



Grado en ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

**EL PAPEL DE LA ECOGRAFÍA
EN ENFERMERÍA**

Presentado por: JUAN ANTONIO LAGUNAS BENÍTEZ

Tutor/es: PEDRO GARCÍA BERMEJO

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han formado parte de este camino y han hecho posible la culminación de este Trabajo Fin de Grado.

En primer lugar, gracias a mi tutor, Pedro García, por su orientación, paciencia y apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

Agradezco también a todos los enfermeros que participaron en la encuesta, aportando su tiempo y experiencia de manera desinteresada, haciendo posible la obtención de resultados valiosos para esta investigación.

A Lucía, gracias por tu paciencia infinita y tu apoyo constante. Has sido un pilar fundamental en este proceso y la mejor compañera que se puede tener.

Pero, sobre todo, quiero dar las gracias de corazón a mis padres. Gracias por ser mi mayor apoyo y por estar a mi lado en cada etapa, incluso en los momentos más difíciles. Sin vuestro amor incondicional, vuestra confianza y vuestro ejemplo, nada de esto habría sido posible. Este logro es también vuestro.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO	1
1.1 PRINCIPIOS FÍSICOS DEL ECÓGRAFO.....	5
1.2 TIPOS DE TRANSDUCTORES	8
1.3 MODOS DE ECÓGRAFO	9
1.4 PLANOS ECOGRÁFICOS	10
1.5 MANEJO DEL ECÓGRAFO / AJUSTES BÁSICOS DEL ECÓGRAFO.....	11
1.6 APLICACIONES DEL ECÓGRAFO A LA PRÁCTICA ASISTENCIAL DE ENFERMERÍA.....	13
1.6.1 ACCESOS VASCULARES PERIFÉRICOS	14
1.6.2 COLOCACIÓN Sonda NASOGÁSTRICA ENTERAL	15
1.6.3 ELECCIÓN DEL TAMAÑO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL (TET).....	16
1.6.4 TÉCNICA SONDAJE VESICAL	18
1.6.5 MEDICIÓN DEL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO (ITB)	19
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	21
2.1 HIPÓTESIS.....	21
2.2 OBJETIVOS	21
3. MATERIAL Y MÉTODOS	21
3.1 TIPO DE ESTUDIO.....	21
3.2 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	21
3.3 ENCUESTA DEL ESTUDIO.....	22
3.4 MUESTRA.....	22
3.5 POBLACIÓN A ESTUDIO	22
3.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	22
3.7 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	23
4. RESULTADOS.....	24
5. DISCUSIÓN.....	31
6. CONCLUSIONES.....	36
7. BIBLIOGRAFÍA.....	37
8. ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Impedancias según tejido.....	6
Tabla 2. Variables del estudio	23
Tabla 3. Tabla de contingencia años de experiencia laboral de los participantes y experiencia en el uso del ecógrafo.....	25
Tabla 4. Tabla de contingencia del servicio en el que se encuentra y el uso habitual del ecógrafo en puesto de trabajo.....	26
Tabla 5. Tabla de contingencia años de experiencia laboral y formación formal en ecografía.....	27
Tabla 6. Tabla de contingencia servicio de hospital en el que encuentra y experiencia en el uso de la ecografía.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ondas del ultrasonido.	6
Figura 2. Ecogenicidad según estructuras.	7
Figura 3. Tipos de transductor	8
Figura 4. Plano transversal	15
Figura 5. Plano sagital o longitudinal.....	15
Figura 6. Plano longitudinal entre el cartílago tiroides y el cartílago cricoides	16
Figura 7. Plano transversal en el cartílago cricoides.....	17
Figura 8. Plano transversal de vejiga.	18
Figura 9. Cálculo del ITB con uso del ecógrafo en la arteria pedia.	19
Figura 10. Distribución de los participantes según su rango de edad.....	24
Figura 11. Distribución de los participantes según su género.....	24
Figura 12. Distribución de los participantes según especialidad.....	25
Figura 13. Valoración de los participantes del 1 al 10 la presencia del uso habitual del ecógrafo en enfermería.	29
Figura 14. Interés de los participantes sobre la formación en el uso del ecógrafo.	30
Figura 15. Conocimiento de los participantes sobre los beneficios y ventajas que tiene el uso del ecógrafo.....	30

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cuáles utilidades conoce enfermería del uso de la ecografía.28

Gráfica 2. En qué técnicas o exploraciones usa el ecógrafo.....29

ABREVIATURAS

DIVA – Dificultad de Acceso Venoso

EAP – Enfermedad Arterial Periférica

ECG – Electrocardiograma

ITB – Índice Tobillo-Brazo

MM.II – Miembros inferiores

OMS – Organización Mundial de la Salud

PAS – Presión Arterial Sistólica

PRF – Pulse Repetition Frequency (Frecuencia de Repetición de Pulso)

SERGAS – Servicio Gallego de Salud

TET – Tubo Endotraqueal

UCI – Unidad de Cuidados Intensivos

UHD – Unidad de Hospitalización a Domicilio.

US – Ultrasonido

RESUMEN

La ecografía ha transformado la práctica clínica, ampliando su aplicación más allá del sector médico para integrarse gradualmente en la profesión de enfermería. Este estudio tiene como propósito evaluar el grado de conocimiento, uso y capacitación del personal de enfermería sobre el ultrasonido, además de identificar los obstáculos que limitan su uso regular en el cuidado de pacientes. Para ello, se realizó un estudio descriptivo y observacional a través de encuestas dirigidas a profesionales y estudiantes de enfermería en España. Los hallazgos indican un uso limitado del ultrasonido, especialmente en entornos que no son hospitales, siendo esta situación principalmente atribuible a la falta de capacitación y recursos. Sin embargo, hay un gran interés por parte del personal en recibir formación y un buen conocimiento sobre las ventajas que ofrece, resaltando su uso en la canalización de venas y la evaluación del volumen de la vejiga. Este estudio concluye que la incorporación de la ecografía en la práctica enfermera podría aumentar la seguridad y eficacia en la atención, por lo que se sugiere promover su formación e integración.

Palabras Clave: ecógrafo, ecografía, enfermería, tecnología sanitaria, práctica clínica, ultrasonido.

ABSTRACT

Ultrasound has transformed clinical practice, expanding its application beyond the medical sector to gradually integrate into the nursing profession. This study aims to evaluate the level of knowledge, use, and training of nursing staff regarding ultrasound, as well as to identify the obstacles that limit its regular use in patient care. To this end, a descriptive and observational study was conducted through surveys of nursing professionals and students in Spain. The findings indicate limited use of ultrasound, especially in non-hospital settings, a situation primarily attributable to a lack of training and resources. However, there is great interest among staff in receiving training and a good understanding of its advantages, highlighting its use in venous cannulation and bladder volume assessment. This study concludes that incorporating ultrasound into nursing practice could increase the safety and effectiveness of care, and therefore, promoting its training and integration is suggested.

Keywords: ultrasound, nursing, healthcare technology, clinical practice, ultrasound.

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

La enfermería abarca los cuidados autónomos y en colaboración que se prestan a las personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermas o sanas, en todos los contextos, e incluye la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y los cuidados de los enfermos, discapacitados y personas moribundas. (Consejo Internacional de Enfermeras, 2002)

La profesión de enfermería a lo largo de la historia se puede dividir en dos grandes etapas. Una primera etapa premoderna y una etapa moderna.

Históricamente, el cuidado de enfermería se fundamentaba en continuar la vida, y era la mujer, sin ningún conocimiento, quien podía asumir el rol del cuidador. En esta época, la mujer usaba elementos que se encuentran en la naturaleza para cuidar, como el agua para la higiene, los aceites para la alimentación o las pieles para la vestimenta, lo que hoy se conocen como cuidados básicos. Los conocimientos de cuidado eran adquiridos a través de la experiencia y de generación en generación. Posteriormente, tras la instauración del cristianismo como única religión de estado, la Iglesia Católica toma importancia en la historia de la profesión, la enfermera estaba mejor reconocida si era cristiana y era Dios quien acompañaba al enfermo.

Con la aparición de las guerras religiosas, las invasiones y las cruzadas, se dio origen a las órdenes hospitalarias (en la mayoría conformadas por hombres) y fue relegado a las organizaciones religiosas el cuidado de las personas. De esta manera, la educación y el cuidado pertenecían al hombre. En esa época se tenía el pensamiento que las mujeres incapaces de realizar actividades curativas en las iglesias.

Las primeras formaciones en el campo de enfermería profesional se produjeron a partir de la necesidad de sustituir la falta de religiosas, que eran las que en ese momento realizaban funciones dedicadas al cuidado; inicialmente se profesionalizaron mujeres analfabetas, mujeres modestas que deseaban otra labor diferente a la de educadora y a mujeres que dada su clase social alta necesitaban sentirse útiles.

En resumen, la enfermería era una actividad rudimentaria ni formativa. Estaba a cargo principalmente de monjas, voluntarios o mujeres de clases bajas, muchas veces consideradas marginadas, lo que hacía que la profesión tuviera un estatus social bajo. Los hospitales eran lugares con poca higiene y la práctica carecía de base científica. La atención se limitaba a cuidados básicos, como lavar, alimentar. En general, la enfermería carecía de profesionalización y reconocimiento,

desempeñándose en condiciones que a menudo empeoraban la salud de los pacientes.

A mitades del siglo XIX, comienza la segunda etapa de la profesión, se considera a Florence Nightingale (1820-1910) como la primera persona de la enfermería moderna. Fue la primera que introdujo las ciencias de la salud en los hospitales militares, reduciendo de manera importante la tasa de mortalidad del ejército británico; protestó contra el sistema de pasillos de los hospitales y luchó por la creación de pabellones; puso de manifiesto la relación entre la ciencia sanitaria y las instituciones médicas y fundó la primera escuela de formación de enfermeras. (Rodríguez Hernández, 2022)

En España, La Ley de Bases para la Instrucción Pública (1857), conocida como Ley Moyano, reguló la formación teórico-práctica de las profesiones sanitarias existentes hasta el momento

En 1952, el Decreto de 4 de diciembre de 1953, unificó los estudios de enfermera, practicante y matrona en la figura de Ayudante Técnico Sanitario (ATS) lo que supone un importante hecho de cara a la consideración profesional de la enfermería española. (Rodríguez Hernández, 2022)

Posteriormente, en 1970 se promulgó la Ley General de Educación, que fue decisiva para el futuro de la profesión y de la disciplina enfermera, y que culmina con la incorporación de la enfermería como una diplomatura universitaria en 1977 tras la integración de las escuelas de ATS en la universidad transformándose en Escuelas Universitarias de Enfermería. (Rodríguez Hernández, 2022)

Después, en 1977 se aprobó el Real Decreto 2128/77 que reconocía la formación en enfermería estudios universitarios, pasando a ser un Diplomatura. Posteriormente, en 1982 nace la North American Nursing Diagnosis Association, que elabora, desarrolla y establece las bases de los diagnósticos de enfermería NANDA, y su posterior evolución a los tiempos actuales. (Colegio Oficial de Enfermería Lugo, 2021)

Actualmente se cuentan con un total de 267 diagnósticos de enfermería. Estos diagnósticos se agrupan en dominios y clases que se clasifican dependiendo de aspectos fisiológicos, psicológicos, sociales y ambientales del cuidado del paciente, incluyendo diagnósticos reales, de riesgo, de promoción de la salud.

En la actualidad, con la aplicación del Plan Bolonia en 2010 en la Unión europea, aparece el Grado de enfermería. Se permite aspirar al máximo nivel académico, mediante el doctorado. Se desarrolla un aumento de la investigación en el ámbito de la enfermería, el cual no se había establecido con la diplomatura.

La enfermería profesional ha ido avanzando para convertirse en una disciplina científica, ha comenzado a crear sus propias bases teóricas, fomentar el desarrollo académico, aplicando sus propias teorías y llevarla a la práctica. Es importante resaltar que la enfermería moderna permite al profesional adquirir conocimientos que le permitan poder aplicar con mayor facilidad y confianza las técnicas y procedimientos que necesiten los pacientes, y así poder garantizar una óptima calidad de atención al paciente.

Actualmente, la tecnología nos permite realizar un uso de dispositivos como monitores de signos vitales, bombas de infusión inteligentes y tecnologías de telemedicina permiten un monitoreo constante y eficaz, incluso a distancia, reduciendo riesgos y mejorando la seguridad del paciente. Además, la tecnología promueve la eficiencia, disminuyendo el tiempo dedicado a tareas administrativas y permitiendo a los enfermeros enfocarse más en el cuidado directo.

