*”.ab,ti.  
 20 18 or 19  
 21 17 and 20

### *Índice Kappa*

- 22 kappa statistics/  
 23 kappa.ab,ti.  
 24 22 or 23  
 25 21 and 24

17

## **Cochrane Library**

### *Ecografía*

- #1 MeSH descriptor: [Ultrasonography] explode all trees  
 #2 ultrasound or ultrasonic:ti,ab,kw and imaging or diagnos\* or tomo-  
 graphy or scanning or detection or examination:ti,ab,kw (Word  
 variations have been searched)  
 #3 echograph\* or ultrasonograph\* or echotomograph\* or  
 sonograph\*:ti,ab,kw (Word variations have been searched)  
 #4 #1 or #2 or #3

### *Atención primaria*

- #5 MeSH descriptor: [Primary Health Care] explode all trees  
 #6 “primary care” or “primary health care” or “primary healthcare” or  
 “primary health-care” or “primary health”:ti,ab,kw (Word variations  
 have been searched)

- #7 primary:ti,ab,kw and care or healthcare or health-care or health:ti,ab,kw (Word variations have been searched)
- #8 MeSH descriptor: [General Practitioners] explode all trees
- #9 MeSH descriptor: [Physicians, Primary Care] explode all trees
- #10 MeSH descriptor: [Physicians, Family] explode all trees
- #11 MeSH descriptor: [General Practice] explode all trees
- #12 general or family or “primary care”:ti,ab,kw and practice or practitioner\* or physician\* or doctor\* or medicine:ti,ab,kw (Word variations have been searched)
- #13 “general practitioner” or “general practitioners” or “general practice” or “family practitioner” or “family practitioners” or “family practice”:ti,ab,kw (Word variations have been searched)
- #14 #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 or #12 or #13

*Radiólogo*

- #15 MeSH descriptor: [Radiologists] explode all trees
- #16 radiologist\*:ti,ab,kw (Word variations have been searched)
- #17 #15 or #16

*Índice Kappa*

- #18 kappa:ti,ab,kw (Word variations have been searched)
- #19 #4 and #14 and #17 and #18 **2**

## IX.2. Tablas de Evidencia

Referencia	Tipo Estudio	Intervención	Resultados	Conclusiones
García de Casasola et al. 2014 (2)	Seguimiento de 12 estudiantes de medicina que reciben formación ecográfica y posterior evaluación de conocimientos en estudios con pacientes.	Programa formativo teórico práctico para estudiantes de medicina en el ámbito ecográfico. Posteriormente evaluación de competencias de los alumnos para obtener planos ecográficos y detectar enfermedades en pacientes reales.	Capacidad para identificar correctamente planos abdominales en más del 90 % de las ocasiones. Precisión o eficiencia global de la ecografía para diagnóstico de hallazgos patológicos relevantes superior al 90 %.	Ecografía, herramienta formativa en la enseñanza médica y ayuda en la mejora de la exploración física.
Lindgaard et al. 2017 (3)	Estudio prospectivo de confiabilidad y acuerdo entre evaluadores.	Los pacientes fueron reclutados en la práctica general. Los exámenes de validación se llevaron a cabo en un entorno hospitalario.  114 pacientes con dolor abdominal o malestar, incluyéndose posibles embarazos o factores de riesgo conocidos hacia el aneurisma aórtico abdominal.	Cálculos biliares, ascitis, aorta abdominal > 5 cm, embarazo intrauterino y edad gestacional. Resultados: se obtuvo un valor Kappa global de 0,93 (intervalo de confianza (IC) del 95 %: 0,87-0,98). La ascitis, el diámetro aórtico abdominal > 5 cm y el embarazo intrauterino mostraron valores de Kappa de 1.	Los médicos de AP que realizan exámenes de ultrasonido con una complejidad de baja a moderada tuvieron una tasa muy alta de acuerdo entre evaluadores en comparación con los especialistas.

.../...

.../...

Referencia	Tipo Estudio	Intervención	Resultados	Conclusiones
Esquera et al. 2012 (8)	No aleatorizado prospectivo a doble ciego.	Exploración radiográfica realizada sucesiva e independientemente por el médico de AP y por el radiólogo.	Índice Kappa de 0,85 para el diagnóstico ecográfico principal a los 6 meses. 0,89 al finalizar el estudio (IC 0,95: 0,82-0,98). Concordancia de órganos alta excepto para páncreas y bazo, sensibilidad superior a 75 % y especificidad superior a 90 %.	Los médicos de AP pueden realizar ecografías abdominales de baja complejidad con competencia diagnóstica.
Mumoli et al. 2017(11)	Cohortes multicéntrico prospectivo	Ecografía de compresión de la extremidad inferior proximal bilateral realizada por médicos de AP y por especialistas expertos en ecografía vascular. Cada grupo cegado a los hallazgos del otro.  1.107 pacientes	Los especialistas diagnosticaron trombosis venosa profunda en 200 pacientes, lo que corresponde a una prevalencia general del 18,1 % (IC 95 %, 15,8 % - 20,3 %). La concordancia entre los profesionales de AP capacitados y los especialistas fue excelente (K = 0,86; IC del 95 %, 0,84-0,88). La ecografía de compresión realizada por profesionales de AP tuvo una sensibilidad del 97,1 % (IC 95 %, 96,2 % -98,1 %) con una precisión diagnóstica para la trombosis venosa profunda del 95,8 % (IC 95 %, 94,7 % -97,0 %).	Los resultados sugieren que la ecografía de compresión realizada por médicos de AP capacitados puede ser una alternativa precisa para el diagnóstico de sospecha de trombosis venosa profunda proximal.

.../...

.../...

Referencia	Tipo Estudio	Intervención	Resultados	Conclusiones
Sisó-Almirall et al. 2012 (12)	Estudio piloto de una cohorte	Evaluación a ciegas de imágenes entre médicos de AP (previa formación) y especialistas. Se establece el grado de concordancia entre ambos profesionales.  106 pacientes	Concordancia diagnóstica absoluta ( $\kappa=1$ ) entre los diferentes tipos de profesionales con sensibilidad y especificidad del 100 % en el caso de aneurisma de aorta abdominal.  Concordancia moderada ( $\kappa=0,435$ ) con sensibilidad de 89,74 % y especificidad de 57,14 % en ateromatosis de aorta abdominal.	Con un entrenamiento adecuado, la ecografía portátil puede ser un instrumento útil y efectivo para el cribado de aneurisma de aorta abdominal. Su aceptación por parte del paciente, portabilidad, seguridad y coste efectividad pueden convertirlo en un método adicional de evaluación del riesgo cardiovascular.

