



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE
AGUASCALIENTES

**“CAMBIOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA RELACIONADOS
AL USO DEL ULTRASONIDO A LA CABECERA DEL PACIENTE
“PARADIGMAS ANTES Y DESPUÉS DE SU IMPLEMENTACIÓN””.**

TESIS PRESENTADA POR:

GABRIEL ULISES CARRILLO CORTES

PARA OBTENER POR EL GRADO DE SUBESPECIALISTA EN:

“MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO”

ASESORES:

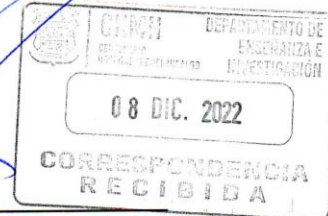
DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZALEZ

DR. EDMUNDO ISRAEL ROQUE MARQUEZ

AGUASCALIENTES, AGS. A 16 DE DICIEMBRE DEL 2022



CARTA DE IMPRESIÓN



DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y
ENSEÑANZA

DR. ELISEO VARELA MARTÍNEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA

DR. EDMUNDO ISRAEL ROQUE MÁRQUEZ
PROFESOR TITULAR DEL POSGRADO DE MEDICINA DEL
ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZÁLEZ
ASESOR



Fecha: 9 de diciembre del 2022

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

PRESENTE

Estimado doctor Flores Parkman Sevilla: en respuesta a la petición hecha por el doctor: *Gabriel Ulises Carrillo Cortes*, relacionada a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

**“CAMBIOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA
RELACIONADOS AL USO DEL ULTRASONIDO A LA
CABECERA DEL PACIENTE - PARADIGMAS ANTES Y
DESPUÉS DE SU IMPLEMENTACIÓN”**

Me permito informarle que, una vez leído, corregido y aceptado el documento, considero que cumple cabalmente con los requisitos para su aceptación e impresión final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZÁLEZ
ASESOR

DRA. EDMUNDO ISRAEL ROQUE MARQUEZ
ASESOR

c.c.p. Coordinación de investigación CHMH.
c.c.p. Secretaría de Investigación y Posgrado del Centro de Ciencias de la Salud, BUAA.
c.c.p. Archivo.



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

CEI-CI/105/22

Aguascalientes, Ags., a 14 de Noviembre de 2022

DR. GABRIEL ULISES CARRILLO CORTES
INVESTIGADOR PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 13 de Octubre de 2022, sometió a revisión el protocolo con número de registro **2022-R-45** y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**“CAMBIOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA RELACIONADOS AL USO DEL
ULTRASONIDO A LA CABECERA DEL PACIENTE - PARADIGMAS ANTES Y DESPUÉS DE SU
IMPLEMENTACIÓN”**

Se solicita a los investigadores entregar resumen de resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

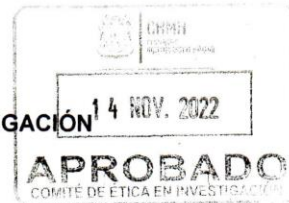
Sin otro particular, le envío un cordial saludo.



ATENTAMENTE


DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN


DR. JAIME ASAEL LÓPEZ VALDÉZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



c.c.p.- DR. FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN.- JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DEL CHMH

JMAG/JALV/cmva*



449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259





DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 26/01/23

NOMBRE: CARRILLO CORTES GABRIEL ULISES ID 310492

ESPECIALIDAD: MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO LGAC (del posgrado): ENFERMEDADES ASOCIADAS AL PACIENTE EN ESTADO CRÍTICO ADULTO

TIPO DE TRABAJO: Tesis Trabajo práctico

TÍTULO: CAMBIOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA RELACIONADOS AL USO DEL ULTRASONIDO A LA CABECERA DEL PACIENTE *PARADIGMAS ANTES Y DESPUÉS DE SU IMPLEMENTACIÓN

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): RESULTADOS DEL USO DEL ULTRASONIDO EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumpe con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conacyt actualizado
- NO Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí

No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Guiar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la posibilidad de existir y experimentar el estar aquí, de que, aunque soy contingente, soy parte de esa existencia que empuja hacia Dios.

Agradezco ese ánimo injertado de mis padres, maestros y mentores a lo largo de mi vida. Esa semilla que empuja y jala a otros como dijo Soren Kierkegaard: no al gozo de los placeres terrenales, sino al propósito de nuestras vidas que es “Cumplir nuestros sueños”.

De esto se trata la vida.

Agradezco al tiempo el momento vivido. He coincidido a amigos en penas, y alegrías, que siempre habrá un

algo de ellos en mi vida futura. Agradecido con maestros y compañeros que estarán más adelante en mi camino.

Agradecido con mi esposa, mi compañera de vida. Que ya a más de 16 años de habernos encontrado, seguimos juntos.

Agradecido con papá por darme cimientos fuertes y raíces profundas que toman agua desde esa profundidad espiritual de la que pocos siquiera se pudieran imaginar que existe.

Agradecido con mamá por ese amor incondicional, hasta el día de hoy, que es lo más parecido a ese amor que de Dios da. Gracias mamá.

Diego. Gracias por enseñarme a ser papá, aunque yo imperfecto, presionas para que sea cada vez un poco más parecido y cercano a mi creador.

Alex. Por darme la bendición de ser padre y de verme reflejado un poco en la grandeza que tienes para dar.

Jesús: Por ese amor de hijo que me recuerda que aun soy padre. Dios te bendiga.

Dios los bendiga a todos.

DEDICATORIA



A MI HERMOSA FAMILIA QUE SIEMPRE ESTUBIERON AQUÍ Y SE LLEVARON
LA PARTE MAS DIFICIL.

A MI ESPOSA SILVIA A MIS HIJOS: DIEGO, ALEX Y JESÚS EDUARDO.

GRACIAS POR ESTAR AQUÍ

INDICE

RESUMEN 6

ABSTRACT..... 7

INTRODUCCIÓN 8

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 9

JUSTIFICACION:..... 9

PREGUNTA DE INVESTIGACION 9

MARCO TEORICO..... 10

Ultrasonido Pulmonar (UP)..... 11

Ecocardiografía 12

Ultrasonido Diafragmático..... 13

Ultrasonido Multisistema..... 13

 Ultrasonido Cerebral..... 13

Procedimientos guiados..... 14

HIPOTESIS..... 15

OBJETIVOS 16

Objetivo General..... 16

Objetivos Específicos 16

Prueba de Correlación..... 16

MATERIALES Y METODOS..... 17

RESULTADOS..... 18

ANALISIS DE RESULTADOS 48

DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... 56

CONCLUSIONES. 57

COMENTARIO FINAL..... 58

GLOSARIO 59

REFERENCIAS:..... 62

INDICE DE TABLAS

Cuadro 1 Ingresos por año y mes.....19

Tabla 1. Ultrasonidos realizados en el año 2016 y tipo de estudio realizado20

Tabla 2. Ultrasonidos reportados en el 2016 por mes.....20

Tabla 3. Ultrasonidos realizados en el año 2017 y tipo de estudio realizado22

Tabla 4. Ultrasonidos reportados en el 2017 por mes.....23

Tabla 5. Ultrasonidos realizados en el año 2018 y tipo de estudio realizado24

Tabla 6. Numero de Ultrasonidos reportados en el 2018 por mes.....25

Tabla 7. Ultrasonidos realizados en el año 2019 y tipo de estudio realizado26

Tabla 8. Numero de Ultrasonidos reportados en el 2019 por mes.....27

Tabla 9. Radiografías de Tórax o Abdomen realizados en el año 201628

Tabla 10. Numero de Radiografías reportados en el 2016 por mes.....29

Tabla11. Radiografía de Tórax y Abdomen en el año 201730

Tabla 12. Numero de Radiografías reportados en el 2017 por mes.....31

Tabla 13. Radiografía de Tórax y Abdomen en el año 1018.....32

Tabla 14. Numero de Radiografías reportados en el 2018 por mes.....33

Tabla 15. Radiografía de Tórax y Abdomen en el año 1018.....34

Tabla 16. Numero de Radiografías reportados en el 2019 por mes.....35

Tabla17. Tomografías de Tórax y Abdomen en el año 201638

Tabla18. Numero de Tomografías reportados en el 2016 por mes.....38

Tabla 19. Tomografías de Tórax y Abdomen en el año 201740

Tabla 20. Tomografías de Tórax y Abdomen en año 2017.42

Tabla 21. Tomografías de Tórax y Abdomen en el año 101843

Tabla 22. Tomografías de Tórax y Abdomen en año 2018 por mes44

Tabla 23. Tomografías de Tórax y Abdomen en el año 2019.46

Tabla 24. Tomografías de Tórax y Abdomen en año 2019 por mes47

Tabla 25. Número de pacientes por año, número de ultrasonidos registradas del año 2016 al 2019, además de la relación que hubo entre pacientes y ultrasonidos realizados.....48

Tabla 26. Número de pacientes por año, número de radiografías registradas del año 2016 al 2019, además de la relación que hubo entre pacientes y radiografías realizadas.51

Tabla 27. Número de pacientes por año, número de tomografías registradas del año 2016 al 2019, además de la relación que hubo entre pacientes y tomografías realizadas53



INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Numero de Ultrasonidos realizados en el 201621

Gráfico 2. Numero de Ultrasonidos realizados en el 201723

Gráfico 3. Numero de Ultrasonidos realizados en el 201825

Gráfico 4. Numero de Ultrasonidos realizados en el 201927

Gráfico 5. Numero de Radiografías realizados en el 201629

Gráfico 6. Numero de Radiografías realizados en el 201731

Gráfico 7. Numero de Radiografías realizados en el 201833

Gráfico 8. Numero de Radiografías realizados en el 201935

Gráfico 9. Numero de Tomografías realizados en el 201639

Gráfico 10. Numero de Tomografías realizados en el 201742

Gráfico 11. Numero de Tomografías realizados en el 201845

Gráfico 12. Numero de Tomografías realizados en el 201947

Gráfico 13. Numero de ultrasonidos registrados por año del 2016 al 201949

Gráfico 14. Relación del índice paciente y ultrasonidos registrados en los años del 2016 al 2019.....49

Gráfico 15. Índice (ultrasonido/paciente) comparativos entre los años 2016-2017 y 2018 y 2019, respecto al antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI.50

Gráfico 16. Numero de radiografías registrados por año del 2016 al 2019.....51

Gráfico 17. Relación del índice paciente y Radiografías registrados en los años del 2016 al 2019.....52

Gráfico 18. Índice (radiografía/paciente) comparativos entre los años 2016-2017 y 2018 - 2019, respecto al antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI52

Gráfico 19. Numero de tomografías registrados por año del 2016 al 2019.....54

Gráfico 20. Relación del índice Paciente y Tomografías registrados en los años del 2016 al 2019.....54

Gráfico 21. Índice (tomografía/paciente) comparativos entre los años 2016-2017 y 2018 y 2019, respecto al antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI.55



RESUMEN

Definición del problema: El ultrasonido en la unidad de medicina critica evidencia problemas en tiempo real. En nuestra unidad se implementó en el año 2018, se consideraron dos años previos y dos posteriores al uso del ultrasonido. Realizamos un comparativo de exámenes de gabinete registrados y se buscó evidenciar cambios en el número de estudios solicitados antes y después de haberlo implementado. Metodología de la Investigación: Se obtuvo una relación del total de pacientes ingresados en UCI en los años 2016 al 2019, el número de radiografía de tórax y abdomen, tomografía de tórax y abdomen y ultrasonidos abdominales. Se comparó, el número de paciente por año y el número de estudios registrados. Correlacionando pacientes y número de estudios. Resultados: Se obtuvieron: en el 2016: 394 pacientes, en 2017: 426, 2018: 344, en 2019: 383 pacientes. 10 ultrasonidos en 2016, índice ultrasonidos pacientes: 0.183. En 2017: 39 ultrasonidos, índice ultrasonidos pacientes: 0.091. En 2018: 32 ultrasonidos, índice ultrasonidos pacientes de 0.093. 2019: 16 ultrasonidos, índice ultrasonidos pacientes de 0.041 Radiografías en el 2016: 630, índice de radiografías paciente de 1.6. En 2017: 942 radiografías, índice radiografías pacientes: 2.21. 2018: 648 radiografías, índice radiografías pacientes 1.88. 2019: 727 radiografías, índice de radiografía paciente 1.89. Tomografías En el 2016: 72, índice tomografías pacientes 0.183. 2017: 120, índice tomografías pacientes 0.281. 2018: 97 tomografías, índice de tomografías paciente de 0.281. 2019: 126 tomografías, índice tomografías pacientes 0.328. Índice ultrasonidos pacientes en años previos a la implementación del ultrasonido fue de: de 0.116 y de 0.134 en los 2 años posteriores. El Índice radiografía pacientes de los dos años previos fue de 3.81 y de 3.77 posteriores. La índice tomografía pacientes en los dos años previos fue de 0.464 y de 0.609 posteriores. Conclusiones: No hubo diferencia significativa en cuanto a índice de Numero de estudios/ paciente en estudios tomográficos y ultrasonido, aunque si hubo una disminución en el índice radiografías / paciente en los dos años posteriores a la implementación del ultrasónico en la UCI.