Los ultrasonidos y su aplicación en Ciencias de la Salud

En la actualidad, el uso de la tecnología juega un papel fundamental en la toma de decisiones en enfermería, mejora la atención del paciente y agiliza el procedimiento clínico.

La palabra ultrasonido se define como “sonido cuya frecuencia de vibraciones es superior al límite perceptible por el oído humano. Tiene muchas aplicaciones industriales y se emplea en medicina”. (Real Academia Española, 2024)

El ultrasonido (US) no es un invento, sino un evento físico natural que puede ser provocado por el hombre. Siempre estuvo presente, sólo faltaban ojos observadores y mentes brillantes, utilizaron la rama de la ciencia para orientar y entender su aplicación, como sucedió en el campo de la medicina, donde se logró un gran impacto en los procesos de diagnóstico.

Su aplicación es el resultado de una serie de acontecimientos a lo largo de la historia, unidos a la curiosidad médica y habilidades de pioneros y sus continuadores en el campo de la investigación. (Diplomado Médico, 2018)

En 1912, poco después del hundimiento del Titanic, L. F. Richardson un reputado matemático y físico, sugirió la utilización de ecos ultrasónicos para detectar objetos sumergidos. Años más tarde, entre el trascurso de la Primera Guerra Mundial (1914-1918), se trabajó intensamente en esta idea, intentando detectar submarinos enemigos. (Díaz Murillo, 2022)

Todo ello llevó, inevitablemente a que curiosos investigadores médicos lo quisieran probar con el ser humano. (Buitrago, 2009)

Los ultrasonidos como medios de diagnóstico en Medicina fueron introducidos, por primera vez, en 1942 por Dussik para explorar anomalías cerebrales. El psiquiatra intentó detectar tumores cerebrales al registrar el paso del haz sónico a través del cráneo y trató de identificar los ventrículos al medir la atenuación del ultrasonido, lo que denominó hiperfonografía del cerebro. (Madyaret et al., 2019)

En esta época los equipos eran de gran tamaño y ocupaban espacios considerables. No existía aún el gel conductor y los pacientes eran sumergidos en un estanque lleno con una solución conductora como el agua y debían permanecer sin moverse durante la adquisición de las imágenes. (Madyaret et al, 2019)

En 1951 hizo su aparición el Ultrasonido Compuesto, en el cual un transductor móvil producía varios disparos de haces ultrasónicos desde diferentes posiciones, y hacia un área fija. Los ecos emitidos se registraban e integraban en una sola imagen. (Díaz Murillo, 2022)

En 1957, Tom Brown, ingeniero, y el Dr. Donald, construyeron un scanner de contacto bidimensional, evitando así la técnica de inmersión. Tomaron fotos con película Polaroid y publicaron el estudio en 1958. Varios años después, la ecografía fue aceptada para el diagnóstico médico. En 1964 apareció la técnica Doppler para estudiar las carótidas, con gran aplicación en Neurología. (Díaz Murillo, 2022)

En 1994, el Dr. Gonzalo E. Díaz introdujo el postproceso en Color para imágenes diagnósticas ecográficas y que puede extenderse a cualquier imagen. Además, ha creado rutinas para análisis CAD (Computer Aided Diagnosis o diagnóstico apoyado por computador) obteniendo así notorios beneficios en la precisión. (Díaz Murillo, 2022)

Aunque ya se obtienen imágenes tridimensionales, el empleo de tal tecnología ha sido desaprovechado pues se ha limitado a usos puramente "estéticos" para estimular a las madres a ver sus hijos en tercera dimensión, pero no ha mejorar el diagnóstico. (Díaz Murillo, 2022)

La Real Academia de la Lengua define la ecografía como la técnica empleada en medicina y que permite la exploración del interior del cuerpo mediante ultrasonidos. (Real Academia Española, 2024). El ecógrafo a lo largo de su invención se ha asociado con especialidades médicas como ginecología o cardiología.

Su uso abarca una amplia variedad de áreas médicas, desde la evaluación de órganos internos y tejidos hasta el monitoreo de embarazos y la guía en procedimientos médicos. Es una herramienta esencial en el diagnóstico temprano de enfermedades y en la toma de decisiones clínicas, ya que permite obtener imágenes en tiempo real de manera no invasiva. Además, su portabilidad facilita

su uso en consultas, hospitales y emergencias, haciendo de esta tecnología un aliado en la atención sanitaria.

Actualmente, uno de los usos más importantes de la ecografía en enfermería es monitorear y evaluar enfermedades como, insuficiencias cardíacas, controlar embarazos de alto riesgo, monitorear la vejiga y el tracto urinario, evaluar el flujo sanguíneo o visualizar procedimientos invasivos como la colocación de catéteres centrales y periféricos.

El uso de la ecografía en enfermería también abre nuevas posibilidades de educación y formación continua de los profesionales. Deben tener habilidades específicas para utilizar los dispositivos de ecografía y analizar los resultados de forma eficaz. Este conocimiento técnico y clínico no sólo mejora la capacidad de las enfermeras para intervenir en situaciones de emergencia, sino que también facilita el proceso de diagnóstico y seguimiento de los pacientes en diversos campos, como en atención primaria, urgencias hospitalarias o la atención especializada.

1.1 PRINCIPIOS FÍSICOS DEL ECÓGRAFO

La ecografía se basa en la recopilación de ultrasonidos que, como se había mencionado anteriormente, es un evento físico natural. Para entender y comprender de manera adecuada cómo funciona el ultrasonido a través del cuerpo humano, y de cómo podemos plasmarlo a una pantalla, se debe conocer primeramente algunos conceptos básicos de física del sonido. De esta manera, se puede comprobar que la ecografía es un método diagnóstico no invasivo e indoloro. Sus principios físicos son:

Primeramente, se define el **sonido** como la sensación percibida con el órgano del oído producida por la vibración que se propaga en un medio elástico en forma de ondas. (Real Academia Española, 2024)

El **US** se define, entonces, como una serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristal piezoeléctrico) y propagadas por un medio material (tejidos corporales), cuya frecuencia supera a la del sonido audible por el humano: 20,000 ciclos/segundo o 20 kilohercios (20 KHz).

La **frecuencia** (f) de una onda de US consiste en el número de ciclos o de cambios de presión que ocurren en un segundo y se expresa en ciclos por segundo o hercios

La distancia de una compresión a la siguiente (distancia entre picos de la onda sinusal) constituye la **longitud de onda** (λ), la cual se obtiene al dividir la velocidad de propagación entre la frecuencia. (Techne Medeos, 2018)

La **amplitud** es la altura máxima de una onda, hace referencia a la intensidad del sonido. Se mide en decibelios (dB). (De La Fuente et al., 2009)

Figura 1. Ondas del ultrasonido.



Fuente: Olmo & Nave

La **velocidad de propagación** la velocidad en la que el sonido viaja a través de un tejido y se considera en promedio de 1,540 m/s para los tejidos blandos. La velocidad de propagación del sonido varía dependiendo del tipo y características del material por el que atraviese.

Cuando una onda de US atraviesa un tejido suceden una serie de hechos; entre ellos, la reflexión o rebote de los haces ultrasónicos hacia el transductor, que es llamado «eco». Una reflexión ocurre en el límite o interfase entre dos materiales y provee la evidencia de que un material es diferente a otro. Esta propiedad es conocida como **impedancia** acústica y es el producto de la densidad y velocidad de propagación.

El cuerpo humano se compone de diversos elementos y estructuras que tienen más o menos densidad y que, por lo tanto, son más impedantes que otra. No es lo mismo la resistencia que tiene el US para traspasar un hueso, que un músculo o que una estructura constituida principalmente por agua

Tabla 1. Impedancias según tejido

Tejido	Velocidad (m/s)	Densidad (g/cm ²)
Grasa	1470	0,97
Músculo	1568	1,04
Hígado	1540	1,05
Cerebro	1530	1,02
Hueso	3600	1,7
Agua	1492	0,99
Aire	332	0,001

Fuente: Techne Medeos (2018)

La intensidad con la que un haz de ultrasonidos se refleja dependerá también del **ángulo de incidencia o insonación**, de manera similar a como lo hace la luz en un espejo. La reflexión es máxima cuando la onda sonora incide

de forma perpendicular a la interfase entre dos tejidos. Si el haz ultrasónico se aleja sólo unos cuantos grados de la perpendicular, el sonido reflejado no regresará al centro de la fuente emisora y será tan sólo detectado parcialmente, o bien, no será detectado por la fuente receptora (transductor).

El transductor es una parte del ecógrafo que actúa como emisor y receptor. Sirve de unión entre el paciente y el ecógrafo. En ella, se encuentran unos componentes llamados cristales piezoeléctricos.

La energía eléctrica que llega al transductor estimula los cristales piezoeléctricos allí contenidos y éstos emiten pulsos de ultrasonidos, de tal forma que el transductor no emite ultrasonidos de forma continua, sino que genera grupos o ciclos de ultrasonidos a manera de pulsos. Lo que el transductor hace es alternar dos fases: emisión de ultrasonidos - recepción de ecos - emisión de ultrasonidos - recepción de ecos, y así sucesivamente.

La frecuencia con la que el generador produce pulsos eléctricos en un segundo se llama frecuencia de repetición de pulsos y es mejor conocida por sus siglas en inglés **"PRF"**. La PRF, por lo tanto, determina el intervalo de tiempo entre las dos fases: emisión y recepción de los ultrasonidos y suele variar entre 1.000 y 10.000 kHz.

Cada uno de los pulsos recibidos y digitalizados pasa a la memoria gráfica, se ordena, procesa y es presentado en forma de puntos brillantes en el monitor. En éste se emiten secuencias de al menos 20 barridos tomográficos por segundo para ser visualizados en tiempo real. (Pineda et al., 2009)

Dependiendo de la amplitud de onda que reciba el transductor, se representará la imagen en u a escala de grises. Más ecogénico o brillante cuanto más amplitud de onda vuelva al transductor.

Figura 2. Ecogenicidad según estructuras



Fuente: Sindicato Técnicos Superiores Sanitarios.

1.2 TIPOS DE TRANSDUCTORES

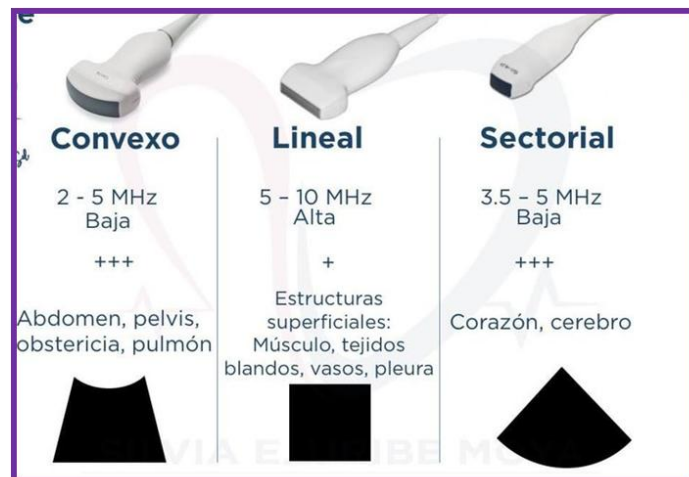
Existen varios tipos de transductores, se diferencia en la profundidad, nitidez o resolución que ofrecen. Dependiendo del tejido a explorar será más adecuado uno u otro. Los más usados son:

Convexo: De baja frecuencia, también de los más usados como los lineales. Su nombre es a raíz de su forma curva de un convexo. Gracias a la captación de imágenes trapezoidal, puede adquirir información de mayor profundidad, pero a la vez pierde resolución en imagen. Es utilizado dentro de la ginecología y obstetricia, también para la realización de ecografías abdominales.

Lineales: De alta frecuencia, unos de los transductores más usados juntamente con los convexas. Se denomina lineal por su forma rectangular, también por el tipo de forma que capta y recibe las señales acústicas, la rectangular. Es usado para evaluaciones de partes superficiales como estructuras blandas, músculos, estudios vasculares, dermatología, testicular, mama y músculo-esqueléticos (tendones).

Phased Array o Sectorial: De baja frecuencia. Debido a su forma cuadrada genera un campo visual estrecho, logrando imágenes en abanico. Usado para visualizar el corazón, realizar ecocardiogramas, estudios de cerebro y abdomen con ventana. (Contreras, 2023)

Figura 3. Tipos de transductor



Fuente: Sindicato Técnicos Superiores Sanitarios.

1.3 MODOS DE ECÓGRAFO

Existen diferentes formas de recoger la información que nos proporciona el ecógrafo. Dependiendo de cómo se necesite interpretar la información se puede usar un modo u otro.

- **Modo A (Amplitud):** se utiliza un solo haz de US y la información recogida es representada en gráficas. El eje vertical representa la distancia y el eje horizontal la amplitud de los ecos. Ofrece poca información y prácticamente no se utiliza.
- **Modo B (Brillo):** También conocido como 2D, es el formato más utilizado y conocido. Se utilizan múltiples haces emitidos secuencialmente y se obtienen imágenes bidimensionales en movimiento. El brillo del punto es proporcional a la amplitud del eco y la posición al tiempo de recepción. El conjunto de los puntos reproduce un corte anatómico de la región examinada.
- **Modo M (Movimiento):** se trata de una variante del modo B en la que se utiliza un solo haz de US. Se obtienen imágenes unidimensionales en movimiento. A lo largo de la línea que representa el haz ultrasónico se observarán los ecos como puntos de brillo de distinta intensidad, siendo la distancia también proporcional al tiempo que tardan en ser recibidos. Esta línea de puntos es presentada en el monitor de forma continua a lo largo del tiempo, avanzando la imagen hacia la derecha. Se usa principalmente en ecocardiogramas. (Díez Bru, 1992)
- **Modo D (Doppler pulsado):** Representa las velocidades del flujo en forma de una curva frente al tiempo. En este modo podemos medir las velocidades máxima y mínima del flujo sanguíneo, así como otros relacionados con la aceleración de los flujos. Las distintas formas de curva también informan sobre las características hemodinámicas de los vasos.
- **Modo D (Doppler Color):** Las velocidades y direcciones de los flujos se codifican con colores e intensidades de estos colores (habitualmente azul y rojo), en función de si se alejan o se acercan a la sonda, de tal manera que podemos tener una imagen de las velocidades medias en un plano. Normalmente, el color azul muestra cuando el flujo retorna al transductor y el color rojo de cómo se aleja. (Alfageme Roldán et al., 2015)

1.4 PLANOS ECOGRÁFICOS

Existen varias formas de colocar el transductor al paciente, dependiendo de cómo se quiera ver la estructura se colocará de diversos planos. Los más frecuentes son:

- El **plano longitudinal**, también conocido como **sagital**, es uno de los cortes más comunes en ecografía. Para obtener este corte, el transductor se coloca paralelo al eje largo del cuerpo del paciente. En este plano, el marcador de la sonda debe estar orientado hacia la cabeza del paciente. El resultado es una imagen en la que la parte craneal (hacia la cabeza) aparece en el lado izquierdo de la pantalla, mientras que la parte caudal (hacia los pies) se muestra a la derecha. Es particularmente útil en el estudio del sistema músculo-esquelético, como la visualización de tendones, músculos o articulaciones, ya que se obtiene una visión completa y detallada de las estructuras afectadas.
- El **plano transversal** es otro corte esencial en las exploraciones ecográficas. A diferencia del plano longitudinal, este corte se obtiene colocando el transductor perpendicular al eje mayor del cuerpo. En este caso, el marcador de la sonda debe situarse hacia la derecha del paciente. Como resultado, en la imagen obtenida, el lado izquierdo de la pantalla corresponde al lado derecho del paciente, y el lado derecho de la pantalla al izquierdo del paciente. Este corte es ideal para observar secciones transversales del cuerpo, lo que permite obtener una vista en "rebanadas" de las estructuras internas.
- El **plano coronal** es menos común en la ecografía bidimensional convencional, pero es fundamental en ecografía tridimensional (3D) o 4D. Este corte se obtiene colocando la sonda lateral al eje mayor del paciente, lo que permite visualizar las estructuras desde un ángulo lateral. El marcador de la sonda debe orientarse hacia la cabeza del paciente, lo que garantiza una correcta orientación en la imagen obtenida. En la pantalla, la parte más distal del cuerpo se visualizará en el lado derecho, y la parte más proximal, hacia la izquierda. (Contreras, 2023)

1.5 MANEJO DEL ECÓGRAFO / AJUSTES BÁSICOS DEL ECÓGRAFO

Para realizar un buen uso el ecógrafo, se debe tener unos mínimos conocimientos sobre que partes tiene y sus principales características. La mayoría de los ecógrafos tienen:

- **Botón de encendido y apagado:** el ecógrafo suele tener claramente identificado un botón en el que se enciende y apaga. Algunos ecógrafos cuentan con un modo de espera en el que no queda apagado completamente y que facilita un menor tiempo de encendido que puede ser muy útil en situaciones de emergencia.
- **Selección de paciente e introducción de datos:** la mayor parte de ecógrafos cuentan con la posibilidad de almacenar las imágenes y videos obtenidas. Esto permite su revisión de manera diferida y puede facilitar el control evolutivo de ciertas patologías. Es importante antes de iniciar la exploración ecográfica registrar los datos del paciente al que pertenecen las imágenes. En algunos casos también es posible introducir los datos del paciente a posteriori.
- **Botón de selección del transductor:** si el ecógrafo cuenta con la capacidad de tener conectadas varias sondas al mismo tiempo debe tener un botón que permita elegir cual es la que vamos a utilizar. Algunos ecógrafos portátiles cuentan con sondas intercambiables que se conectan a un único puerto de conexión y para cambiar de una sonda a otra solo es necesario desconectar una y conectar la otra.
- **Selección de la posición del transductor:** la imagen ecográfica cuenta habitualmente con una marca que nos permite identificar cual es la relación entre la posición del transductor y la posición de la imagen en pantalla. La mayor parte de ecógrafos cuentan con la posibilidad de modificar la posición de esta marca o muesca (arriba/abajo y derecha/izquierda).
- **Guardar imagen/secuencia:** la mayoría de ecógrafos cuentan con la posibilidad de almacenar en su memoria las imágenes y secuencias de video obtenidas. Esto facilita su observación de manera diferida y como hemos dicho previamente posibilita el control evolutivo. Es importante por ello que la exploración realizada contenga los datos identificativos del paciente.
- **Congelar imagen o pausa:** los ecógrafos cuentan con la posibilidad de congelar la imagen que se está visualizando en pantalla.
- **Selección de modos de imagen:** habitualmente cada ecógrafo cuenta con una serie de botones que permiten ir alternando entre los diferentes modos

de imagen disponibles: 2D o B; color o C, doppler o D y modo movimiento o modo M. Cada modo puede tener de manera específica una serie de teclas o botones relacionados que permitan realizar diferentes configuraciones.

- **Profundidad:** el botón selector de la profundidad de exploración nos permite definir la profundidad a la que queremos explorar en nuestro paciente. Esto tendrá relación directa con la sonda elegida, de modo que según la sonda que elijamos no podremos superar una profundidad máxima o mínima. Habitualmente la profundidad podemos medirla en una escala existente en uno de los lados de la imagen ecográfica.
- **Zoom:** algunos ecógrafos disponen de una función que permite ampliar una zona concreta de la imagen. Esto nos permite visualizar de manera más precisa algunas zonas concretas. Hay que tener en cuenta que si empleamos esta función las referencias con respecto a la profundidad y localización de la imagen obtenida no se corresponden con la imagen completa correspondiente a la huella del transductor sino a una zona concreta de esta por lo que debemos emplearla con cautela.
- **Foco:** algunos ecógrafos nos permiten establecer la posición del foco del haz de US en la imagen estableciendo un área de mejor resolución a una profundidad concreta. Existen ecógrafos que también permiten establecer varios focos con diferente posición al mismo tiempo. La posición del foco aparece habitualmente marcada en la escala de profundidad lateral de la imagen mediante una muesca que establece la profundidad a la que se encuentra.
- **Ganancia:** La función de regulación de ganancia nos permite aumentar o disminuir el brillo de la imagen. Debemos de aumentarla cuando tengamos zonas oscuras o disminuirla cuando tengamos zonas demasiado brillantes. Existen algunos ecógrafos que permiten regular la ganancia a diferentes niveles de profundidad a través de la función de compensación ganancia de tiempo (TGC); habitualmente este control tiene forma de unas palancas que se mueven a lo largo de líneas paralelas horizontales que representan las diferentes profundidades. Esta función también se denomina ganancia sectorial.

Controles específicos del modo doppler y color:

- **Ángulo de insonación:** la obtención de una curva de velocidad de flujo en relación con el tiempo a través del modo doppler se ve influenciada por el ángulo existente entre el haz de US y la dirección de flujo. Cuando vayamos a obtener una de estas curvas es necesario corregir el ángulo para que coincidan ambos. Esto lo haremos con un botón que permite modificar el ángulo de exploración.
- **Frecuencia de repetición de pulsos (PRF):** es la frecuencia a la que envía el transductor los pulsos de US que luego recoge al ser rebotados por el tejido insonado. Determina la escala de velocidad de flujo que estamos escaneando. Emplearemos PRF elevados para velocidades de flujo elevadas.
- **Ganancia de modo Doppler:** la mayor parte de ecógrafos nos permiten establecer mayor o menor intensidad de color a los flujos observados. Si establecemos una ganancia de color demasiado elevada podemos objetivar el fenómeno de ruido o Aliasing en el que aparece imagen de color en zonas en las que no existe flujo realmente. (Borrego et al, 2018)

1.6 APLICACIONES DEL ECÓGRAFO A LA PRÁCTICA ASISTENCIAL DE ENFERMERÍA

En la práctica asistencial de enfermería, el ecógrafo se ha convertido en un aliado indispensable, ofreciendo beneficios en diversas áreas como la evaluación clínica, la monitorización y los procedimientos invasivos.

El uso del ecógrafo en enfermería abarca aplicaciones como la valoración del acceso vascular, la guía para la colocación de catéteres centrales o periféricos y la detección precoz de complicaciones relacionadas con dichos dispositivos. Además, es útil para la evaluación del estado hemodinámico, la identificación de acumulaciones de líquidos en cavidades corporales (como el derrame pleural o el ascítico). Estas aplicaciones permiten al personal de enfermería no solo tomar decisiones más informadas y precisas, sino también proporcionar cuidados más seguros y eficaces, mejorando la calidad asistencial y reduciendo los riesgos asociados a intervenciones invasivas.

1.6.1 ACCESOS VASCULARES PERIFÉRICOS

La técnica con el apoyo de la tecnología ecoguiada, se emplea para evaluar e identificar la vena con el calibre más adecuado, trayectoria y carencia de patologías, permitiéndonos visualizar en tiempo real el capital venoso durante la punción, evitando así dañar estructuras adyacentes y consiguiendo una mayor tasa de éxito.

Según Davis et al. (2021) el porcentaje de pacientes que tienen dificultad de acceso venoso y cuáles son las consecuencias de este. Durante el período del estudio se evaluó a un total de 147.260 pacientes. De ellos, 13.192 (8,9%) cumplieron los criterios para DIVA (Dificultad de Acceso Venoso). Los pacientes con DIVA experimentaron retrasos estadísticamente significativos en el tiempo hasta el acceso intravenoso.