ABSTRACT

Definition of the problem: The ultrasound in the critical medicine unit shows problems in real time. In our unit it was implemented in 2018, two years before and two after the use of ultrasound were considered. We made a comparison of registered cabinet exams and sought to show changes in the number of studies requested before and after having implemented it.

Research Methodology: A list of the total number of patients admitted to the ICU in the years 2016 to 2019, the number of chest and abdominal X-rays, chest and abdominal tomography and abdominal ultrasounds was obtained. The number of patients per year and the number of registered studies were compared. Correlating patients and number of studies.

Results: They returned: in 2016: 394, patients in 2017: 426, 2018: 344, in 2019: 383 patients. 10 ultrasounds in 2016, patient ultrasound index: 0.183. In 2017: 39 ultrasounds, patient ultrasound index: 0.091. In 2018: 32 ultrasounds, patient ultrasound index of 0.093. 2019: 16 ultrasounds, patient ultrasound index of 0.041 X-rays in 2016: 630, patient X-ray index of 1.6. In 2017: 942 x-rays, patient x-ray index: 2.21. 2018: 648 patient x-rays, x-ray index 1.88. 2019: 727 X-rays, patient X-ray index 1.89. Tomographies In 2016: 72, patient tomography index 0.183. 2017: 120, patient tomography index 0.281. 2018: 97 scans, index of patient scans of 0.281. 2019: 126 tomographies, patient tomography index 0.328. Patient ultrasound index in years prior to the implementation of ultrasound was: 0.116 and 0.134 in the 2 years after. The Patient X-ray Index for the previous two years was 3.81 and 3.77 for the subsequent years. The tomographic index of patients in the two previous years was 0.464 and 0.609 later.

Conclusions: There was no significant difference in terms of the Number of studies/patient index in tomographic studies and ultrasound, although there was a decrease in the radiographs/patient index in the two years after the implementation of ultrasound in the ICU.

INTRODUCCIÓN

A través de los años el diagnóstico médico se ha hecho más preciso, en este particular caso mediante la utilización del ultrasonido, que desde 1950, los avances en el ultrasonido, se ha hecho ver lo siguiente:

- a. Es un equipo relativamente pequeño portátil, puede llevarse a la cabecera del paciente, posee ventajas que son evidentes frente a otros dispositivos de diagnóstico por imagen como la tomografía computarizada.
- b. Disminuye el costo en general de la totalidad de exámenes de radiodiagnóstico, resultando esto que en general se requiere de un incremento en la disponibilidad de equipos de ultrasonido hacia áreas fuera del servicio de radiología.
- c. Las imágenes proporcionadas por los equipos de ultrasonido son cada vez de mejor resolución y por consiguiente las imágenes son más fáciles de interpretar.

El interés del uso del ultrasonido en la unidad de medicina crítica va en incremento, además se van incrementando cada vez más aplicaciones de esta tecnología. El crecimiento del interés del uso de esta tecnología es reflejado en otras especialidades, y además cuenta con el reconocimiento de “the Royal College of Radiologists” en el Reino Unido además de otras organizaciones internacionales las cuales han publicado recomendaciones referentes al entrenamiento para el uso del US para diferentes especialidades médicas y quirúrgicas (1).

Se han realizado diferentes guías para el entrenamiento y uso de ultrasonido como parte del currículum de los médicos de diferentes áreas de la medicina. (2).

Al parecer según lo respaldan la multitud de estudios clínicos y diferentes ensayos, es inevitable la expansión de este instrumento de diagnóstico en todo el mundo y por una gran parte de las especialidades médicas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la unidad de Medicina Crítica los pacientes que ahí se encuentran, son pacientes de graves e inestables con alto riesgo para su movilización tanto dentro como fuera de la unidad, involucra el riesgo de suspensión de medicamentos como sedación, aminas vasoactivas, suspensión de oxígeno suplementario o falla de equipos que dan soporte vital durante su traslado, consecuencia a esto aumento en la morbi-mortalidad, riesgo consecuente a un aumento de días de estancia en la UCI, días de estancia intra hospitalaria, por lo mismo aumento costos. Además, el paciente crítico requiere vigilancia estrecha y estudios para dar seguimiento a las múltiples patologías que a estos involucra es por ello que muchas veces requieren diferentes estudios de imagen en el transcurso de un solo día.

JUSTIFICACION:

El uso del ultrasonido como uso exclusivo del servicio de Radiología e Imagen cada vez ha salido de su uso exclusivo. A través del tiempo ha sido utilizado por otros servicios hospitalarios como el área de ginecología y obstetricia, ahora también por los servicios de Medicina Crítica, además de Medicina de Urgencias y Anestesiología.

La utilización del ultrasonido a la cabecera del paciente en la UCI beneficia en costos y disminuye el riesgo de complicaciones.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuáles son los efectos de implementar el uso del ultrasonido en la unidad de medicina crítica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo; respecto a la realización de estudios de gabinete tales como radiografías de tórax, ultrasonidos abdominales y tomografías de tórax y abdomen?

MARCO TEORICO

En las últimas dos décadas pasadas la cantidad de literatura referente al ultrasonido en el enfermo crítico ha ido en incremento rápidamente. Actualmente ha crecido la evidencia fuertemente, la cual justifica la utilidad del Ultrasonido en algunos escenarios clínicos. (3).

El ultrasonido no solamente es utilizado como herramienta de diagnóstico, ha sido un componente clave en el examen físico, ha tenido el potencial de convertirse en el estetoscopio del signo XXI. Algunas implementaciones importantes han sido el uso del ultrasonido pulmonar, el seguimiento de protocolos de evaluación del volumen intravascular efectivo, además del proyecto LUCI-FLR (*Abreviatura en inglés que significa: Ultrasonido pulmonar en el enfermo crítico, a favor de la disminución de la exposición a la radiación*). Puede ser ampliamente usado en paciente con politrauma, mismo que ha sido usado durante más de 25 años. (4).

Un amplio entendimiento de los pulmonares, cavidad abdominal y ultrasonido vascular además de fácil acceso un equipo portátil, ha revolucionado la evaluación de los pacientes en la UCI (5). El ultrasonido en 1942 por Karl Dussik, un neurólogo de Viena, fue el primero en utilizar el ultrasonido medicamente como herramienta de diagnóstico para localizar tumores cerebrales y localizar los ventrículos cerebrales (6). Posteriormente el francés André Dénier fue el primero en describir posibles diagnósticos mediante aplicación ultrasonográfica (7). Debido a la disponibilidad a la cabecera del paciente y a la ausencia de la radiación, con buena reproductibilidad y costos beneficio, el ultrasonido ha ido subsecuentemente ganado ampliamente popularidad en muchos especialistas (8) Datos que se han tomado del número de ultrasonidos realizados han sido realizados. La revolución podría ser explicada por las enormes ventajas clínicas de las que se beneficia el enfermo a la cabecera del paciente. Esto puede interpretarse directamente de las imágenes en su contexto clínico, a la examinación puede ser realizado las 24 horas los 7 días de la semana, sin la necesidad de interconsultas externas a la terapia intensiva. Además, la implementación de los estudios de ultrasonido puede ser fácilmente repetido las veces que sea necesaria, y da seguimiento a los ajustes terapéuticos.

Estas ventajas han generado gran valor en el escenario de la medicina crítica, por la toma de decisiones de manera inmediata, que puede salvar vidas. Así el uso del ultrasonido es ahora rápidamente extendido en todas las UCI de todo el mundo (4). Sin embargo, al ultrasonido pulmonar ha sido considerado “territorio prohibido” misma actitud que ha sido cambiada, ya que al analizar interpretación de artefactos que interaccionan con estructuras intratorácicas han podido correlacionarse y asociarse a diagnósticos de patologías pulmonares. Por ejemplo, las llamadas líneas B, asociando a esto el protocolo BLUE (9).

Ultrasonido Pulmonar (UP)

UP es la herramienta clave de todos los intensivistas debido a la facilidad en su uso además de la utilidad en el paciente en estado crítico. Existe una amplia variedad de condiciones que pudieran equipararse a la tomografía computarizada (TC), además de la radiografía de tórax (RxT) (10). Se identifican por los autores citados la superioridad del UP en comparación con la RxT para detectar neumotórax, derrame pleural, neumonías, y síndromes intersticiales, además de establecer un pronto diagnóstico en caso de presencia de disnea aguda. Además, el UP tiene utilidad para reconocer diferentes patrones de líneas B y realizar diferenciación entre edema pulmonar cardiogénico y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA). Además, hay escalas para establecer y correlacionar el incremento de la densidad pulmonar y pérdida de aeración pulmonar, los cuales son relevantes para el manejo del SIRA. Finalmente, el UP en combinación con otros aspectos de la ultrasonografía, puede ser usada para el diagnóstico de tromboembolia pulmonar. Los hallazgos obtenidos con el UP pueden ser equiparables a los datos obtenidos por TC de tórax. Las vistas pulmonares son dos anteriores, dos laterales y dos posteriores de cada hemitórax, las cuales son altamente precisas por ambos patrones de reconocimiento y distribución de patrón de la enfermedad.

Ferré y colaboradores investigaron la utilidad de US para detectar edema pulmonar asociado al destete de la ventilación mecánica (11), el cual evidencia al aumento de las líneas B en las 4 áreas anteriores.

Está bien establecido que el US, como ya antes se mencionó, es más sensible que la RxT anteroposterior para el diagnóstico de neumotórax, la identificación visual del “sliding” pleural, es cualitativo y podría ser identificado aun por un operador inexperto. Duclos y colaboradores, reportaron un método alternativo para identificar “sliding” pleural basado en el deslizamiento pleural (12). En este estudio retrospectivo, identificó el movimiento respiratorio longitudinal de la pleura además de la distensión en paralelo al neumotórax y esto puede ser comparado con el lado con contrario que pudiera ser completamente normal.

Ecocardiografía

Una revisión de la literatura por Vieillard -Baron y colaboradores apoyaron la utilidad de la ecocardiografía para el manejo de la falla hemodinámica (13). Choley defendió la importancia de incluir el análisis de la velocidad de tiempo integral (VTI) como estándar para medir la función hemodinámica (14).

Un estudio retrospectivo de 56 pacientes en la UCI comparo, la precisión de ecocardiograma transefágico, en intensivistas previamente entrenados (15), el resultado de este estudio comprobó que el resultado de las evaluaciones de los intensivistas era similar a los resultados de los cardiólogos. Estos dos artículos indican que el intensivista entrenado tanto en ecocardiografía transtorácica como transefágica podrían considerarse un indicador estándar para la realización de estos estudios en la práctica diaria para dar seguimiento en las funciones hemodinámicas.

Un estudio aleatorizado controlado evaluó el monitoreo hemodinámico con ecocardiografía transefágica vs monitoreo convencional, en pacientes con choque circulatorio. El grupo en el que se utilizó la ecocardiografía transtorácica mostró estadísticamente una significativa reducción en la inestabilidad hemodinámica. (16). En un centro se realizó un análisis retrospectivo de 25 pacientes adultos en paro cardiorrespiratorio. Fair y colaboradores, exploraron los beneficios de ecocardiograma trans esofágico durante la reanimación y encontraron resultados satisfactorios (17).

Ultrasonido Diafragmático.

El Ultrasonido diafragmático en está emergiendo una nueva técnica de uso, para evaluar la dinámica respiratoria en el paciente en estado crítico. Un nuevo estudio mostrado en “Point of Care Ultrasound” (PoCUS), en la evaluación del grosor diafragmático en el paciente perioperatorio de cirugía cardíaca puede predecir complicaciones pulmonares (18). Pacientes que pudieron presentar neumonía posoperatoria, además de ventilación mecánica prolongada, atelectasias persistentes, fue evidente en aquellos pacientes que tuvieron una disminución en el grosor diafragmático.

Ultrasonido Multisistema.

Una evaluación PoCUS multisistema, encontró relevancia en pacientes embarazadas y pacientes posparto. A esto se refiere Blanco y colaboradores, proponen un algoritmo “de la cabeza a los pies” para diagnosticar relevantes alteraciones neurológicas, pulmonares, cardíacas y emergencias abdominales en diferentes estadios de la gestación. (19).