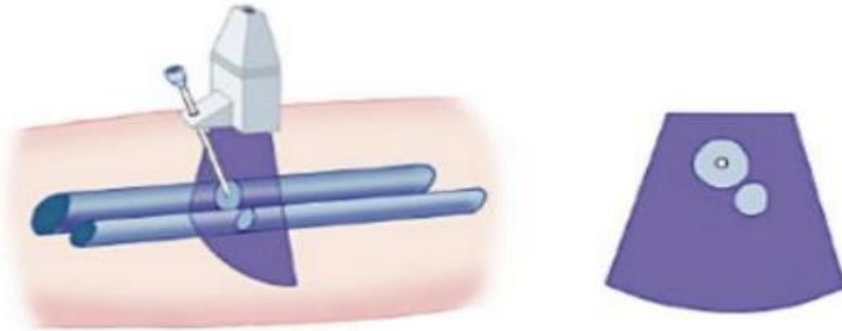
Estas consecuencias repercuten en la atención al paciente. La dificultad de acceso venoso también influye en la duración de la estancia del paciente, ya que los tiempos de intervención se extienden, lo que contribuye a una mayor permanencia en el servicio y, en consecuencia, afecta la eficiencia del manejo de otros pacientes. Además, el paciente deberá de esperar más de lo establecido hasta la administración de analgesia intravenosa y la estancia en tiempo en urgencias. (Davis et al., 2021)

Para el paciente, también tiene repercusión. En el estudio se reflejan los beneficios del uso de la ecografía en los accesos difíciles. Los pacientes referían menos malestar físico, disminución del estrés en la punción junto con la ansiedad, al mismo tiempo que aumentaba la tasa de éxito en el abordaje de los accesos. (Rivera et al., 2024)

Se debe de analizar cuál es el plano más adecuado para esta técnica, estos son los más utilizados:

Plano **transversal** (plano corto o fuera de plano): Se debe mantener la sonda ecográfica de modo que el eje largo de la cara de la sonda sea perpendicular a las paredes del vaso, estos se visualizarán como estructuras redondas y oscuras. (Ordóñez Clavero, 2019)

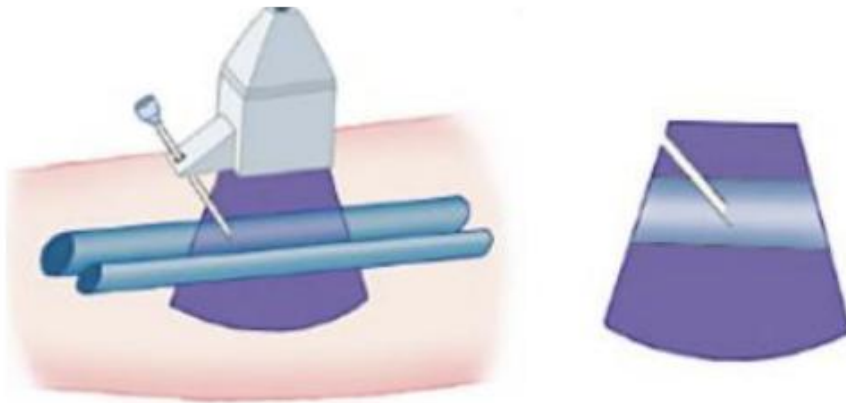
Figura 4. Plano transversal



Fuente: Ordóñez Clavero (2019)

Plano **sagital o longitudinal** (plano largo o dentro de plano): El plano sagital divide las estructuras del cuerpo en segmentos derecho e izquierdo. La sonda ecográfica se debe colocar en el eje paralela al trayecto de los vasos. (Ordóñez Clavero, 2019)

Figura 5. Plano sagital o longitudinal



Fuente: Ordóñez Clavero (2019)

1.6.2 COLOCACIÓN SONDA NASOGÁSTRICA ENTERAL

La sonda nasogástrica (SNG) es un dispositivo médico que consiste en un tubo flexible, que se introduce a través de la nariz y llega hasta el estómago. Su colocación se realiza con fines diagnósticos o terapéuticos, tales como administrar medicamentos, alimentar al paciente, drenar contenido gástrico o aliviar obstrucciones.

Esta técnica está indicada para: drenaje de secreciones gástricas en casos de obstrucción intestinal, administración de medicamentos o nutrición enteral, lavado gástrico en intoxicaciones o monitorización de pérdidas gástricas.

Por otro lado, existen complicaciones como que la sonda de inserte en las vías respiratorias. La sonda puede introducirse accidentalmente en la tráquea, lo que puede provocar tos, dificultad respiratoria o riesgo de neumonía por aspiración si no se detecta a tiempo.

Por ello, el uso del ecógrafo es útil para localizar la sonda por el recorrido gástrico para comprobar su correcta colocación. Además, se puede cuantificar el volumen residual gástrico que existe tras realizar un lavado gástrico.

Según Brotfain et al. (2022) dividiendo cuatro enfermeros de UCI en dos grupos, dos por cada grupo, y, tras realizar una formación de tres horas en materia de ecógrafo llegaron a la conclusión de que el estudio demostró una fuerte correlación entre la utilización de la ecografía para la evaluación del volumen residual gástrico y la posición de la sonda nasogástrica y los métodos de protocolo estándar, lo que sugiere que es una práctica segura, simple y efectiva para las enfermeras de la unidad de cuidados intensivos.

1.6.3 ELECCIÓN DEL TAMAÑO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL (TET)

La **intubación endotraqueal** es un procedimiento invasivo en el que se introduce un tubo endotraqueal a través de la boca o la nariz, pasando por la glotis, hasta la tráquea. Su objetivo principal es asegurar la permeabilidad de la vía aérea, permitir la ventilación mecánica y proteger contra la aspiración de contenido gástrico.

La mala elección del TET puede tener consecuencias graves como lesiones en la vía aérea (labios, dientes, lengua, cuerdas vocales o tráquea). Hipoxia debido a prolongación del procedimiento o mala técnica o Infecciones

Existen dos formas de elegir el tamaño del TET, la primera, colocando el transductor en el plano longitudinal entre el cartílago tiroides y el cartílago cricoides. En la pantalla del ecógrafo, en el modo B, se puede ver la longitud de la tráquea.

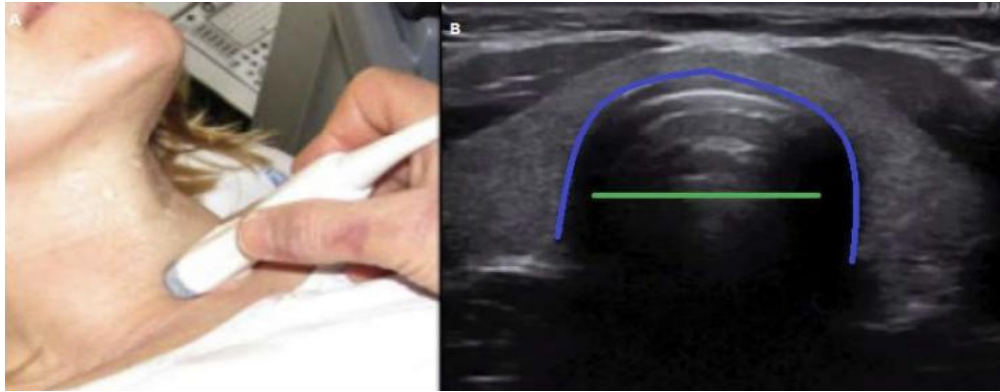
Figura 6. Plano longitudinal entre el cartílago tiroides y el cartílago cricoides



Fuente: Quittard (2021)

Además, si se coloca el transductor en el plano transversal, se puede identificar usando en modo B, de qué tamaño es el grosor de la tráquea. Se debe de colocar a la altura del cartílago cricoides.

Figura 7. Plano transversal en el cartílago cricoides



Fuente: Quittard (2021)

Con esta información, se puede realizar un análisis de cuál es el tamaños del TET más adecuado, respaldado por datos objetivos que ayudan a minimizar posibles riesgos y complicaciones en el futuro.

Según Quittard (2021) la elección del TET según la experiencia clínica contra la selección de acuerdo con la evaluación ecográfica. Se realizó un estudio con 60 pacientes con una media de edad de 36,8 años y en el que el 52 % eran de mujeres. Se evidenció que en el 50% de los casos, existe concordancia entre ambos métodos. De esta manera queda en evidencia como la elección del TET en el 50% restante de los pacientes no es la adecuada, según la evaluación ultrasonográfica. En el 37% de los casos se sobreestimó el tamaño adecuado de TET, lo cual expone al paciente a un mayor riesgo de presentar molestias postextubación y agrega un factor de dificultad, fácilmente prevenible, al momento de la intubación. Cuando el TET es subestimado (13% de los casos), se expone al paciente a dificultades en la ventilación mecánica debido a las posibles fugas, así como a un inflado excesivo del balón, el cual compromete la mucosa favoreciendo la aparición de molestias post extubación.

1.6.4 TÉCNICA SONDAJE VESICAL

La **sonda vesical** es un dispositivo médico que consiste en un tubo flexible diseñado para ser introducido a través de la uretra hasta la vejiga con el objetivo de drenar la orina de manera controlada. Este procedimiento se utiliza tanto con fines diagnósticos como terapéuticos en pacientes que no pueden miccionar de manera espontánea, presentan retención urinaria o requieren un monitoreo estricto del volumen urinario.

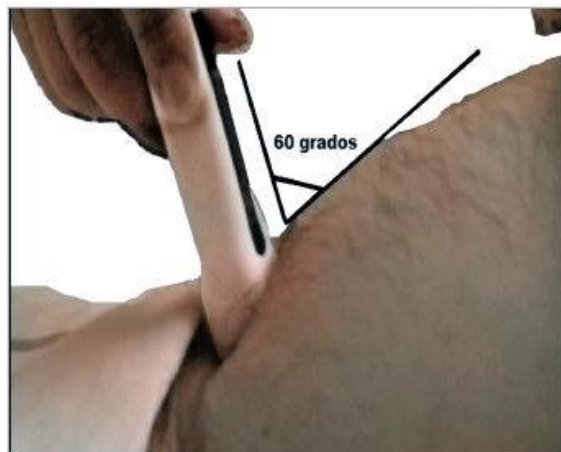
Esta técnica estéril en enfermería supone un gran porcentaje de las infecciones nosocomiales, conocidas como ITUs. Román et al (2022) realizó una revisión junto a EPINE (Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España) recopilaron que las ITU suponen el 20,8% de las infecciones hospitalarias. De las infecciones urinarias adquiridas en el centro el 60% eran portadores de sonda vesical.

Para calcular el volumen de la vejiga se utiliza esta fórmula:

Volumen (ml) = (Diámetro longitudinal) × (Diámetro anteroposterior) × (Diámetro transversal) × 0.52

La sonda utilizada para la visualización de la vejiga será la sonda convexa de baja frecuencia (3,5 MHz) y el paciente deberá colocarse en decúbito supino. Se aplica gel conductor y se coloca la sonda del transductor a nivel suprapúbico, tanto en el plano transversal como en el longitudinal, formando una angulación de 60° entre la sonda y la pared abdominal. (Román Guerrero et al., 2022)

Figura 8. Plano transversal de vejiga.



Fuente: Román Guerrero et al. (2022)

De esta manera, con la información que nos proporciona el ecógrafo podremos decidir con más certeza si es una buena decisión realizarle un sondaje vesical al paciente y que no tenga más inconvenientes que beneficios.

Si volumen calculado es igual o mayor de 500-600 ml se recomienda realizar vigilancia, analizando la evolución del paciente en base a su sintomatología para desestimar este sondaje en espera de una micción espontánea por parte del paciente, según la evolución de siguientes exploraciones ecográficas. (Plaza Moreno, 2018)

1.6.5 MEDICIÓN DEL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO (ITB)

El Índice Tobillo-Brazo (ITB) es una prueba no invasiva utilizada para evaluar el flujo sanguíneo en las extremidades inferiores. Este índice mide la relación entre la presión arterial sistólica en los tobillos y en los brazos, proporcionando una evaluación de la perfusión arterial periférica. Es una herramienta diagnóstica esencial para detectar enfermedad arterial periférica (EAP), que se caracteriza por el estrechamiento o bloqueo de las arterias, especialmente en las extremidades inferiores.

Para la obtención del ITB, se calcula dividiendo la Presión Arterial Sistólica (PAS) de cada tobillo entre el valor de la PAS más alto de cualquiera de las arterias braquiales (brazo). En cada tobillo se escogerá el valor más alto entre la arteria pedia y la tibial posterior. (Servicio Gallego de Salud, 2020)

Menor de 0,9 se consideraría principio de patología vascular periférica, entre 0,9-1,3 se encontraría la normalidad y más de 1,3 tendría riesgo de calcificación arterial. (González Valls et al., 2011)

Esta técnica requerirá del modo Doppler para visualizar la arteria pedia es verificar si es pulsátil. Se colocará la sonda en el punto seleccionado con un ángulo de 45- 60° respecto a la superficie de la piel y se moverá hasta que se obtenga una buena señal sonora arterial. (Servicio Gallego de Salud, 2020)

Figura 9. Cálculo del ITB con uso del ecógrafo en la arteria pedia.



Fuente: Servicio Gallego de Salud

El apoyo del ecógrafo en esta técnica resulta muy útil para comprobar la vascularidad del paciente sobre todo en miembros inferiores (MMII). Respaldados con más información se podrá realizar terapias con más seguridad o derivar a medicina vascular. (Servicio Gallego de Salud, 2020)

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El uso del ecógrafo está cobrando cada vez más relevancia, ya que complementa la práctica clínica y amplía las competencias de los profesionales en áreas como la valoración, el diagnóstico precoz y el monitoreo de procedimientos.

La finalidad del estudio nace de la realidad a la que se somete la profesión de enfermería, tanto la falta de recursos tecnológicos como las cantidades de tareas que realizan, llegando a una carga asistencial tangible. La tecnología se encuentra en nuestro alrededor, pero la realidad en enfermería es que aún falta que se asiente en la práctica asistencial y forme parte del día a día.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 HIPÓTESIS

El personal de enfermería limita el uso del ecógrafo debido a la falta de formación y de recursos.

2.2 OBJETIVOS

PRINCIPAL

- Analizar los factores que limitan el uso del ecógrafo en la práctica de enfermería

SECUNDARIOS

- Determinar las características de los enfermeros que tienen conciencia sobre los beneficios y desafíos del uso del ecógrafo en su práctica profesional.
- Evaluar cómo la implementación del ecógrafo puede mejorar la seguridad del paciente y la eficiencia de los procedimientos clínicos realizados por enfermería.
- Identificar si el personal de enfermería considera si el uso del ecógrafo es una realidad de las competencias propias
- Determinar el nivel de conocimiento y formación del personal de enfermería respecto al uso del ecógrafo y su aplicación en la práctica clínica.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio observacional, transversal y descriptivo realizado en el territorio español entre los meses de diciembre y abril de 2025.

3.2 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se diseñó una encuesta ad hoc en la plataforma de Google Forms para la recogida de todas las variables a estudio (Anexo I). Para el pilotaje de la encuesta se envió a 14 personas para comprobar coherencia, y claridad de las preguntas realizadas, recibiendo sus comentarios a principios del mes de diciembre de 2024. Posteriormente la encuesta definitiva fue compartida mediante redes sociales (Whatsapp/Twitter/Facebook) y correo electrónico.

3.3 ENCUESTA DEL ESTUDIO

Las preguntas entre la 1 y la 8 aportan los datos relacionados con las variables relacionadas con la formación del profesional y, por tanto, responden al objetivo secundario OB1.

Las preguntas 9, 10 y 11 aportan los datos para identificar la eficiencia del ecógrafo y seguridad que se corresponde al objetivo secundario OB2.

Las preguntas 12 y 13 responden a los objetivos secundarios OB3.

Las cuestiones de la 14 a la 17 abarcan la aportación de la información necesaria para el objetivo secundario OB4, así mismo, la información aportada por estas cuestiones responde al objetivo principal de este estudio.

3.4 MUESTRA

Se realizó una estimación del tamaño muestral.

La fórmula utilizada fue: $Tamaño\ de\ la\ muestra = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$

Siendo z (el intervalo de confianza 95%) = 1,96; e=0,05 p=0.5 y N (número de enfermeros en activo y estudiantes, a 20 de mayo de 2024) = 369.969

Teniendo en cuenta la población a estudio, el intervalo de confianza aceptado del 95 % y su margen de error del 5 %, el tamaño muestral estimado fue de 384 encuestas.

3.5 POBLACIÓN A ESTUDIO

La población a estudio se corresponde a enfermeros y estudiantes de enfermería residentes en España que participaron voluntariamente en la respuesta de la encuesta on-line y cumplían los criterios de inclusión en el periodo que comprende el estudio.

3.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los criterios de inclusión en el estudio fueron:

- Residir en España en el momento de la encuesta
- Tener más de 18 años

3.7 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- No contestar a la encuesta

Tabla 2. Variables del estudio

NOMBRE	TIPO
Rango de edad	Variable cualitativa ordinal
Género	Variable cualitativa nominal
Situación laboral	Variable cualitativa
Número de curso si es estudiante	Variable cualitativa ordinal
Años de experiencia laboral	Variable cuantitativa
Tipo de especialidad en enfermería	Variable cualitativa
Tipo de servicio	Variable cualitativa
Tipo de servicio si se encuentra en un hospital	Variable cualitativa
Tipo de formación	Variable cualitativa dicotómica nominal
Cantidad de experiencia en el uso del ecógrafo	Variable cualitativa dicotómica nominal
Uso del ecógrafo habitualmente	Variable cualitativa dicotómica nominal
Utilidades del ecógrafo en enfermería	Variable cualitativa
Técnicas del ecógrafo	Variable cualitativa
Presencia del ecógrafo en la práctica asistencial	Variable cuantitativa nominal
Interés en realizar formación en ecógrafo	Variable cualitativa dicotómica nominal
Conocimiento sobre beneficios y ventajas del ecógrafo	Variable cualitativa dicotómica nominal
Facilidades sobre el uso de ecógrafo por parte del centro	Variable cualitativa

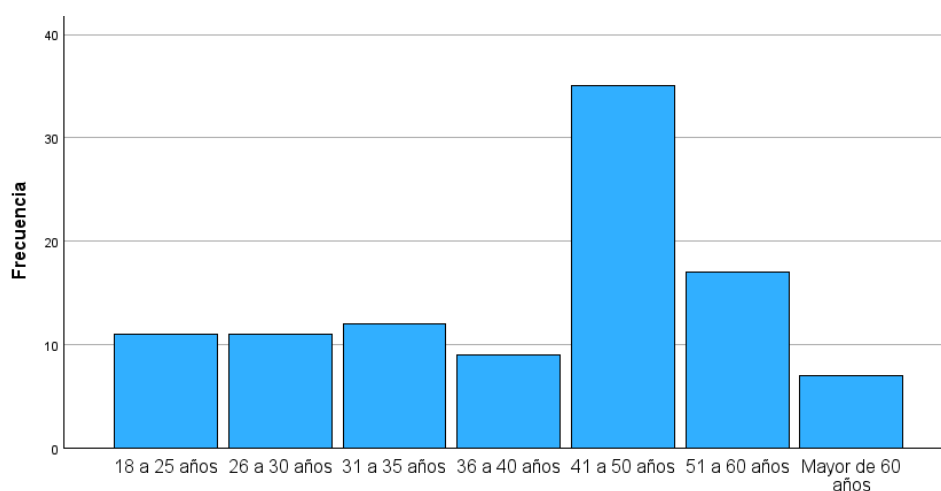
Fuente: Elaboración propia.

4. RESULTADOS

Finalmente se recogieron 102 historias, de las cuales vamos a analizar los resultados.

En relación con la edad (figura 10), se aprecia que mayoritariamente los encuestados se encontraban en el rango de edad entre los 41 y 50 años, un 34,3 %, seguido de los grupos de 51 a 60 años, un 16,7% y el grupo comprendido entre 31 a 35 años, un 11,8%. Por otro lado, los rangos de edad más jóvenes (18 a 25 y 26 a 30 años) también estuvieron presentes, representa un 10,8% de los encuestados respectivamente.

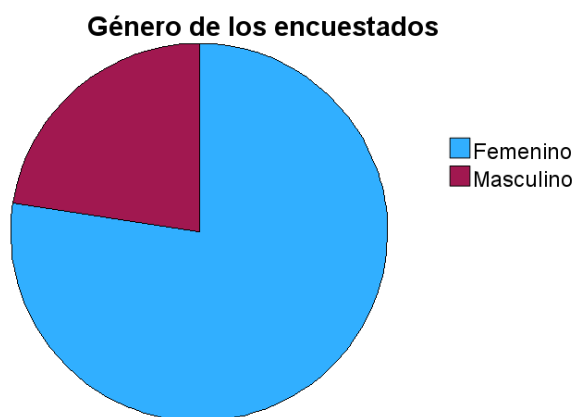
Figura 10. Distribución de los participantes según su rango de edad.



Fuente: Elaboración propia.

Del total de participantes en el estudio, la mayoría fueron personas de género femenino, exactamente un 77,5% frente al 22,5% de género masculino (figura 11).

Figura 11. Distribución de los participantes según su género.



Fuente: Elaboración propia.

En relación con las especialidades de los encuestados (figura 12) en color morado oscuro corresponde a la opción “NO”, indicando que los encuestados no poseen una especialidad en enfermería. El 79,4% no tenía especialidad. La especialidad con mayor porcentaje fue Médico-Quirúrgica con 10,8%, seguida de Pediatría y Familiar-comunitaria con un 2,9%. Después, enfermería del trabajo con un 2% y, por último, geriatría y obstétrico-ginecológica con 1%.

Figura 12. Distribución de los participantes según especialidad.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta la relación entre los años de experiencia laboral de los profesionales encuestados y su experiencia en el uso de la ecografía (Tabla 3). Si nos basamos en valores absolutos, si tomamos todos los encuestados el porcentaje con experiencia en ecografía es del 50 %, existe una mayor proporción de pacientes que usan la ecografía en el grupo de mayor de 20 años de experiencia, pero cuando centramos ese porcentaje por grupos, los profesionales con una experiencia entre 6 y 10 años tienen una mayor proporción en relación al uso de la ecografía, un 68,75 % dato que por otro lado no tiene una significación estadística $p=0,113$.

Tabla 3. Tabla de contingencia años de experiencia laboral de los participantes y experiencia en el uso del ecógrafo.

Recuento		¿Tiene experiencia en el uso de la ecografía?		Total
		No	Sí	
Años de experiencia laboral	Entre 1-5 años	5	4	9
	Entre 11-20 años	10	10	20
	Entre 6-10 años	5	11	16
	Más de 20 años	34	16	50
	Menos de 1 año	5	2	7
Total		59	43	102

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se presenta la relación del servicio y el uso habitual del ecógrafo en puesto de trabajo (tabla 4), se observa que el mayor número de respuestas corresponde al ámbito hospitalario, con 81 profesionales, de los cuales 30 profesionales, un 37%, utilizan el ecógrafo de forma habitual.

Por otro lado, en servicios como atención domiciliaria, atención primaria, docencia, clínica dental, extrahospitalaria, y centros educativos, no se registra ningún uso del ecógrafo.

Por último, en servicios centrales y radiología, todos los encuestados afirman usar el ecógrafo de manera habitual pero la muestra no supera 1 participante, con lo cual no podemos tenerlos en cuenta. Estos datos no son estadísticamente significativos con una $p = 0,161$.

Tabla 4. Tabla de contingencia del servicio en el que se encuentra y el uso habitual del ecógrafo en puesto de trabajo.

Recuento

		¿Usa el ecógrafo en su trabajo habitualmente?		Total
		No	Sí	
¿En qué servicio se encuentra?	Atención domiciliaria	8	0	8
	Atención primaria	5	0	5
	Centro de Educación	1	0	1
	clínica dental	1	0	1
	Docencia	1	0	1
	Extrahospitalaria	1	0	1
	Hospital	51	30	81
	Quirófano	1	0	1
	Radiología	0	1	1
	Servicios Centrales	0	1	1
	Unidad de Hospital a domicilio	1	0	1
	Total	70	32	102

Fuente: Elaboración propia.

En relación con la formación formal en ecografía y los años de experiencia laboral (tabla 5), los resultados muestran que el grupo con más de 20 años de experiencia presenta el porcentaje más bajo de formación (solo 13 de 50 participantes). Por otro lado, los profesionales entre 6 y 10 años de experiencia presentan más equilibrio entre quienes sí y no tienen formación (7 y 9 respectivamente). En conjunto, solo 34 de los 102 participantes afirman haber recibido formación formal en ecografía, lo que representa un 33,3% del total. Estos datos no son estadísticamente significativos con una $p = 0,514$.

Tabla 5. Tabla de contingencia años de experiencia laboral y formación formal en ecografía.

Recuento		9. ¿Tiene formación formal en ecografía?		Total
		No	Sí	
5. Años de experiencia laboral	Entre 1-5 años	7	3	10
	Entre 11-20 años	11	9	20
	Entre 6-10 años	9	7	16
	Más de 20 años	37	13	50
	Menos de 1 año	4	2	6
Total		68	34	102

Fuente: Elaboración propia.

En relación con la formación formal en ecografía el servicio de hospital en el que se encuentra, (tabla 6), los resultados muestran que el servicio de radiología el 85,7% tiene formación. Los profesionales de UCI, un 60% tiene formación en ecografía. Además, en el servicio de urgencias presentan más equilibrio entre quienes sí y no tienen formación (8 y 9 respectivamente). Por otro lado, en ortos servicios como quirófano, UHD, CC.EE u hospitalización, tienen poca formación. Estos datos no son estadísticamente significativos con una $p = 0,006$.

Tabla 6. Tabla de contingencia servicio de hospital en el que encuentra y experiencia en el uso de la ecografía.