Ultrasonido Cerebral.

PoCUS habilita el diagnóstico temprano de condiciones neurológicas para detectar signos indirectos de hipertensión endocraneal, datos ultrasonográficos asociados a desviación de la línea media, incremento en el diámetro de la vaina del nervio óptico. Esto además de monitorizar también el flujo vascular de autorregulación durante enfermedades sistémicas como sepsis, falla hepática aguda y traumatismo craneoencefálico, y puede ser utilizado en unidades de cuidados neuro críticos además de unidades de cuidados intensivos generales, unidades de trauma además de departamentos de medicina de urgencias (20).

Procedimientos guiados.

Además de los protocolos de diagnóstico por ultrasonido. PoCUS se puede con mucha seguridad guiar procedimientos (21). Es clara la ventaja de PoCUS guiado vs técnica convencional sobre todo durante el abordaje a la vena yugular interna, demostrado por algunos estudios. Otros accesos guados podrían ser la vena subclavia, vena axilar y femoral. Shin y colaboradores demostraron muy bajos índices de complicación al abordaje de venas subclavias y yugulares (22), Este nuevo estudio demostró que la cateterización de ambas venas es seguro cuando son guiados por ultrasonido (21).

A pesar de la evidencia mostrada referente a PoCUS, la cual podría reemplazar RxT, la interpretación de la evidencia científica a la práctica cotidiana es considerada por algunos como baja. Dos editoriales expresan inquietud de esto, manifiestan que hay insuficiente evidencia científica para la eficacia de PoCUS. (23) Sin embargo estas declaraciones son necesarias para considerar realizar nuevos estudios en diferentes escenarios y también en diferentes tipos de población, (como este caso en particular) y más adelante optar por un grande estudio aleatorizado.

HIPOTESIS

La implementación del ultrasonido en la unidad de medicina crítica como lo es comentado por el Dr. Daniel Lichtentein en su artículo 10 buenas razones para realizar ultrasonografía en la unidad de medicina crítica, genera un importante entendimiento de las condiciones pulmonares, abdominales y vasculares, es de fácil acceso, actualmente el equipo ultrasonográfico es fácilmente transportable (4) Ya que el ultrasonido no es solamente un elemento diagnóstico, se considera el estetoscopio del siglo XXI (5). Es por esto que considero que el uso del ultrasonido a la cabecera de los pacientes, ha influido en:

1. Disminución de solicitudes requiriendo radiografías de tórax.
2. Disminución de estudios ultrasonográficos solicitados al servicio de imagenología.
3. Disminución de incidencias y complicaciones que presentan los pacientes durante el traslado

OBJETIVOS

Objetivo General

1. Conocer el número de pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos en los años del 2016 al 2019, además del registro de estudios de imagen realizados en este periodo de tiempo y así determinar si existió alguna diferencia a partir de que se implementó el ultrasonido en la unidad.

Objetivos Específicos

1. Evidenciar los cambios antes y después de la implementación del ultrasonido en la unidad de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
2. Identificar si existe disminución en cuanto a la solicitud de estudios de radiodiagnóstico por el servicio de Medicina Crítica.

Prueba de Correlación

La prueba de correlación utilizada fue de correlación inversa ya que, al considerar el uso del ultrasonido en la unidad de terapia intensiva, se pretendió ver una disminución en el número de estudios solicitados por lo mismo reportados.

MATERIALES Y METODOS

1. Obtención de datos.

- a. Se obtuvieron por medio del servicio de estadística e informática del Centenario Hospital Miguel Hidalgo el número de pacientes ingresados a la a la Unidad de Medicina Critica en los años 2016 al 2019.
- b. Además, Se obtuvo por el mismo medio el número de estudios de imagen realizados en este mismo periodo de tiempo, en particular radiografía de tórax y de abdomen, además de tomografía misma región, y también Ultrasonidos abdominales.

2. Análisis de Datos

- a. Se realizó un análisis comparativo, del número de paciente ingresados a UCI de manera individual cada año y se realizó también una correlación, con el número de estudios reportados.
- b. La correlación se efectuó de la siguiente manera:
 - i. Pacientes ingresados por año se correlacionó con el número de ultrasonidos abdominales registrados.
 - ii. Pacientes ingresados por año y se correlacionó con el número de radiografías registrados.
 - iii. Pacientes que ingresaron por año y se correlacionó con el número de Tomografías de tórax y de abdomen registrados.

3. Presentación del análisis obtenido:

- a. Se presentó la relación que hubo entre número de pacientes y estudios realizados, cada estudio por separado.
- b. Se dedujo si existió o no una correlación comparativa con la diferencia en los años 2016 y 2017 (previos a la implementación del ultrasonido), contra 2018 y 2019.

RESULTADOS

Se obtuvieron del departamento de estadística e informática del Centenario Hospital Miguel Hidalgo el número de pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del año 2016 al 2019.

Se analizaron por año:

En 2016 en la terapia general se ingresaron 268 pacientes en la terapia intermedia se hospitalizaron 124 pacientes un total de 392 pacientes en el año.

En el 2017 se hospitalizaron 280 pacientes en total en la terapia general y 146 paciente en la terapia intermedia, en total 426.

En el año 2018 se hospitalizaron 235 paciente en la terapia general y 109 en la terapia intermedia y en total 344.

En el 2019 se hospitalizaron 224 pacientes en la unidad de terapia general y 159 en la terapia intermedia con un total de 383. (Cuadro 1).

**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
REGISTRO HOSPITALARIO Y ESTADISTICA
REPORTE DE INGRESOS HOSPITALARIOS DE TERAPIA**

Cuadro 1 Ingresos por año y mes además de totales de los ingresos en la unidad de terapia general y terapia intermedia en los años 2016 al 2018.

AÑOS	2016		2017		2018		2019	
	TER.GRAL	UTIN	TER.GRAL	UTIN	TER.GRAL	UTIN	TER.GRAL	UTIN
ENERO	20	10	30	11	22	16	13	9
FEBRERO	25	6	24	15	16	8	16	14
MARZO	20	10	25	13	18	5	24	17
ABRIL	20	13	21	9	18	6	20	11
MAYO	18	8	26	14	24	10	24	20
JUNIO	27	8	21	13	17	8	19	13
JULIO	18	9	24	13	16	10	19	18
AGOSTO	28	14	22	8	17	5	15	11
SEPTIEMBRE	21	8	20	15	23	5	16	7
OCTUBRE	25	16	22	11	20	10	20	13
NOVIEMBRE	21	7	19	10	19	14	18	14
DICIEMBRE	25	15	26	14	25	12	20	12
TOTAL	268	124	280	146	235	109	224	159

Respecto al año 2016 en cuanto a ultrasonidos se refiere en total en enero se registra un ultrasonido de hemiabdomen superior, en febrero dos ultrasonidos de la misma región además de dos ultrasonidos pélvicos, en septiembre se documentó un ultrasonido de hemiabdomen superior, un ultrasonido pélvico, y un ultrasonido de un riñón trasplantado. En octubre se documentó un ultrasonido hepatovesicular, y en diciembre se registraron tres

ultrasonidos de hemiabdomen superior. Con un total de doce ultrasonidos registrados, considerando el número de pacientes en el año que fueron 392 pacientes, el índice es de 0.023 ultrasonidos por paciente. (Tabla 1).

Tabla 1. Ultrasonidos realizados en el año 2016 y tipo de estudio realizado

Año	Mes	N. de Estudios	Región Anatómica
2016	Enero	1	HEMIABDOMEN SUPERIOR
2016	Marzo	2	HEMIABDOMEN SUPERIOR
2016	Marzo	2	PÉLVICO
2016	Septiembre	1	HEMIABDOMEN SUPERIOR
2016	Septiembre	1	PÉLVICO
2016	Septiembre	1	RIÑÓN TRANSPLANTADO
2016	Octubre	1	HEPATOVESICULAR
2016	Diciembre	3	HEMIABDOMEN SUPERIOR

En total se registraron: un ultrasonido en marzo cuatro, en septiembre tres, en diciembre tres ultrasonidos en los meses de febrero, abril, mayo, junio, agosto y noviembre no se registraron estudios. (Tabla 2) (Grafico 1).

Tabla 2. Ultrasonidos reportados en el 2016 por mes

Enero	1
Febrero	0
Marzo	4
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	3
Octubre	1
Noviembre	0
Diciembre	3

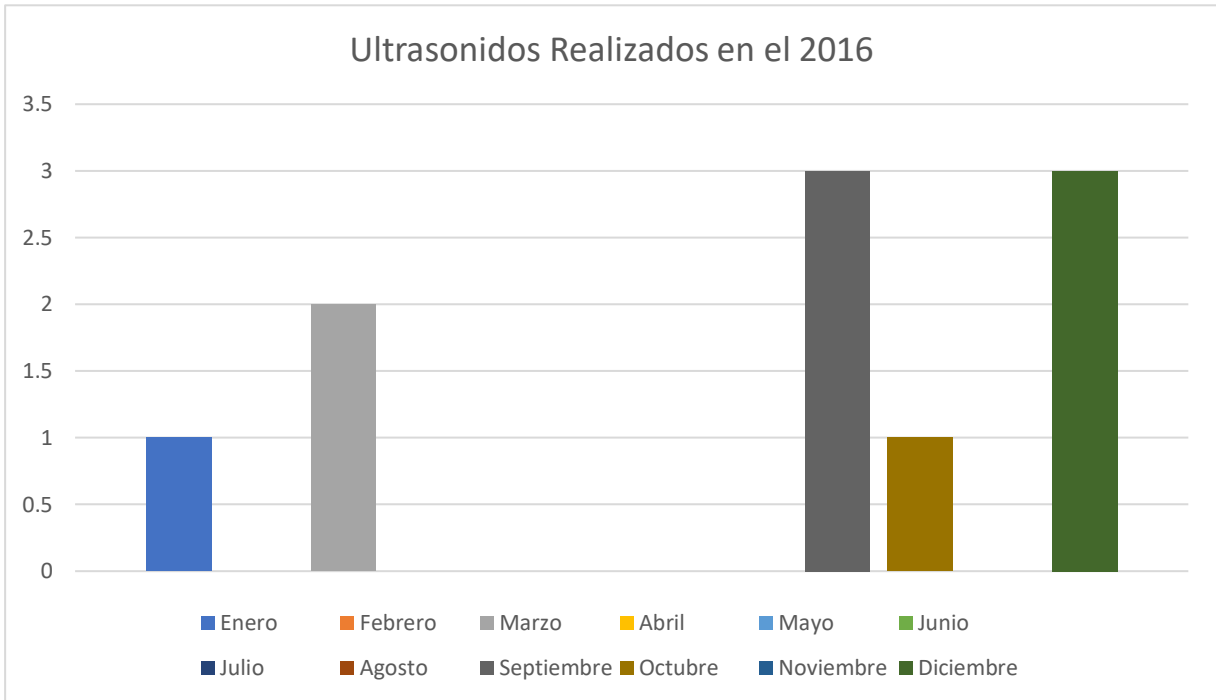


Gráfico 1. Numero de Ultrasonidos realizados en el 2016

En el año 2017, Se registraron en el mes de enero un ultrasonido de hemiabdomen superior, uno hepatovesicular, en el mes de febrero uno de hemiabdomen superior, en marzo se registraron dos de hemiabdomen superior dos pélvicos, y uno renal, en abril se registró uno renal, en mayo uno hemiabdomen superior y uno hepatovesicular, en junio cuatro de hemiabdomen superior y dos pélvicos, en julio, uno hemiabdomen superior uno hepatovesicular, en agosto uno pélvico, en septiembre uno renal, octubre uno de hemiabdomen superior, noviembre dos de hemiabdomen superior uno pélvico, uno renal y uno de riñón trasplantado. En diciembre cuatro hemiabdomen superior tres hepatovesiculares, tres pélvicos y uno renal. (Tabla 3).