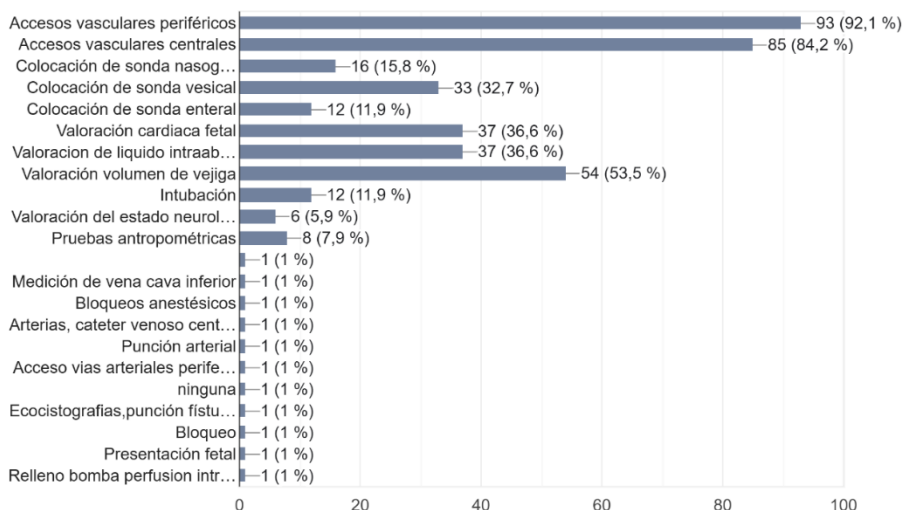
Recuento		10. ¿Tiene experiencia en el uso de la ecografía?		Total
		No	Sí	
8. ¿Si trabaja en un hospital, en qué servicio se encuentra?	CC.EE	1	0	1
	Hospitalización	9	0	9
	NO	8	3	11
	Quirófano	10	5	15
	Radiología	1	6	7
	UCI	12	18	30
	UHD	9	3	12
	Urgencias	9	8	17
Total		59	43	102

Fuente: Elaboración propia.

La técnica más reconocida por enfermería con el apoyo del ecógrafo (gráfica 1) fue la canalización de accesos vasculares periféricos, con un 92,1% de respuestas afirmativas, seguida de los accesos vasculares centrales (84,2%) y la valoración del volumen vesical (53,5%). Otras técnicas como la valoración cardíaca fetal y la del líquido intraabdominal alcanzaron un porcentaje del 36,6%, mientras que la colocación de sonda vesical es reconocida por un 32,7% y la sonda nasogástrica por un 15,8%.

Por otro lado, procedimientos más complejos como la intubación guiada (11,9%), pruebas antropométricas, un 7,9% o la valoración neurológica (5,9%) son menos conocidos por el personal de enfermería, y técnicas como la punción arterial, anestesia regional o estudios vasculares específicos apenas llegan al 1%.

Gráfica 1. Cuales utilidades conoce enfermería del uso de la ecografía.

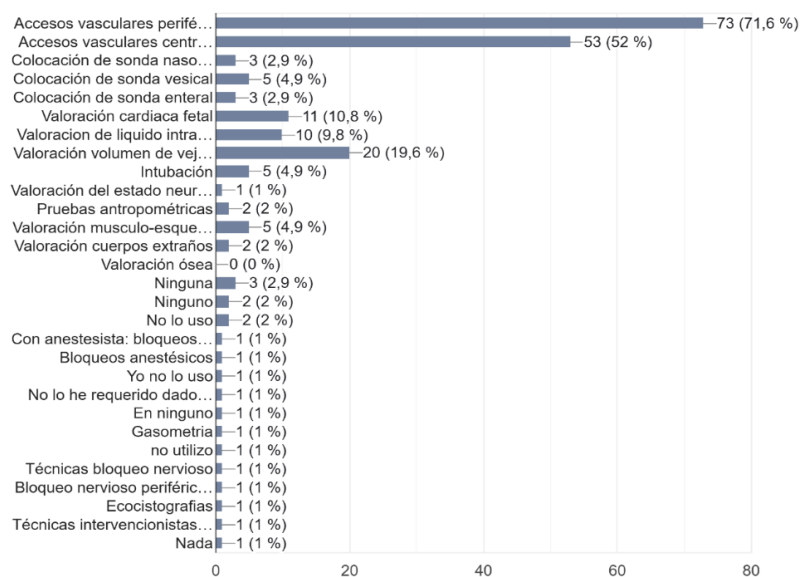


Fuente: Elaboración propia.

En relación con el uso particular de la ecografía en el grupo de trabajo (gráfica 2), la canalización de accesos vasculares periféricos es la más empleada, con un 71,6%, seguida por los accesos vasculares centrales con un 52%, lo cual coincide con los niveles de conocimiento previamente observados.

Por otro lado, la valoración del volumen vesical, conocida por el 53,5%, solo es utilizada por un 19,6%. La valoración de líquido intraabdominal y la valoración cardíaca fetal, conocidas por más del 36%, se emplean en menos del 11% de los casos. Por último, técnicas como la colocación de sonda vesical, la intubación ecoguiada o la valoración musculoesquelética, con niveles de conocimiento entre el 12% y el 33%, se ponen en práctica un número inferior al 5%.

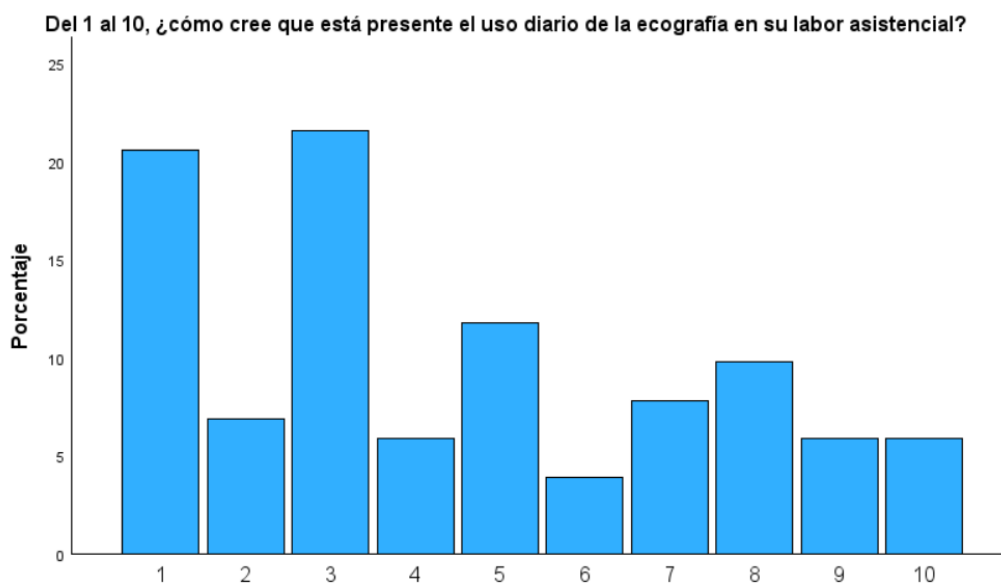
Gráfica 2. En qué técnicas o exploraciones usa el ecógrafo



Fuente: Elaboración propia.

Cuando preguntamos a los encuestados el uso de la ecografía en su práctica habitual (figura 13) en relación a una escala de uso siendo 10 la utilización para cualquier tipo de técnica y 1 la que no lo utiliza para nada, se valora que mayoritariamente los encuestados no usan o usan muy poco (del 1 al 3) esta herramienta en su práctica habitual. La media de las respuestas fue de 4,5 y una desviación estándar de 2,88.

Figura 13. Valoración de los participantes del 1 al 10 la presencia del uso habitual del ecógrafo en enfermería.

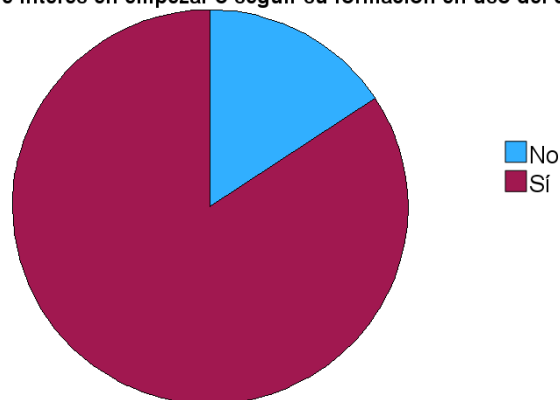


Fuente: Elaboración propia

Cuando preguntamos a los encuestados en interés en comenzar o seguir formando en el uso de la ecografía, mayoritariamente la respuesta fue afirmativa (Figura 14). Un 84 ,3 % mostraron su interés sobre esta herramienta y la continuidad de formación.

Figura 14. Interés de los participantes sobre la formación en el uso del ecógrafo.

¿Tiene interés en empezar o seguir su formación en uso del ecógrafo?

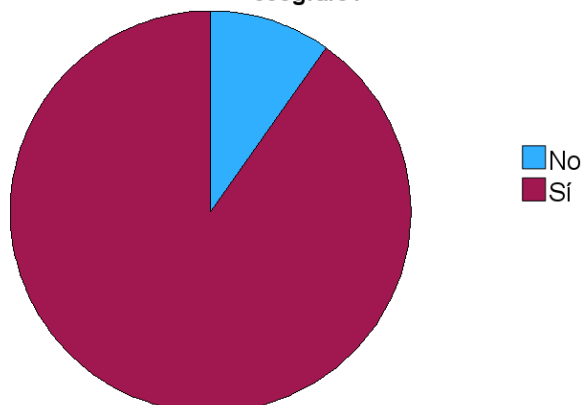


Fuente: Elaboración propia.

En nuestro trabajo, la mayoría de los participantes (figura 15) como también ocurría en la pregunta anterior conocían y eran partícipes de las ventajas y beneficio de la ecografía en su día a día. El 90,2% de los encuestados respondieron afirmativamente a la pregunta. El 9,8% restante respondió negativamente.

Figura 15. Conocimiento de los participantes sobre los beneficios y ventajas que tiene el uso del ecógrafo.

¿Tiene conocimiento de los beneficios y ventajas que tiene el uso del ecógrafo?



Fuente: Elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

Analizando nuestro estudio podemos observar una mayor representación del grupo de edad entre 41 y 50 años con un 34,3 %, a pesar de que un 50 % de los que tenían experiencia se encontraban en el grupo de más de 20 de experiencia es el grupo comprendido entre 6 y 10 años de experiencia los que más porcentaje obtienen con el uso de la ecografía con un 68,75%. Este dato es relevante, ya son enfermeros jóvenes los que más usan el ecógrafo y que podría afectar cómo ven, utilizan y comprenden la ecografía en la enfermería, dado que pueden haber estado más expuestos a avances tecnológicos y capacitación durante su carrera. Además, la presencia de otros profesionales con menor edad, de 18 a 25 años y de 26 a 30 años, representados por un 10,8 % cada uno, indican un interés de profesionales jóvenes en nuevas competencias en este caso la ecografía, lo que puede abrir oportunidades para impulsar e implementar la formación en esta área desde etapas más tempranas de la carrera.

En lo que respecta a la distribución entre géneros representados en la tabla 3, los hallazgos indican una notable mayoría de mujeres entre los encuestados, con un 77,5 % en comparación con un 22,5 % de hombres. Esta diferencia refleja la realidad del perfil profesional en la que se encuentra la profesión de enfermería, históricamente dominada por mujeres. Sin embargo, dado que la muestra representa la composición habitual del grupo de enfermeros, estos datos corroboran la validez del análisis llevado a cabo. Según Instituto Nacional de Estadística (2024), se registraron 345.969 enfermeros de los cuales 291.363 eran mujeres, esto es un 84,2 % del total. Asimismo, se registró 54.606 enfermeros hombres correspondientes al 15,8% restante.

Seguidamente, los hallazgos relacionados con la especialización en el ámbito de la enfermería muestran que una gran mayoría de los encuestados, un 79,4 %, no cuenta con ninguna especialidad reconocida. Según Consejo General de Enfermería (2017) hay 46.113 enfermeros con especialidad. Esto indica que el estudio se asemeja al porcentaje total de enfermeros especialistas en relación con las que no la tienen. También afirma que las especialidades más comunes son: Enfermería Pediátrica con 11.991 y Enfermería. Obstétrico-Ginecológica (comúnmente llamada matrona) con 8.886 enfermeros. Posiblemente la existencia de más especialidades conllevaría a una mayor difusión del uso de la ecografía para el trabajo habitual de los profesionales de enfermería.

En el estudio realizado, la especialidad Médico-Quirúrgica, con un 10,8 %, es la más común entre los encuestados, seguida a mucha distancia por las otras como Pediatría con un 2,9 %. Obstétrico-Ginecológica (1%) que tienen una representación mínima. Este resultado dista mucho de la realidad, ya que, las especialidades de Pediatría y Obstétrico-Ginecológica se encuentran principalmente

en centros de salud y, el estudio se ha llevado a cabo principalmente en el ámbito hospitalario. Estos resultados reflejan que hay poca variedad de especialidades en enfermería y un difícil acceso a la formación especializada, lo que puede afectar a competencias como el uso del ecógrafo, especialmente en campos que requieren conocimientos y habilidades más avanzadas.

En relación con la formación en el uso del ecógrafo, no existe una relación directa con los años de experiencia. El grupo más numeroso, que cuenta con más de 20 años de experiencia, tiene un porcentaje de uso más bajo, lo que indica que, a pesar de ser es el grupo con más experiencia, no han integrado esta técnica en su práctica habitual, esto también se debe a la falta de formación ya que el porcentaje de enfermeros con más de 20 años de experiencia es muy bajo. Sin embargo, el grupo comprendido entre 6 y 10 años de experiencia es el que más utiliza el ecógrafo, además de que son los que más formación tienen. Esto indica que, es importante fomentar la formación continua de la profesión, uno de ellos en la implantación de la ecografía, no solo para los que están comenzando su carrera, sino también para aquellos profesionales con mayor experiencia, así se logrará un mayor conocimiento junto con la posibilidad de tener a disposición más herramientas en el ámbito de la enfermería.

Seguidamente, la relación que tiene el servicio y el uso habitual del ecógrafo muestran una evidente desigualdad en la práctica según el sector profesional. Cabe resaltar que en el ámbito hospitalario es el lugar donde más se usa, donde el 37% de los encuestados afirmaron que utiliza regularmente esta herramienta. Este dato sugiere que, aunque sí existe un uso en los hospitales influenciado por la experiencia, la formación por parte de los profesionales es limitado, a pesar de ser un entorno donde la ecografía debería ser clave tanto para evaluar el diagnóstico como el tratamiento entre otras funciones. Por otro lado, en servicios como radiología y servicios centrales, las muestras son más pequeñas por lo que puede afectar a la discusión, aun así, son coherentes los resultados obtenidos indican que realizan un gran uso del ecógrafo, dado que estas áreas se especializan en técnicas de imagen, implementando la ecografía en parte esencial del día a día.

Las áreas como atención domiciliaria, atención primaria, educación, atención ambulatoria y centros educativos no están representadas de una manera activa en nuestro trabajo con lo que no se reporta un uso frecuente del ecógrafo. Esta falta de uso podría atribuirse a varios factores, la insuficiencia de recursos, la carga asistencial del personal o la falta de formación especializada. Esta situación es especialmente notoria en atención primaria y domiciliaria, donde el ecógrafo podría ser una herramienta importante para el diagnóstico temprano, la reevaluación o la toma de decisiones clínicas. Según Comunidad de Madrid (2022), desde la

implantación de la ecografía en los centros de salud a finales de 2009, se han realizado cerca de 300.000 exploraciones ecográficas, de las cuales, en el 74% de los casos, estas pruebas facilitaron la resolución del problema en el centro de salud sin que el paciente precisara ser derivado a una consulta hospitalaria.

En cuanto al nivel de familiaridad y la utilización de la ecografía en diversas técnicas por parte del personal de enfermería encontramos que la mayor utilidad que tiene el ecógrafo en el trabajo diario de los profesionales de enfermería, mayoritariamente son, la canalización de accesos vasculares y la valoración del volumen vesical son las técnicas que más reconocen los profesionales. Según De Carvalho Onofre et al. (2012) el éxito en el primer intento de punción fue mayor en el grupo de ultrasonido (90,5%) que en el grupo control (47,6%). La tasa de éxito en la colocación del catéter fue del 85,7% en el grupo de ultrasonido y del 52,4% en el grupo control.

Respecto a las técnicas ecoguiadas y el servicio donde más se practica, están más vinculadas al entorno de las urgencias y emergencias, ya que, es urgencias y UCI donde mayor número de formados y experiencia tienen como se refleja en la tabla 7. Estas técnicas son las que poseen mayor eficacia y por ello, se ponen más en práctica. Una de ellas, la valoración del volumen vesical mediante ecografía ha mostrado eficacia en la prevención de infecciones urinarias resultantes de sondajes innecesarios. Según Fernández-Prada & Ballesteros-Peña (2025) el uso de la ecografía vesical se asoció a una reducción significativa en el número de sondajes vesicales realizados, con disminuciones que oscilaron entre el 20 y el 90% en comparación con los grupos control. Incluso en aquellos estudios que no encontraron una reducción en el número de sondajes vesicales, sí se observó una disminución de los efectos adversos asociados a este procedimiento, como infecciones del tracto urinario y prolongación de la estancia hospitalaria. Esta técnica con el ecógrafo la convierte en una de las más relevantes para la garantía de la calidad del cuidado.

En contraste, técnicas como la evaluación cardíaca fetal y la detección de líquido intraabdominal tienen un nivel de conocimiento más bajo (36,6%), lo que podría sugerir una falta de capacitación específica en estas áreas, tal vez por una percepción de que estas técnicas son más propias de otras profesiones como ginecología. Esta tendencia también la sigue procedimientos como la inserción de sonda nasogástrica (15,8%), donde, a pesar de que la ecografía puede ofrecer mayor seguridad, su aplicación no está tan implantada en la rutina diaria. Según Finch (2006) en conjunto, la ecocardiografía fetal es una herramienta versátil y con un gran potencial diagnóstico que, cuando la utiliza personal entrenado con un buen conocimiento anatómico de las estructuras fetales y con experiencia en

la interpretación de las imágenes, puede tener importantes implicaciones prácticas en el manejo de ciertas cardiopatías congénita.

Por otro lado, hay técnicas que reciben escasa atención, como la intubación orotraqueal guiada por ecografía (11,9%), las evaluaciones antropométricas (7,9%), la valoración neurológica (5,9%) y otros procedimientos avanzados como la punción arterial, la anestesia regional o estudios vasculares específicos, que apenas alcanzan más del 1%. Esta baja representación indica que aún hay un considerable potencial de desarrollo en la formación en técnicas ecográficas avanzadas para el personal de enfermería, las cuales suelen relacionarse más con el ámbito médico.

Seguidamente, en la pregunta que valoraba del 1 al 10 los participantes la presencia del uso habitual del ecógrafo el resultado fue muy bajo, lo que explica que una porción significativa de los encuestados piensa que la ecografía no es parte de su trabajo asistencial. Este resultado se apoya en el hecho de que el segundo valor más común que fue 1, lo que muestra que muchos profesionales casi no utilizan esta herramienta en su rutina diaria. Según Pertierra-Galindo et al. (2019) el 95% de los pacientes alcanzan el nivel «satisfecho-muy satisfecho» con relación a la aprobación de realizar la ecografía en un centro de salud que en un centro especialista; el 92% elegirían el centro de salud para realizarse una segunda ecografía; el 96% lo recomendaría a terceros; el 95% ven sus expectativas cumplidas. Este ejemplo explica la necesidad de formación en todos los servicios por parte de enfermería para una mejor experiencia en términos de seguridad, calidad del cuidado, intimidad y confianza del paciente.

A pesar de que hay puntuaciones más altas en la escala, la media general fue baja, lo que significa que está por debajo de la mitad del rango. Esta media obtenida junto con una desviación estándar muy alta, indica una gran variabilidad en las respuestas, lo que puede entenderse como una gran diferencia en el grado de uso de la ecografía dependiendo del lugar de trabajo, el contexto, la especialidad, o la formación de cada profesional.

Seguidamente, se encuentra una tendencia notable entre los enfermeros: el 84,3% expresó su interés en iniciar o seguir capacitándose en el uso del ecógrafo. Este dato es importante especialmente porque, en la figura 15, los encuestados mostraban un uso limitado sobre el uso diario de esta herramienta en su trabajo. La alta cantidad de respuestas positivas da lugar a que, a pesar de que la ecografía no forma parte integral de la rutina diaria en este momento, el personal de enfermería tiene deseo y ganas de aprender a usarla como herramienta diagnóstica. Este interés general puede ser debido como una posibilidad de aumentar la autonomía en el personal de enfermería, mejorar la precisión en los diagnósticos o la capacidad para manejar procedimientos además del reconocimiento del personal sobre el valor que la ecografía puede agregar a su trabajo. Según Coelho et al.

(2024) la lista de verificación desarrollada para capacitar a los enfermeros en la medición del volumen vesical mediante ultrasonido logró evidencia adecuada de validez de contenido, y puede ser utilizada para capacitar a los enfermeros en la práctica clínica y en futuras investigaciones. Estudios como este pueden ser algunas de las razones que podrían motivar esta inclinación hacia la capacitación.

En la figura que muestra el conocimiento de los beneficios y ventajas del uso del ecógrafo, el 90,2% de los participantes afirmó tener conciencia de esos beneficios y ventajas. Este alto nivel de conocimiento indica que el personal de enfermería no desconoce el valor que tiene esta tecnología y el potencial que tiene, lo que descarta la falta de información como una de las posibles barreras para su implementación.

Por ello, esta gran diferencia entre el bajo uso actual y el alto nivel de interés por formación indica que existe una gran barrera estructural y no informativa, por parte de las instituciones que limitan el uso de esta herramienta. Algunas de esas barreras pueden ser la falta de programas de formación específicos, la ausencia de equipos disponibles o la escasa integración de la ecografía en los protocolos de trabajo del personal de enfermería.

En resumen, los datos de la figura 16 y 17 muestran una oportunidad para implementar políticas de formación continua y mejorar los recursos, que respondan al interés existente y promuevan una integración efectiva de la ecografía en la práctica de enfermería.

6. CONCLUSIONES

Así pues, atendiendo a los resultados y las limitaciones reportadas podemos concluir que:

- El uso limitado del ecógrafo en enfermería se debe principalmente a la falta de formación específica, escasa disponibilidad de equipos y su baja integración, más que a un desconocimiento de sus utilidades por parte de los profesionales.
- La mayoría de los participantes reconocen los beneficios del ecógrafo, lo que demuestra una alta conciencia teórica de su utilidad, independientemente de su edad o años de experiencia
- Se confirma que las técnicas ecoguiadas son más seguras y eficaces, lo que avala su potencial para mejorar la calidad asistencial.
- Una gran mayoría muestra interés en formarse, lo que refleja que los profesionales perciben el uso del ecógrafo como una competencia enfermera en expansión, aunque todavía no desarrollada.
- Aunque el nivel de conocimiento sobre el ecógrafo es alto, el nivel de formación práctica y la experiencia real en su uso son todavía bajos, lo que refuerza la necesidad de programas de formación accesibles y continuos.

Tras todo ello podemos confirmar nuestra hipótesis sobre que el personal de enfermería limita el uso del ecógrafo debido a la falta de formación y de recursos.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Materan, B. E. (2020). Enfermería moderna y su repercusión en el cuidado humanizado en un centro de salud. *Salud, Arte y Cuidado: SAC*, ISSN-e 1856-9528, Vol. 13, Nº. 1, 2020 (Ejemplar Dedicado a: Enero - Junio), Págs. 47-50, 13(1), 47–50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8633579&info=resumen&idioma=ENG>
- Alfageme Roldán, F., Mollet Sánchez, J., & Cerezo López, E. (2015). Principios físicos y generalidades. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 106, 3–9. [https://doi.org/10.1016/S0001-7310\(16\)30002-3](https://doi.org/10.1016/S0001-7310(16)30002-3)
- Borrego, R., & González, R. (2018). *Fundamentos básicos de ecografía* . <https://secip.com/images/uploads/2018/09/1-FUNDAMENTOS-BASICOS-DE-ECOGRAF%C3%8DA.pdf>
- Brotfain, E., Erblat, A., Luft, P., Elir, A., Gruenbaum, B. F., Livshiz-Riven, I., Koyfman, A., Fridrich, D., Koyfman, L., Friger, M., Grivnev, A., Zlotnik, A., & Klein, M. (2022). Nurse-performed ultrasound assessment of gastric residual volume and enteral nasogastric tube placement in the general intensive care unit. *Intensive and Critical Care Nursing*, 69. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2021.103183>
- Buitrago, L. A. (2009). Desarrollo histórico de la enfermería. *Cultura Del Cuidado Enfermería*, ISSN-e 1794-5232, Vol. 6, Nº. 2, 2009, Págs. 27-36, 6(2), 27–36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4021755&info=resumen&idioma=ENG>
- Coelho, F. U. de A., Reigota, S. M., Cavalcanti, F. M., Regagnin, D. A., Murakami, B. M., & Santos, V. B. (2024). Bladder ultrasound: evidence of content validity of a checklist for training nurses. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 77(6), e20230183. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0183>
- Colegio Oficial de Enfermería Lugo. (2021). *Historia de la Enfermería*.
- Comunidad de Madrid. (2022, May 17). *La Comunidad de Madrid culmina la implantación de la ecografía en los centros de salud, que disponen de 450 aparatos diagnósticos, fijos de consola y ultra portátiles* | Comunidad de Madrid. https://www.comunidad.madrid/noticias/2022/05/17/comunidad-madrid-culmina-implantacion-ecografia-centros-salud-disponen-450-aparatos-diagnosticos-fijos-consola-ultra-portatiles?utm_source=chatgpt.com
- Consejo General de Enfermería. (2017, November 23). *En España hay 46.114 enfermeros especialistas, una cifra que está a años luz de las necesidades actuales y futuras de la población* . <https://www.consejogeneralenfermeria.org/profesion/guias-clinicas/send/20-notas-de-prensa/675-en-espana-hay-46-114-enfermeros-especialistas-una-cifra-que-esta-a-anos-luz-de-las-necesidades-actuales-y-futuras-de-la-poblacion>