Tabla 3. Ultrasonidos realizados en el año 2017 y tipo de estudio realizado

Año	Mes	N. de Estudios	Región Anatómica
2017	Enero	1	Hemiabdomen superior
2017	Enero	1	Hepatovesicular
2017	Febrero	1	Hemiabdomen superior
2017	Marzo	2	Hemiabdomen superior
2017	Marzo	2	Pélvico
2017	Marzo	1	Renal
2017	Abril	1	Renal
2017	Mayo	1	Hemiabdomen superior
2017	Mayo	1	Hepatovesicular
2017	Junio	4	Hemiabdomen superior
2017	Junio	2	Pélvico
2017	Julio	1	Hemiabdomen superior
2017	Julio	1	Hepatovesicular
2017	Julio	1	Pélvico
2017	Agosto	1	Pélvico
2017	Septiembre	1	Renal
2017	Octubre	1	Hemiabdomen superior
2017	Noviembre	2	Hemiabdomen superior
2017	Noviembre	1	Pélvico
2017	Noviembre	1	Renal
2017	Noviembre	1	Riñón trasplantado
2017	Diciembre	4	Hemiabdomen superior
2017	Diciembre	3	Hepatovesicular
2017	Diciembre	3	Pélvico
2017	Diciembre	1	Renal

Por mes en el año 2017 se reportaron: dos en el mes de enero dos, uno en febrero, cinco estudios reportados en marzo, cuatro en abril, dos en mayo, seis en junio, tres en julio, uno en agosto, uno en septiembre, uno en octubre, cinco en noviembre y once reportados en diciembre (Tabla 4) (Grafica 2).

Tabla 4. Ultrasonidos reportados en el 2017 por mes

Enero	2
Febrero	1
Marzo	5
Abril	1
Mayo	2
Junio	6
Julio	3
Agosto	1
Septiembre	1
Octubre	1
Noviembre	5
Diciembre	11

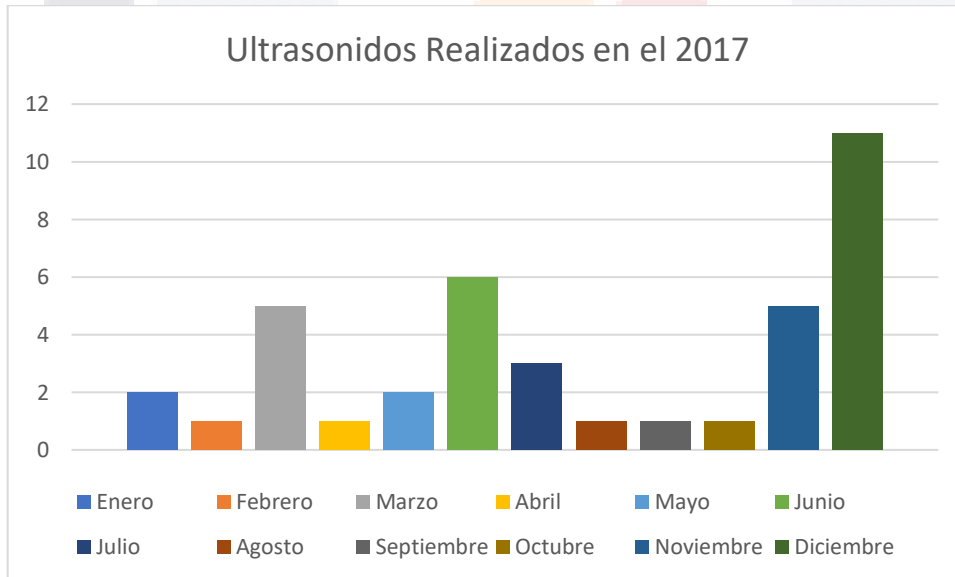


Gráfico 2. Numero de Ultrasonidos realizados en el 2017

En el año 2018 en el mes de enero se registró un ultrasonido hepatovesicular, uno de riñón trasplantado, en el mes de febrero dos de hemiabdomen superior, y dos de riñón trasplantado, en marzo tres de riñón trasplantado, en abril se reportó solamente uno de hemiabdomen superior, en mayo se reportan uno hepatovesicular, cuatro de riñón trasplantados, en junio se

reportaron dos hepatovesiculares, , en julio uno de hemiabdomen superior, en septiembre dos de hemiabdomen superior y uno hepatovesicular, en noviembre uno de hemiabdomen superior. (Tabla 5)

Tabla 5. Ultrasonidos realizados en el año 2018 y tipo de estudio realizado

Año	Mes	N. de Estudios	Región Anatómica
2018	Enero	1	Hepatovesicular
2018	Enero	1	Riñón trasplantado
2018	Febrero	2	Hemiabdomen superior
2018	Febrero	2	Riñón trasplantado
2018	Marzo	3	Riñón trasplantado
2018	Abril	1	Hemiabdomen superior
2018	Mayo	1	Hepatovesicular
2018	Mayo	4	Riñón trasplantado
2018	Junio	2	Hepatovesicular
2018	Julio	1	Hemiabdomen superior
2018	Septiembre	2	Hemiabdomen superior
2018	Septiembre	1	Hepatovesicular
2018	Noviembre	1	Hemiabdomen superior

En el año 2018 en enero se reportaron en total dos estudios, en febrero cuatro, marzo tres, abril uno, en mayo cinco, junio dos, julio uno, septiembre tres, noviembre uno; en los meses de agosto, octubre y diciembre no se registraron estudios registrados. (Tabla 6) (Grafica 3).

Tabla 6. Numero de Ultrasonidos reportados en el 2018 por mes

Enero	2
Febrero	4
Marzo	3
Abril	1
Mayo	5
Junio	2
Julio	1
Agosto	0
Septiembre	3
Octubre	0
Noviembre	1
Diciembre	0

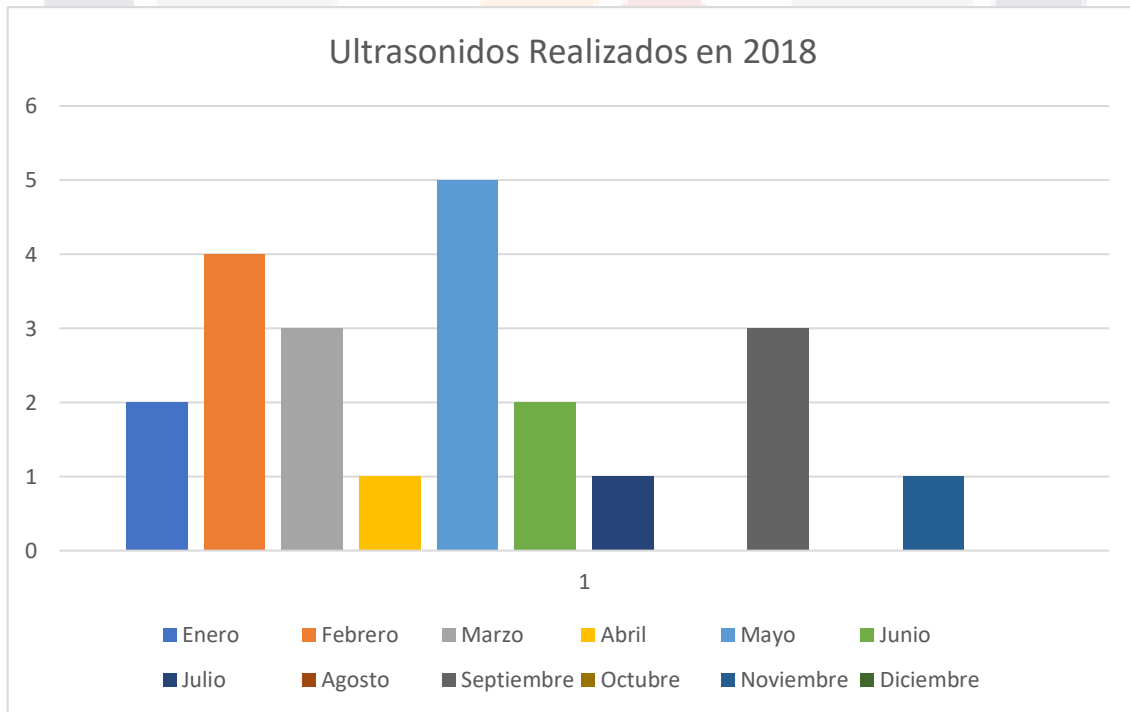


Gráfico 3. Numero de Ultrasonidos realizados en el 2018

En el año 2019, en el mes de enero se reportó un ultrasonido hepatovesicular en mayo dos de la misma región, en mayo uno de hemiabdomen superior y uno hepatovesicular, en junio dos hepatovesiculares, julio uno renal, agosto renal, septiembre uno pélvico, octubre tres hepatovesiculares y uno pélvico. diciembre uno renal. (Tabla 7)

Tabla 7. Ultrasonidos realizados en el año 2019 y tipo de estudio realizado

Año	Mes	N. de Estudios	Región Anatómica
2019	Enero	1	Hepatovesicular
2019	Abril	2	Hepatovesicular
2019	Mayo	1	Hemiabdomen superior
2019	Mayo	1	Hepatovesicular
2019	Junio	2	Hepatovesicular
2019	Julio	1	Renal
2019	Agosto	1	Renal
2019	Septiembre	1	Pélvico
2019	Octubre	3	Hepatovesicular
2019	Octubre	1	Pélvico
2019	Diciembre	1	Renal

En total en el año del 2019 en enero se realiza uno en enero, dos en abril, dos en mayo, dos en junio uno en julio, uno en agosto, uno en septiembre, cuatro en octubre, y uno en diciembre, no se reportaron estudios en febrero, marzo y noviembre. (Tabla 8) (Grafico 4)

Tabla 8. Numero de Ultrasonidos reportados en el 2019 por mes

Enero	1
Febrero	0
Marzo	0
Abril	2
Mayo	2
Junio	2
Julio	1
Agosto	1
Septiembre	1
Octubre	4
Noviembre	0
Diciembre	1

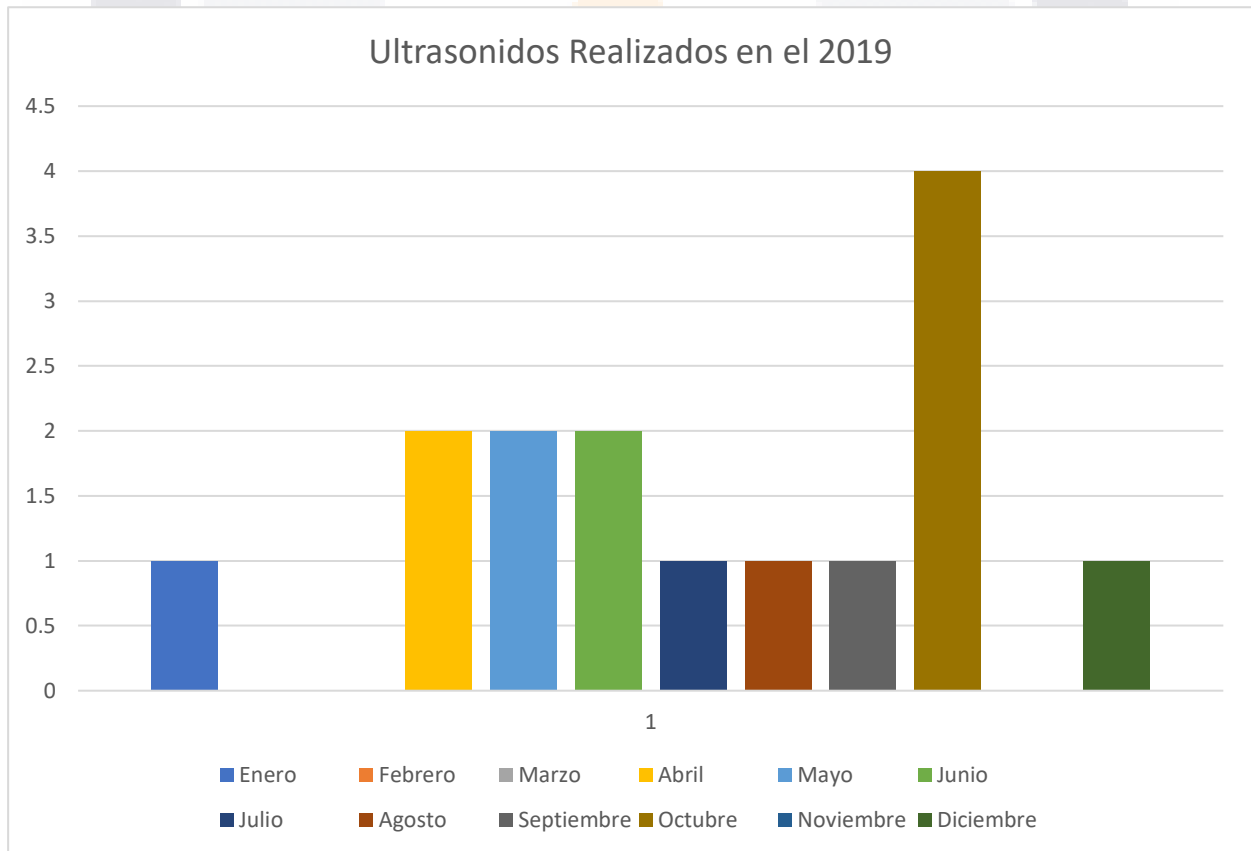


Gráfico 4. Numero de Ultrasonidos realizados en el 2019

En cuanto a las radiografías de tórax en el 2016 se reportaron tres simples de abdomen, además de 42 de tórax portátiles, en febrero dos simples de abdomen además de 45 de tórax portátiles, en marzo uno radiografía simple de abdomen, y una de tórax portátil, en abril, 59 de tórax portátil, en mayo 43 tórax portátil, junio 55 de tórax portátiles, Julio se reportaron 40 de tórax portátil, agosto 39 radiografías de tórax, septiembre 54 tórax y 5 simple de abdomen. octubre tres simples de abdomen y 61 radiografías de tórax portátil. Noviembre 44 radiografías de tórax portátil, diciembre 53 tórax portátil. (Tabla 9)