- Consejo Internacional de Enfermeras. (2002). *Definiciones actuales de enfermería* | ICN - *International Council of Nurses*. <https://www.icn.ch/es/recursos/definiciones-de-enfermeria/definiciones-actuales-de-enfermeria>
- Contreras, M. (2023, January 4). *¿Cuáles son los tipos de transductores para ecógrafos?* <https://globalultrasonido.cl/es-global/blogs/noticias/cuales-son-los-tipos-de-transductores-para-ecografos>
- Contreras, M. (2024, August 21). *¿Qué son los planos de corte en ultrasonido médico?* . <https://globalultrasonido.cl/es-global/blogs/noticias/que-son-los-planos-de-corte-en-ultrasonido-medico>
- Davis, E. M., Feinsmith, S., Amick, A. E., Sell, J., McDonald, V., Trinquero, P., Moore, A., Gappmaier, V., Colton, K., Cunningham, A., Ford, W., Feinglass, J., & Barsuk, J. H. (2021). Difficult intravenous access in the emergency department: Performance and impact of ultrasound-guided IV insertion performed by nurses. *The American Journal of Emergency Medicine*, 46, 539–544. <https://doi.org/10.1016/J.AJEM.2020.11.013>
- De Carvalho Onofre, P. S., da Luz Gonçalves Pedreira, M., & Peterlini, M. A. S. (2012). Placement of peripherally inserted central catheters in children guided by ultrasound: A prospective randomized, and controlled trial. *Pediatric Critical Care Medicine*, 13(5). <https://doi.org/10.1097/PCC.0B013E318245597C>
- De La Fuente, R., Fernando, A. C., Corvetto, M., Sierra, R., Petersen, K., & Fierro, C. (2009). *CONCEPTOS BÁSICOS DE ULTRASONOGRAFÍA APLICADA A LA ANESTESIA REGIONAL*.
- Díaz Murillo, G. E. (2022). *Bases físicas de la ecografía*. <https://drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml#Bases%20f%C3%ADsicas%20de%20la%20Ecograf%C3%ADa>
- Díez Bru, N. (1992). *Principios Básicos de la Ecografía*.
- Diplomado Médico. (2018, March 5). *Historia del Ultrasonido*. <https://diplomadomedico.com/historia-del-ultrasonido/>
- Fernández-Prada, I., & Ballesteros-Peña, S. (2025). Aplicación de la ecografía vesical para reducir sondajes en pacientes con sospecha de retención aguda de orina: una revisión sistemática. *Enfermería Clínica*, 35(2), 502163. <https://doi.org/10.1016/J.ENFCLI.2024.502163>
- Finch, A. D. (2006). La importancia de la ecocardiografía fetal en la detección y el manejo de las malformaciones cardíacas congénitas. *Revista Espanola de Cardiología*, 59(SUPPL.3), 23–28. <https://doi.org/10.1157/13096254>

- González Valls, A. P., Fernández Conde, N., Martín Martín, M., García Sanz, P., & García Gumiel, S. (2011). *Uso del Doppler en nuestra consulta de enfermería*.
https://www.codem.es/Adjuntos/CODEM/Documentos/Informaciones/Publico/440fa1be-487e-4e7e-bd08-b573c84db01e/391E5B46-56C8-4475-BDAE-DE3344FA06CE/e6945342-606e-4cae-aab4-c887bde17e5c/Uso_doppler_nuestra_consulta_enfermeria.pdf
- Instituto Nacional de Estadística. (2024). *Enfermeros colegiados por tipo de especialidad, año y sexo*.
https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176781&menu=ultiDatos&idp=1254735573175#
- Madyaret, D., Carbelo, Á., Leidelén, D., Sosa, E., & Rodríguez González, C. (2019). Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. *Acta Médica Del Centro*, 13.
- Martínez Serrano, C. (1995). Historia de la ecografía. *Medicina Balear*, ISSN-e 2255-0569, ISSN 1579-5853, Vol. 10, Nº. Extra 3, 1995 (Ejemplar Dedicado a: Centenario Descubrimiento Rayos X), Págs. 160-162, 10(3), 160–162.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6363906>
- Olmo, M., & Nave, R. (n.d.). *Relaciones en Propagación de Ondas*. Retrieved May 14, 2025, from <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/wavrel.html>
- Ordóñez Clavero, C. (2019). *CANALIZACIÓN ECOGUIADA DE ACCESOS VASCULARES PERIFÉRICOS POR ENFERMERÍA. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA*.
<https://zaguan.unizar.es/record/85838/files/TAZ-TFG-2019-492.pdf>
- Pertierra-Galindo, N., Salvo-Donangelo, L., Salcedo-Joven, M. I., Román-Crespo, B., & Froilán Torres, M. C. (2019). Study of patient satisfaction when performing an ultrasound in Primary Care. *Semergen*, 45(4), 239–250.
<https://doi.org/10.1016/J.SEMERG.2018.08.007>
- Pineda, C., Bernal, A., Espinosa, R., Hernández, C., Marín, N., Peña, A. H., Rodríguez, P. J., & Solano, C. (2009). Principios Físicos Básicos del Ultrasonido. *Rev. Chil. Reumatol*, 25(2), 60–66.
- Plaza Moreno, E. (2018, May 9). *Ecografía vesical realizada por enfermeros en la retención aguda de orina*. <https://www.urgenciasyemergen.com/ecografia-vesical-realizada-por/>
- Quittard, J. Pablo. (2021). *Comparación de la elección del diámetro del tubo endotraqueal por medición ecográfica versus tamaño por recomendación estándar en pacientes adultos*.
<https://fundanest.org.ar/wp-content/uploads/2021/05/Dr.-Juan-Pablo-Quittard.pdf>
- Real Academia Española. (2024a). *Ecografía*. En *Diccionario de la lengua española*.
<https://dle.rae.es/ecograf%C3%ADa?m=form>

- Real Academia Española. (2024b). *Ultrasonido*. En *Diccionario de la lengua española*.
<https://dle.rae.es/ultrasonido?m=form>
- Rivera, R., He, S., McManus, C., Mifflin, N., Tran, T., Harrowell, L., Kuzmins, K., Rihari-Thomas, J., Drury, P., Frost, S. A., & Alexandrou, E. (2024). Patients' experiences in ultrasound-guided intravenous catheter insertion: A qualitative study. *Enfermería Clínica*.
<https://doi.org/10.1016/J.ENFCLI.2024.09.002>
- Rodríguez Hernández, H. (2022). *La incorporación de la ecografía como competencia profesional de la enfermería: una vista a partir del HUC*. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/27086>
- Román Guerrero, M., Diz Molinero, M., & Carpes Torrano, M. J. (2022). *La Ecografía en Enfermería*. www.publicacionescientificas.es
- Servicio Gallego de Salud. (n.d.). *Procedimiento. ITB* . Retrieved May 14, 2025, from <https://femora.sergas.es/Feridas/Procedemento--ITB?idioma=es>
- Servicio Gallego de Salud. (2020). *PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE TOBILLOBRAZO CON DOPPLER ARTERIAL*. <https://www.sergas.es/A-nosa-organizacion/Publicaci%C3%B3ns-da->
- Sindicato Técnicos Superiores Sanitarios. (n.d.). *Transductores de los Ultrasonidos*. Retrieved May 14, 2025, from <https://atelpv.sindicatotecnos.es/topic/1-2-transductores/>
- Techne Medeos. (2018). *Principios Básicos Del Ultrasonido: Fundamentos físicos, generación de imagen y parámetros técnicos*.

8. ANEXOS

ANEXO I. ENCUESTA

¡Buenas! Estamos recogiendo información para el trabajo de fin de grado de enfermería sobre el conocimiento del ecógrafo y su uso en los diferentes servicios de la profesión. ¡Gracias por su colaboración!

1. Seleccione su rango de edad

- 18 a 25 años
- 26 a 30 años
- 31 a 35 años
- 36 a 40 años
- 41 a 50 años
- 51 a 60 años
- Mayor de 60 años

2. Seleccione su género *

- Masculino
- Femenino
- Otro
- Prefiero no decirlo

3. Situación laboral

- Estudiante de grado
- Estudiante de máster
- En activo
- Jubilado

4. En caso de ser estudiante, ¿en qué curso se encuentra actualmente?

- 1º
- 2º
- 3º
- 4º

5. Años de experiencia laboral*

- No estoy graduado aún
- Menos de 1 año
- Entre 1-5 años
- Entre 6-10 años
- Entre 11-20 años
- Más de 20 años

6. ¿Tiene alguna especialidad en enfermería?

- NO
- Obstétrico-ginecológica.
- Salud Mental.
- Trabajo.
- Geriátrica.
- Pedriátrica.
- Familiar y Comunitaria.
- Médico-quirúrgica.

7. ¿En qué servicio se encuentra?*

- Hospital
- Atención primaria
- Atención domiciliaria
- Residencia
- Centro de Educación
- Extrahospitalaria
- Otro:

8. ¿Si trabaja en un hospital, en qué servicio se encuentra?

Respuesta libre

9. ¿Tiene formación formal en ecografía?

- Sí
- No

10. ¿Tiene experiencia en el uso de la ecografía?

- Sí
- No

11. ¿Usa el ecógrafo en su trabajo habitualmente?

- Sí
- No

12. ¿Qué utilidades conoce del uso de la ecografía en enfermería?

Marque todas las opciones que considere. Si es otra, indique cuál.

- Accesos vasculares periféricos
- Accesos vasculares centrales
- Colocación de sonda nasogástrica
- Colocación de sonda vesical
- Colocación de sonda enteral
- Valoración cardiaca fetal
- Valoración de líquido intraabdominal
- Valoración volumen de vejiga
- Intubación
- Valoración del estado neurológico
- Pruebas antropométricas
- Otro:

13. ¿En qué técnicas o exploraciones usa el ecógrafo?

Marque todas las opciones que considere. Si es otra, indique cuál.

- Accesos vasculares periféricos
- Accesos vasculares centrales
- Colocación de sonda nasogástrica
- Colocación de sonda vesical
- Colocación de sonda enteral
- Valoración cardiaca fetal
- Valoración de liquido intraabdominal
- Valoración volumen de vejiga
- Intubación
- Valoración del estado neurológico
- Pruebas antropométricas
- Valoración musculo-esquelética
- Valoración cuerpos extraños
- Valoración ósea
- Otro:

14. Del 1 al 10, ¿cómo cree que está presente el uso diario de la ecografía en su labor asistencial? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

- 9
- 10

15. ¿Tiene interés en empezar o seguir su formación en uso del ecógrafo?*

- Sí
- No

16. ¿Tiene conocimiento de los beneficios y ventajas que tiene el uso del ecógrafo?*

- Sí
- No

17. ¿Tiene facilidades a la hora de usar el ecógrafo en su servicio o tiene algún impedimento por parte del centro?

Respuesta libre.

ANEXO II. TABLAS CHI-CUADRADO.

Todas las tablas presentes en este Anexo, han sido de elaboración propia.

Pruebas de chi-cuadrado Tabla 3.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,471a	4	,113
Razón de verosimilitud	7,496	4	,112
N de casos válidos	102		

a. 3 casillas (30,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,53.

Pruebas de chi-cuadrado Tabla 4.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,268a	10	,161
Razón de verosimilitud	20,115	10	,028
N de casos válidos	102		

a. 19 casillas (86,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,31.

Pruebas de chi-cuadrado Tabla 5

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,746a	7	,006
Razón de verosimilitud	23,769	7	,001
N de casos válidos	102		

a. 6 casillas (37,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,42.

Pruebas de chi-cuadrado Tabla 6

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,266 ^a	4	,514
Razón de verosimilitud	3,232	4	,520
N de casos válidos	102		

a. 3 casillas (30,0%) han esperado un recuento menor que

5. El recuento mínimo esperado es 2,00.