Tabla 9. Radiografías de Tórax o Abdomen realizados en el año 2016

Año	Mes	No.	Estudio
2016	Enero	3	PLACA SIMPLE DE ABDOMEN
2016	Enero	42	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Febrero	2	PLACA SIMPLE DE ABDOMEN
2016	Febrero	45	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Marzo	1	PLACA SIMPLE DE ABDOMEN
2016	Marzo	61	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Abril	59	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Mayo	43	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Junio	55	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Julio	40	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Agosto	59	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Septiembre	5	PLACA SIMPLE DE ABDOMEN
2016	Septiembre	54	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Octubre	3	PLACA SIMPLE DE ABDOMEN
2016	Octubre	61	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Noviembre	44	TORAX (AP) PORTATIL
2016	Diciembre	53	TORAX (AP) PORTATIL

En total se registraron en enero 45 radiografías, en febrero 47 en marzo 62, abril 59, mayo 43, junio 55, julio 40, agosto 59, octubre 64, noviembre 44, diciembre 53. (Tabla 10) (Grafico 5)

Tabla 10. Numero de Radiografías reportados en el 2016 por mes

Enero	45
Febrero	47
Marzo	62
Abril	59
Mayo	43
Junio	55
Julio	40
Agosto	59
Septiembre	59
Octubre	64
Noviembre	44
Diciembre	53

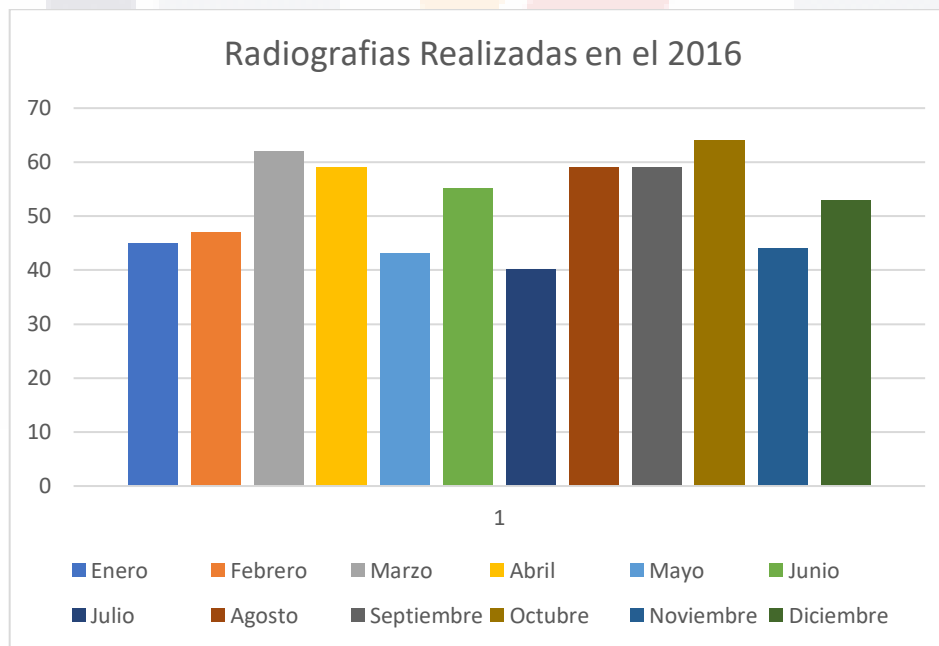


Gráfico 5. Numero de Radiografías realizados en el 2016

En el año 2017 se reportaron en el mes de enero 2 radiografías simples de abdomen y 100 de tórax, en febrero 1 simple de abdomen y 46 de tórax en marzo 77 de tórax solamente, en abril igualmente reportadas 77 de tórax, en mayo 7 radiografías simples de abdomen, y 65 de tórax, en junio 87 de tórax, julio 91 de tórax, agosto 79 de tórax, septiembre 3 de abdomen, 74 de tórax, en octubre 2 de abdomen y 65 de tórax, diciembre 87 de tórax. (Tabla 11)

Tabla 11. Radiografía de Tórax y Abdomen en el año 2017 y tipo de estudio realizado

Año	Mes	No.	Estudio
2017	Enero	2	Placa simple de abdomen
2017	Enero	100	Tórax (AP) Portátil
2017	Febrero	1	Placa simple de abdomen
2017	Febrero	46	Tórax (AP) Portátil
2017	Marzo	77	Tórax (AP) portátil
2017	Abril	77	Tórax (AP) portátil
2017	Mayo	7	Placa simple de abdomen
2017	Mayo	65	Tórax (AP) portátil
2017	Junio	87	Tórax (AP) portátil
2017	Julio	91	Tórax (AP) portátil
2017	Agosto	79	Tórax (AP) portátil
2017	Septiembre	3	Placa simple de abdomen
2017	Septiembre	74	Tórax (AP) portátil
2017	Octubre	2	Placa simple de abdomen
2017	Octubre	65	Tórax (AP) portátil
2017	Noviembre	79	Tórax (AP) portátil
2017	Diciembre	87	Tórax (AP) portátil

En total en enero 102 radiografías, en febrero 47, marzo 77, abril 77, mayo: 72, junio 87, julio 91, agosto 79, septiembre 77, octubre 67, noviembre 79, diciembre 87 radiografías registradas. (Tabla 12) (Gráfico 6)

Tabla 12. Numero de Radiografías reportados en el 2017 por mes

Enero	102
Febrero	47
Marzo	77
Abril	77
Mayo	72
Junio	87
Julio	91
Agosto	79
Septiembre	77
Octubre	67
Noviembre	79
Diciembre	87

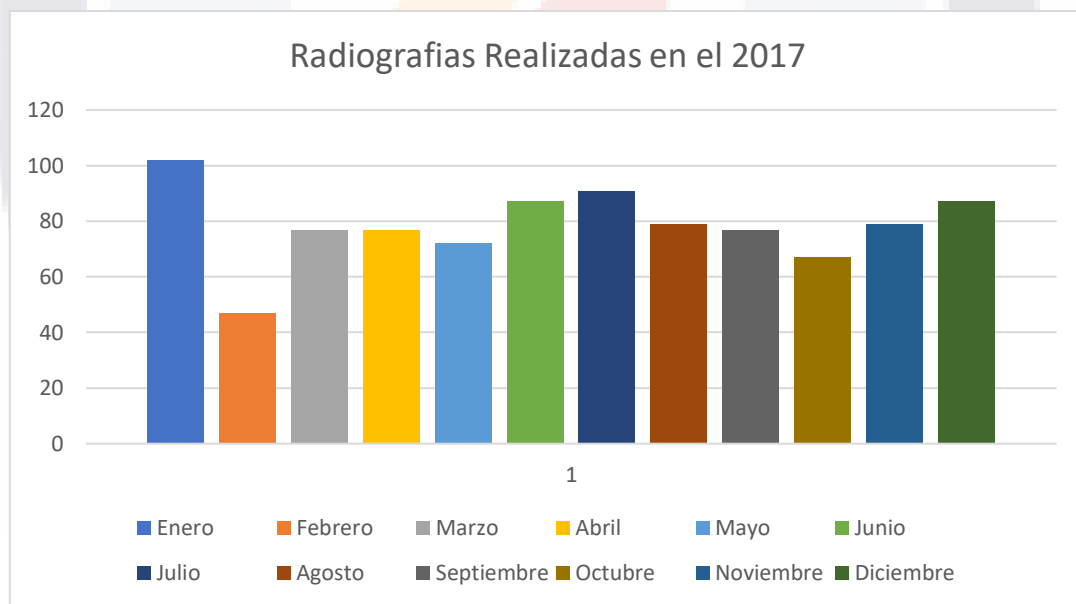


Gráfico 6. Numero de Radiografías realizados en el 2017

En el 2018 se reportan en enero 74 radiografías de tórax, en febrero 9, en marzo 40, de tórax y 1 de abdomen, abril 14 de tórax, mayo 65 de tórax, junio 90 de tórax, julio 5 de abdomen y 36 de tórax, agosto 8 de abdomen, y 50 de tórax, septiembre 53 de tórax octubre 52 de tórax, noviembre 70 de tórax y 7 de abdomen, diciembre 57 de tórax y 17 portátil. (Tabla 13)

Tabla 13. Radiografía de Tórax y Abdomen en el año 1018

Año	Mes	No.	Estudio
2018	Enero	74	Tórax (AP) portátil
2018	Febrero	9	Tórax (AP) portátil
2018	Marzo	40	Tórax (AP) portátil
2018	Marzo	1	Placa Simple de abdomen
2018	Abril	14	Tórax (AP) portátil
2018	Mayo	65	Tórax (AP) portátil
2018	Junio	90	Tórax (AP) portátil
2018	Julio	5	Placa Simple de abdomen
2018	Julio	36	Tórax (AP) portátil
2018	Agosto	8	Placa Simple de abdomen
2018	Agosto	50	Tórax (AP) portátil
2018	Septiembre	53	Tórax (AP) portátil
2018	Octubre	52	Tórax (AP) portátil
2018	Noviembre	70	Tórax (AP) portátil
2018	Noviembre	7	Placa Simple de abdomen
2018	Diciembre	57	Tórax (AP) portátil
2018	Diciembre	17	Placa Simple de abdomen

En total en el año 2018 en enero 74 radiografías reportadas, en febrero 9, marzo 41, abril, 14, mayo 65, junio 90, julio 41, agosto 58, septiembre 53, octubre 52, noviembre 77, diciembre 74 (Tabla 14) (Gráfico 7)

Tabla 14. Numero de Radiografías reportados en el 2018 por mes

Enero	74
Febrero	9
Marzo	41
Abril	14
Mayo	65
Junio	90
Julio	41
Agosto	58
Septiembre	53
Octubre	52
Noviembre	77
Diciembre	74

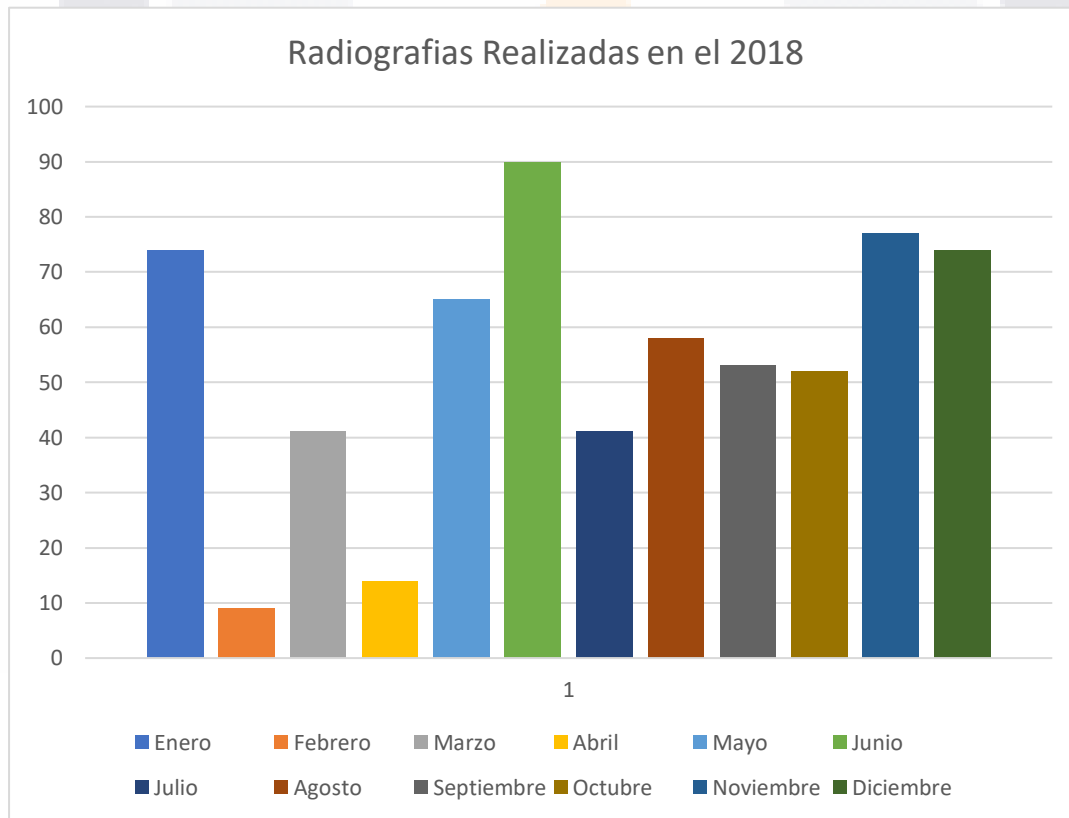


Gráfico 7. Numero de Radiografías realizados en el 2018

En el año 2019 se reportaron 48 radiografías de tórax y 15 de abdomen, en febrero 5 de abdomen y 64 de tórax, marzo 4 de abdomen y 68 de tórax, abril 73 de tórax y 16 de abdomen, mayo 51 de tórax y 16 de abdomen, junio 4 de abdomen y 67 de tórax, julio 56 de tórax, agosto 31 de tórax, septiembre 32 de tórax y 9 de abdomen, octubre 66 de tórax y 14 de abdomen, noviembre 32 de tórax, diciembre 43 de tórax y 13 de abdomen. (Tabla 15)

Tabla 15. Radiografía de Tórax y Abdomen en el año 1018

Año	Mes	No.	Estudio
2019	Enero	48	Tórax (AP) portátil
2019	Enero	15	Placa simple de abdomen
2019	Febrero	5	Placa simple de abdomen
2019	Febrero	64	Tórax (AP) portátil
2019	Marzo	4	Placa simple de abdomen
2019	Marzo	68	Tórax (AP) portátil
2019	Abril	73	Tórax (AP) portátil
2019	Abril	16	Placa simple de abdomen
2019	Mayo	51	Tórax (AP) portátil
2019	Mayo	16	Placa simple de abdomen
2019	Junio	4	Placa simple de abdomen
2019	Junio	67	Tórax (AP) portátil
2019	Julio	56	Tórax (AP) portátil
2019	Agosto	31	Tórax (AP) portátil
2019	Septiembre	32	Tórax (AP) portátil
2019	Septiembre	9	Placa simple de abdomen
2019	Octubre	66	Tórax (AP) portátil
2019	Octubre	14	Placa simple de abdomen
2019	Noviembre	32	Tórax (AP) portátil
2019	Diciembre	43	Tórax (AP) portátil
2019	Diciembre	13	Placa simple de abdomen

En total en el año 2019 en total, se registraron en enero 63, febrero 69, marzo 72, abril 73, Mayo: 83, junio 71, julio56, agosto 31, septiembre 41, octubre 80, noviembre 32, diciembre 56 (Tabla 16) (Gráfico 8)

Tabla 16. Numero de Radiografías reportados en el 2019 por mes

Enero	63
Febrero	69
Marzo	72
Abril	73
Mayo	83
Junio	71
Julio	56
Agosto	31
Septiembre	41
Octubre	80
Noviembre	32
Diciembre	56

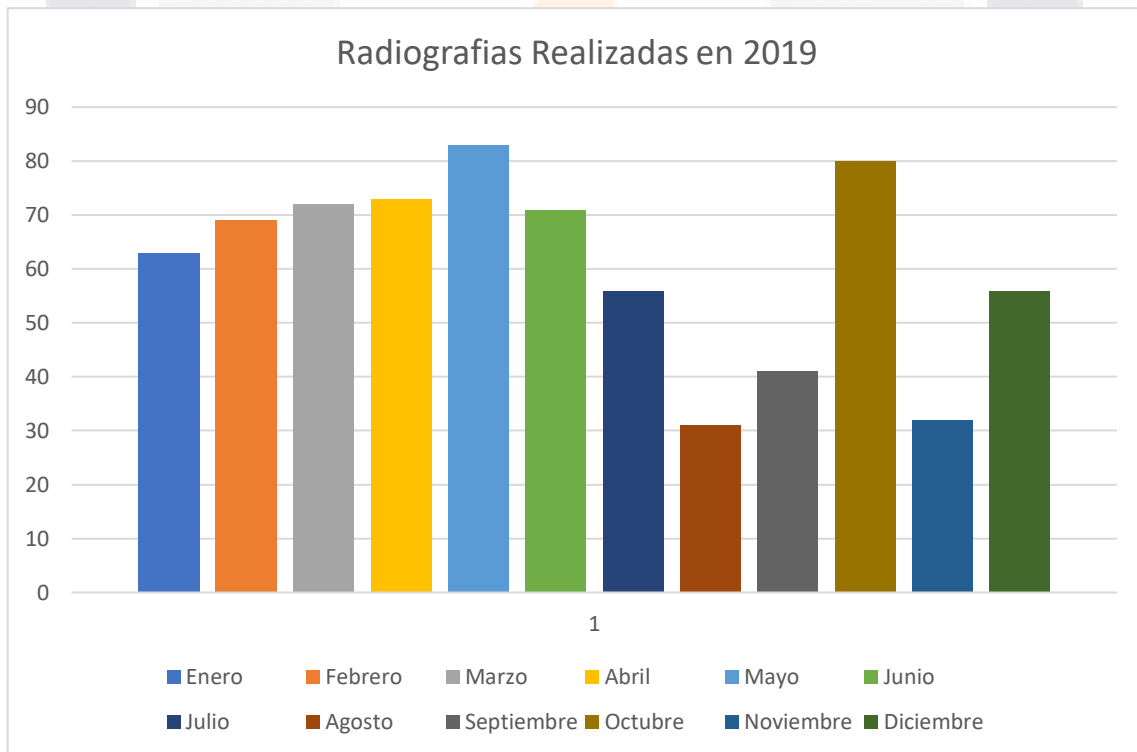
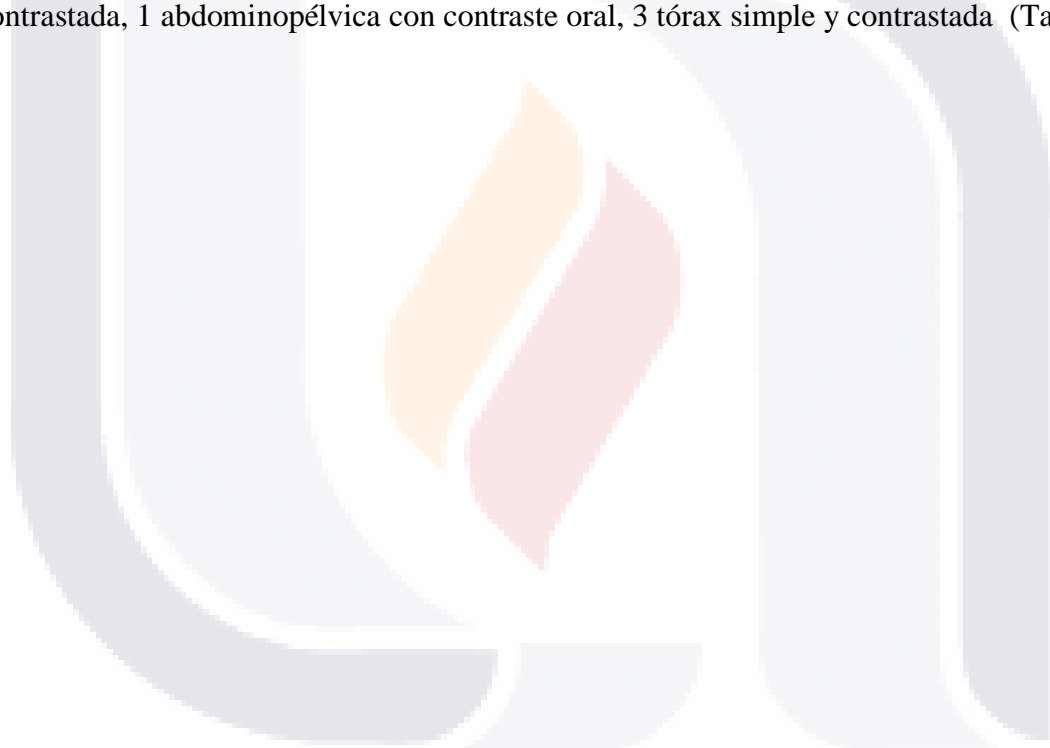


Gráfico 8. Numero de Radiografías realizados en el 2019

Referente a las tomografías del 2016 se registraron en el mes de enero 1 de abdomen simple, 3 abdominopélvica contrastada. En febrero 3 de tórax simple, 2 de tórax simple y contrastada, febrero 3 de tórax simple, 2 de tórax simple y contrastada, marzo, 1 abdomen simple y contrastada, 1 abdominopélvica simple y contrastada, 1 de tórax simple y 1 simple y contrastada, mayo 1 tórax simple, junio 1 abdomen simple y contrastada, junio 1 abdomen simple, 6 abdomen simple y contrastada, 1 abdomen superior simple y contrastada, 4 abdominopélvica simple y contrastada. 2 tórax simple, 1 tórax simple y contrastada, julio 1 abdomen simple y contrastada, 1 abdominopélvica simple y contrastada, 1 tórax simple y 3 de tórax simple y contrastada, agosto 1 simple de abdomen (urolitiasis), 1 abdomen simple y contrastada, 2 abdominopélvica simple y contrastada, 1 tórax simple, 4 tórax simple y contrastada, Septiembre sin reporte, Octubre 7 abdominopélvicas, simple y contrastada, 1 de tórax simple, Noviembre 1 abdominopélvica simple y contrastada, 2 tórax simple y contrastada, diciembre 1 abdomen simple y contrastada, 5 abdominopélvica simple y contrastada, 1 abdominopélvica con contraste oral, 3 tórax simple y contrastada (Tabla 17)



Año	Mes	No.	Estudio
2016	Enero	1	ABDOMEN SIMPLE (UROLITIASIS)
2016	Enero	3	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Febrero	3	TORAX ALTA RESOLUCION O MEDIASTINO SIMPLE
2016	Febrero	2	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA
2016	Marzo	1	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Marzo	1	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA
2016	Abril	1	ABDOMEN SUPERIOR (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Abril	1	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Abril	1	TORAX ALTA RESOLUCION O MEDIASTINO SIMPLE
2016	Abril	1	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA
2016	Mayo	1	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA
2016	Junio	1	ABDOMEN SIMPLE (UROLITIASIS)
2016	Junio	6	ABDOMEN SUPERIOR (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Junio	1	ABDOMEN SUPERIOR CON CONTRASTE ORAL
2016	Junio	4	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Junio	2	TORAX ALTA RESOLUCION O MEDIASTINO SIMPLE
2016	Junio	1	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA
2016	Julio	1	ABDOMEN SUPERIOR (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Julio	1	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Julio	1	TORAX ALTA RESOLUCION O MEDIASTINO SIMPLE
2016	Julio	3	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA
2016	Agosto	1	ABDOMEN SIMPLE (UROLITIASIS)
2016	Agosto	1	ABDOMEN SUPERIOR (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Agosto	2	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Agosto	1	TORAX ALTA RESOLUCION O MEDIASTINO SIMPLE
2016	Agosto	4	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA
2016	Octubre	7	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Octubre	1	TORAX ALTA RESOLUCION O MEDIASTINO SIMPLE
2016	Noviembre	1	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Noviembre	2	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA

2016	Diciembre	1	ABDOMEN SUPERIOR (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Diciembre	5	ABDOMENOPELVICA (CONTRASTE ORAL E INTRAVENOSO)
2016	Diciembre	1	ABDOMINO PELVICA CON CONTRASTE ORAL
2016	Diciembre	3	TORAX O MEDIASTINO SIMPLE Y CONTRASTADA

Tabla17. Tomografías de Tórax y Abdomen en el año 2016

En total en el año 2016 enero 4 tomografías, febrero 5, marzo 2, abril 4, mayo 1, junio 15, julio 6, agosto 9, septiembre no se reportaron, octubre 8, noviembre 3, diciembre 10 (Tabla 18) (Gráfico 9).

Tabla18. Numero de Tomografías reportados en el 2016 por mes

Enero	4
Febrero	5
Marzo	2
Abril	4
Mayo	1
Junio	15
Julio	6
Agosto	9
Septiembre	0
Octubre	8
Noviembre	3
Diciembre	10

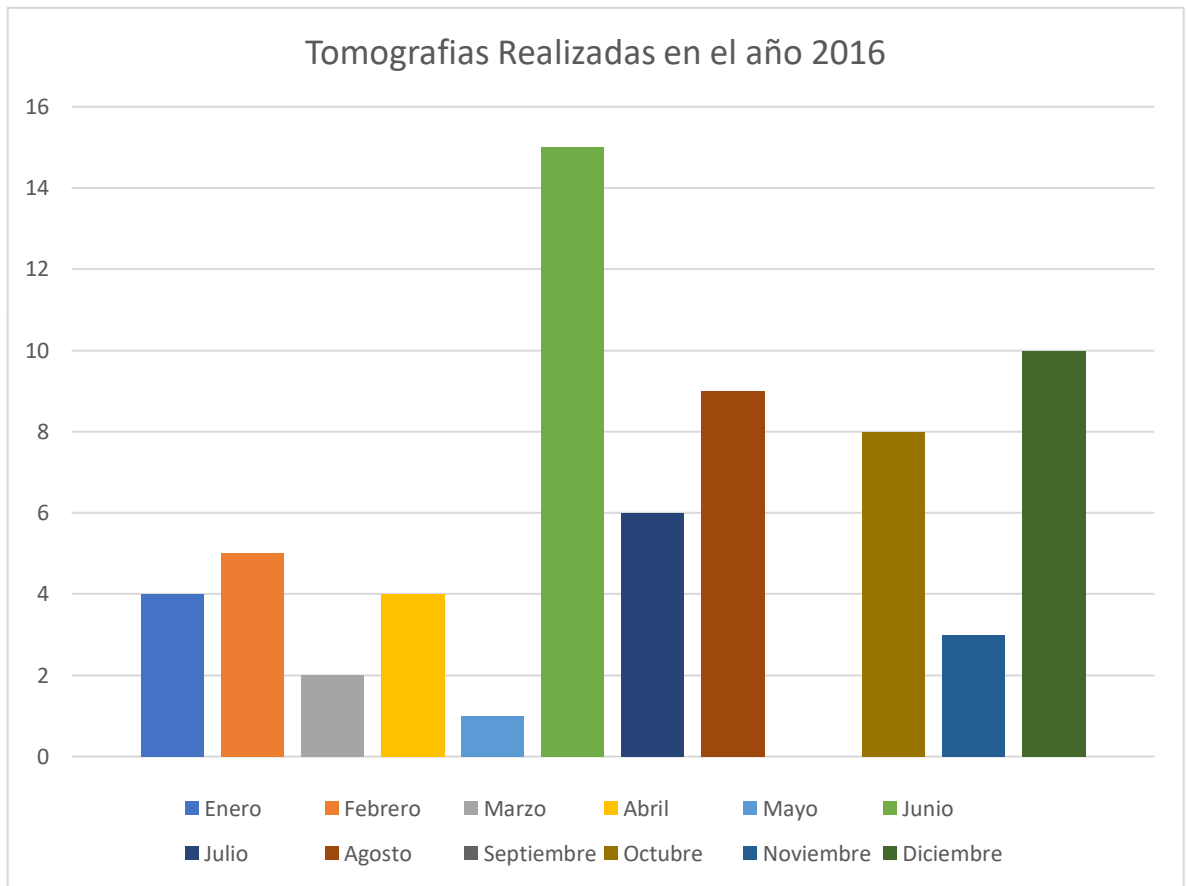


Gráfico 9. Numero de Tomografías realizados en el 2016

En el año 2017 en el mes de enero se realizó 1 tomografía abdominopélvica contrastada, 2 de tórax simple, 5 tórax simple y contrastada, en febrero 1 abdomen simple (uro tac) 3 abdominopélvicas con contraste, 6 de tórax simple, marzo 2 abdomen simple, 2 abdomen con contraste, 2 abdominopélvicas con contraste, 1 tórax simple, 2 tórax simple y contrastada. Abril 1 abdominopélvica con contraste, 1 tórax simple, 2 tórax simple, 2 tórax simple y contrastada. En mayo 2 abdominopélvicas con contraste, 1 de tórax simple. Junio 1 de abdomen superior con contraste, 1 abdominopélvica contraste oral, 2 abdominopélvica contrastada, 1 de tórax simple, 5 de tórax simple y contrastada. Julio 4 abdomen simple, 2 abdomen contrastadas, 1 abdominopélvica contrastada, 2 tórax simple, 4 tórax simple y contrastada. Agosto 2 abdomen simple, 1 abdominopélvica contrastada, 2 tórax simple, 4 de tórax contrastada, septiembre 3 abdomen superior contrastadas, 4 de tórax simple y contrastada. Septiembre 2 abdomen contrastada, 1 abdomen contrastada, 4 abdominopélvica contrastada, 3 tórax simple, 1 tórax contrastada. Octubre 1 simple de abdomen (uro tac), 2 abdomen superior contrastada, 1 abdomen superior con contraste, 3 abdominopélvica

contrastada, Noviembre: 2 abdomen simple, 1 abdominopélvica, 3 tórax simple, 5 tórax simple y contrastada. Diciembre: 1 abdomen simple (Uro tac), 4 abdomen simple y contrastada, 7 abdominopélvica contrastada. 2 tórax simple, 4 tórax contrastada. (Tabla 19).

Tabla 19. Tomografías de Tórax y Abdomen en el año 2017

Año	Mes	No.	Estudio
2017	Enero	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Enero	2	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Enero	5	Tórax o mediastino simple y contrastada
2017	Febrero	1	Abdomen simple (urolitiasis)
2017	Febrero	3	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Febrero	6	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Marzo	2	Abdomen simple (urolitiasis)
2017	Marzo	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2017	Marzo	2	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Marzo	1	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Marzo	2	Tórax o mediastino simple y contrastada
2017	Abril	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Abril	1	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Abril	2	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Abril	2	Tórax o mediastino simple y contrastada
2017	Mayo	2	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Mayo	1	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Junio	1	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2017	Junio	1	Abdomino pélvica con contraste oral
2017	Junio	2	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Junio	1	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Junio	5	Tórax o mediastino simple y contrastada
2017	Julio	4	Abdomen simple (urolitiasis)
2017	Julio	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2017	Julio	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Julio	2	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Julio	4	Tórax o mediastino simple y contrastada
2017	Agosto	2	Abdomen simple (urolitiasis)
2017	Agosto	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)

2017	Agosto	2	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Agosto	4	Tórax o mediastino simple y contrastada
2017	Septiembre	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2017	Septiembre	1	Abdomen superior con contraste oral
2017	Septiembre	4	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Septiembre	1	Angiotomografía
2017	Septiembre	3	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Septiembre	1	Tórax o mediastino simple y contrastada
2017	Octubre	1	Abdomen simple (urolitiasis)
2017	Octubre	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2017	Octubre	1	Abdomen superior con contraste oral
2017	Octubre	1	Abdomino pélvica con contraste oral
2017	Octubre	2	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Noviembre	1	Abdomen simple (urolitiasis)
2017	Noviembre	1	Abdomen simple (urolitiasis)
2017	Noviembre	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Noviembre	3	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Noviembre	5	Tórax o mediastino simple y contrastada
2017	Diciembre	1	Abdomen simple (urolitiasis)
2017	Diciembre	3	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2017	Diciembre	1	Abdomen superior con contraste oral
2017	Diciembre	7	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2017	Diciembre	2	Tórax alta resolución o mediastino simple
2017	Diciembre	4	Tórax o mediastino simple y contrastada

En total en el año 2017 se reportaron enero 8, febrero 10, marzo 9, abril 6, mayo 3, junio 10, julio 13, agosto 9, septiembre 12, octubre 7, noviembre 11, diciembre 18 (Tabla 20) (Gráfico 10)

Tabla 20. Tomografías de Tórax y Abdomen en año 2017.

Enero	8
Febrero	10
Marzo	9
Abril	6
Mayo	3
Junio	10
Julio	13
Agosto	9
Septiembre	12
Octubre	7
Noviembre	11
Diciembre	18

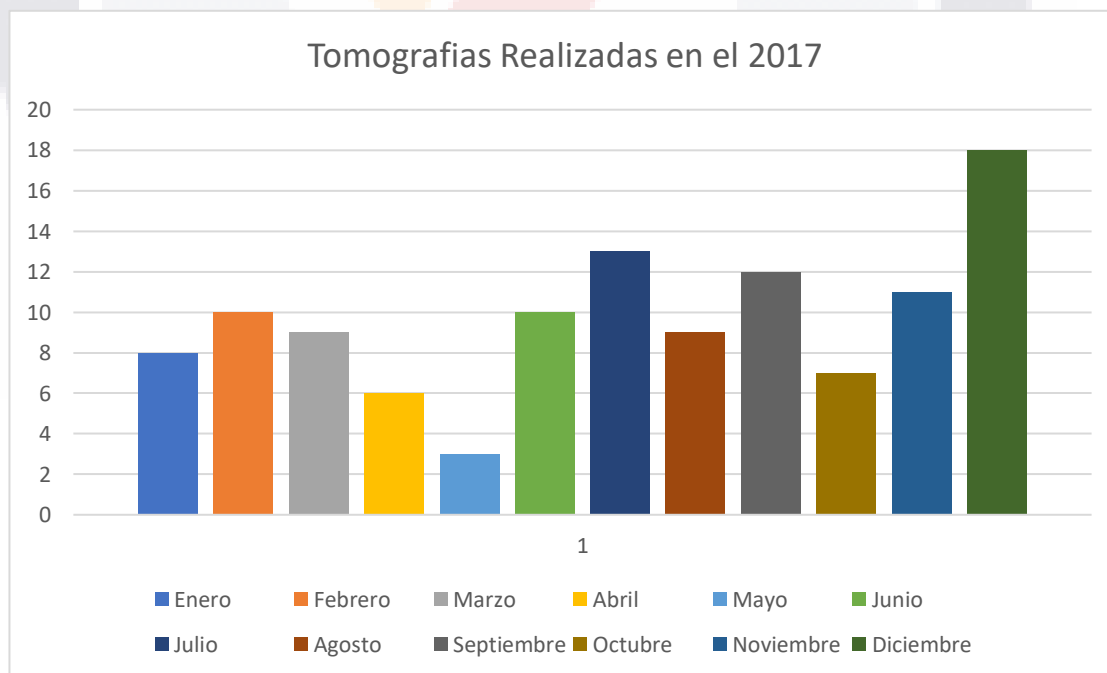


Gráfico 10. Numero de Tomografías realizados en el 2017

En el año 2018 se realiza en enero 1 tomografía simple de abdomen, 5 abdominopélvica contrastada, 3 tórax simple, febrero 1 abdominopélvica contrastada, 1 tórax simple 1 tórax contrastada, marzo 1 tórax simple 1 tórax contrastada, abril 1 abdomen contrastada, 1 abdominopélvica contrastada, 2 tórax contrastada, mayo 3 abdomen contrastada, junio 6 mediastino simple, 7 tórax contrastada, julio 2 abdominopélvico, Agosto 1 tórax simple, 4 tórax contrastada, septiembre 1 abdomen superior, 1 tórax contrastada, octubre 2 tórax simple, 1 tórax simple y contrastada, octubre 2 tórax simple, 1 tórax contrastada, noviembre 1 abdomen superior contrastada, 5 tórax simple, diciembre 2 abdominopélvica contrastada, 7 tórax contrastada. (Tabla 21)

Tabla 21. Tomografías de Tórax y Abdomen en el año 1018

Año	Mes	No.	Estudio
2018	Enero	1	Abdomen simple (urolitiasis)
2018	Enero	5	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2018	Enero	3	Tórax alta resolución o mediastino simple
2018	Febrero	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2018	Febrero	1	Tórax alta resolución o mediastino simple
2018	Febrero	1	Tórax o mediastino simple y contrastada
2018	Marzo	1	Tórax alta resolución o mediastino simple
2018	Marzo	1	Tórax o mediastino simple y contrastada
2018	Abril	1	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2018	Abril	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2018	Abril	2	Tórax o mediastino simple y contrastada
2018	Mayo	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2018	Mayo	1	Abdomen superior con contraste oral
2018	Junio	6	Tórax alta resolución o mediastino simple
2018	Junio	6	Tórax o mediastino simple y contrastada
2018	Junio	1	Tórax o mediastino simple y contrastada
2018	Julio	1	Abdomino pélvica con contraste oral
2018	Julio	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2018	Agosto	1	Tórax alta resolución o mediastino simple
2018	Agosto	4	Tórax o mediastino simple y contrastada
2018	Septiembre	1	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2018	Septiembre	1	Tórax o mediastino simple y contrastada

2018	Octubre	2	Tórax alta resolución o mediastino simple
2018	Octubre	1	Tórax o mediastino simple y contrastada
2018	Noviembre	1	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2018	Noviembre	5	Tórax alta resolución o mediastino simple
2018	Noviembre	5	Tórax o mediastino simple y contrastada
2018	Diciembre	2	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2018	Diciembre	7	Tórax o mediastino simple y contrastada

En total en el 2018 las tomografías que se registraron fueron: en enero 9, febrero 3, marzo 2, abril 4, mayo 3, junio 13, julio 2, agosto 5, septiembre 2, octubre 3, noviembre 11, diciembre 9. (Tabla 22) (Gráfico 11).

Tabla 22. Tomografías de Tórax y Abdomen en año 2018 por mes

Enero	9
Febrero	3
Marzo	2
Abril	4
Mayo	3
Junio	13
Julio	2
Agosto	5
Septiembre	2
Octubre	3
Noviembre	11
Diciembre	9

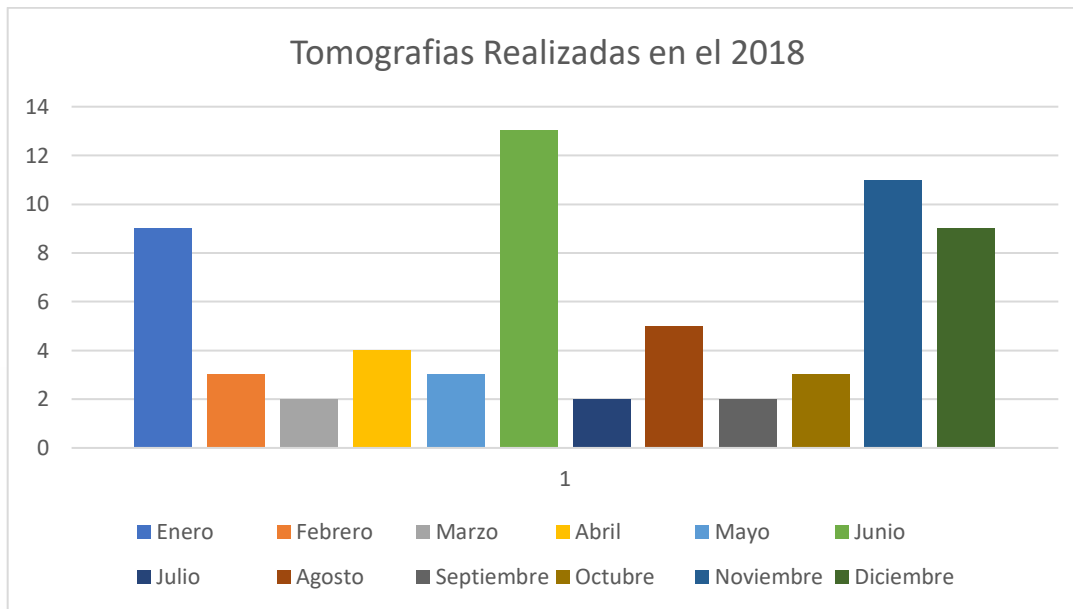


Gráfico 11. Numero de Tomografías realizados en el 2018

En el año 2019 se registraron en enero 3 abdominopélvica contrastada, 4 de tórax simple, febrero 2 abdomen superior contrastada, 6 tórax simple, 1 tórax contrastada, marzo 7 tórax simple y contrastada, abril 2 abdomen superior contrastada, 3 abdominopélvica contrastada, 4 tórax simple, 1 tórax simple y contrastada. Mayo 3 abdomen simple (uro tac), 4 abdomen simple y contrastada, 5 abdominopélvica contrastada, 8 de tórax simple, junio 1 abdomen simple, 2 abdomen contrastada, 1 abdominopélvica contrastada, 4 tórax simple, 4 tórax contrastada, julio 2 abdomen s contrastada, 4 abdominopélvica contrastada, 14 tórax simple, agosto 3 tórax simple, 2 tórax contrastada, septiembre 2 abdominopélvica contrastadas, octubre 4 abdominopélvica contrastada, 4 tórax simple, 2 tórax simple y contrastada, noviembre 1 abdominopélvica contrastada, 1 tórax contrastada, diciembre.1 simple de abdomen 3 abdominopélvica contrastada, 8 tórax simple, (Tabla 23).

Tabla 23. Tomografías de Tórax y Abdomen en el año 2019.

Año	Mes	No.	Estudio
2019	Enero	3	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2019	Enero	4	Tórax alta resolución o mediastino simple
2019	Febrero	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2019	Febrero	6	Tórax alta resolución o mediastino simple
2019	Febrero	1	Tórax o mediastino simple y contrastada
2019	Marzo	3	Tórax o mediastino simple y contrastada
2019	Marzo	4	Tórax o mediastino simple y contrastada
2019	Abril	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2019	Abril	3	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2019	Abril	4	Tórax alta resolución o mediastino simple
2019	Abril	1	Tórax o mediastino simple y contrastada
2019	Mayo	3	Abdomen simple (urolitiasis)
2019	Mayo	4	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2019	Mayo	5	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2019	Mayo	8	Tórax alta resolución o mediastino simple
2019	Junio	1	Abdomen simple (urolitiasis)
2019	Junio	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2019	Junio	1	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2019	Junio	4	Tórax alta resolución o mediastino simple
2019	Junio	4	Tórax o mediastino simple y contrastada
2019	Julio	2	Abdomen superior (contraste oral e intravenoso)
2019	Julio	4	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2019	Julio	14	Tórax alta resolución o mediastino simple
2019	Agosto	3	Tórax alta resolución o mediastino simple
2019	Agosto	2	Tórax o mediastino simple y contrastada
2019	Septiembre	2	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2019	Octubre	4	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2019	Octubre	4	Tórax alta resolución o mediastino simple
2019	Octubre	2	Tórax o mediastino simple y contrastada
2019	Noviembre	1	Abdomino pélvica con contraste oral
2019	Noviembre	1	Tórax o mediastino simple y contrastada
2019	Diciembre	1	Abdomen simple (urolitiasis)
2019	Diciembre	3	Abdominopélvica (contraste oral e intravenoso)
2019	Diciembre	8	Tórax alta resolución o mediastino simple

En total el número de tomografías en el año 2019 se reportaron en enero 7, febrero 9, marzo 7, abril 10, mayo 20, junio 12, julio 20, agosto 5, septiembre 2, octubre 10, noviembre 2, diciembre 12. (Tabla 24) (Gráfico 12).

Tabla 24. Tomografías de Tórax y Abdomen en año 2019 por mes

Enero	7
Febrero	9
Marzo	7
Abril	10
Mayo	20
Junio	12
Julio	20
Agosto	5
Septiembre	2
Octubre	10
Noviembre	2
Diciembre	12

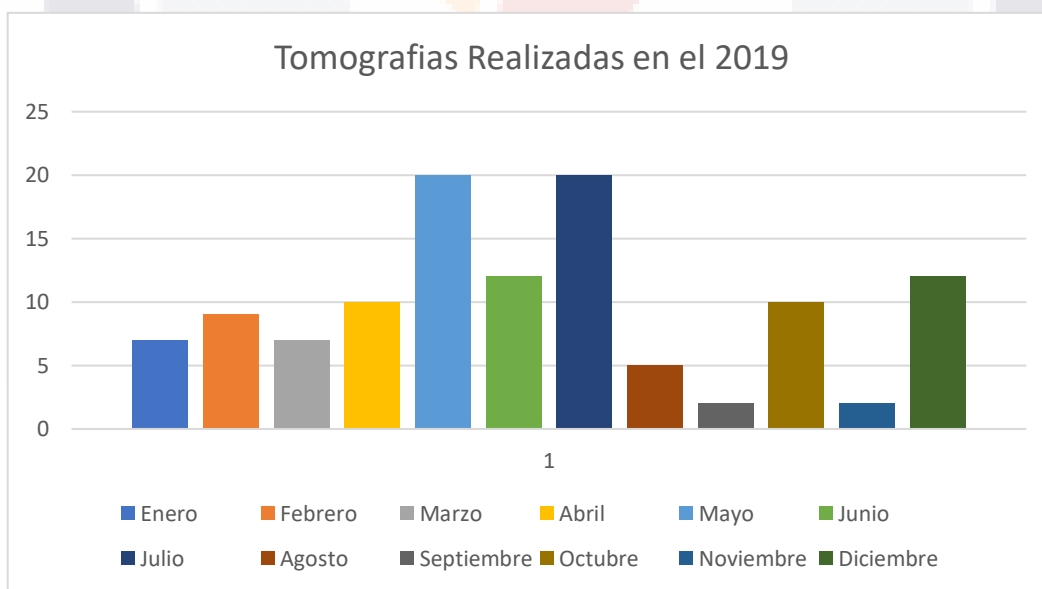


Gráfico 12. Numero de Tomografías realizados en el 2019

ANALISIS DE RESULTADOS

En lo referente a el análisis de ultrasonidos reportados.

En 2016 un total de 10 ultrasonidos reportados, se determina un índice de estudios por ultrasonidos paciente de 0.025

En el 2017 un total de 39 ultrasonidos registrados, se determina un índice de ultrasonidos paciente de 0.091.

En el 2018 un total de 32 ultrasonidos registrados, se determina un índice de ultrasonidos paciente de 0.093

En el 2019 un total de 16 ultrasonidos registrados, se determina un índice de ultrasonidos paciente de 0.041 (Tabla 25) (Grafico 13 y 14).

Tabla 25. Número de pacientes por año, número de ultrasonidos registradas del año 2016 al 2019, además de la relación que hubo entre pacientes y ultrasonidos realizados.

Total, de pacientes 2016	392	Total de pacientes 2018	344
Total de Ultrasonido 2016	10	Total de Ultrasonidos 2018	32
Numero de estudios por paciente 2016	0.025	Numero de estudios por paciente 2018	0.093
Total de pacientes 2017	426	Total de pacientes 2019	383
Total de Ultrasonidos 2017	39	Total de Ultrasonidos 2019	16
Numero de estudios por paciente 2017	0.091	Numero de estudios por paciente 2019	0.041

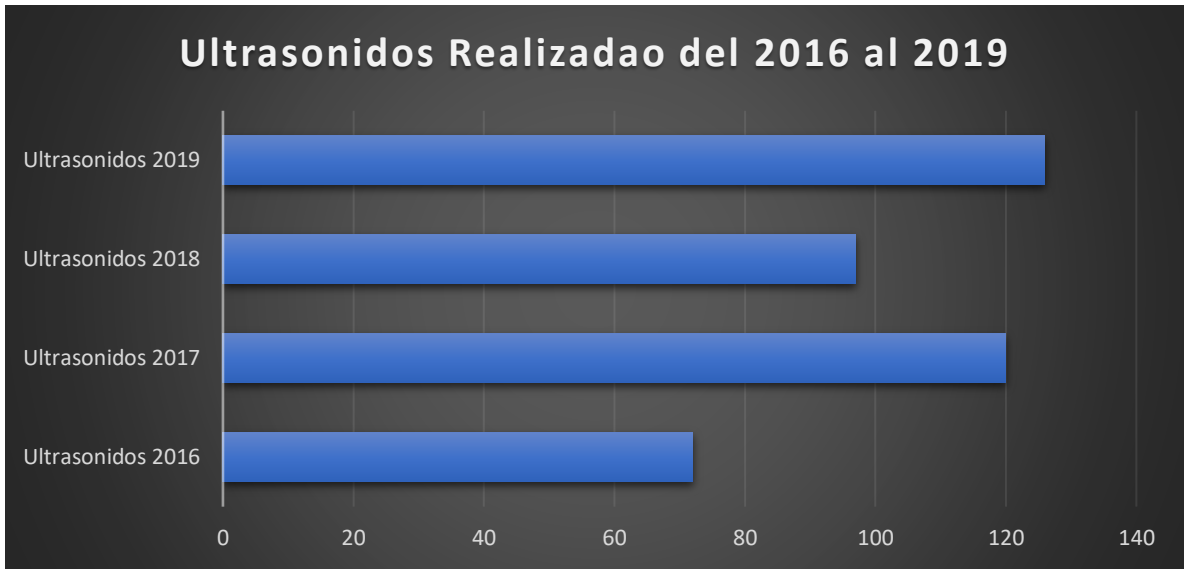


Gráfico 13. Numero de ultrasonidos registrados por año del 2016 al 2019

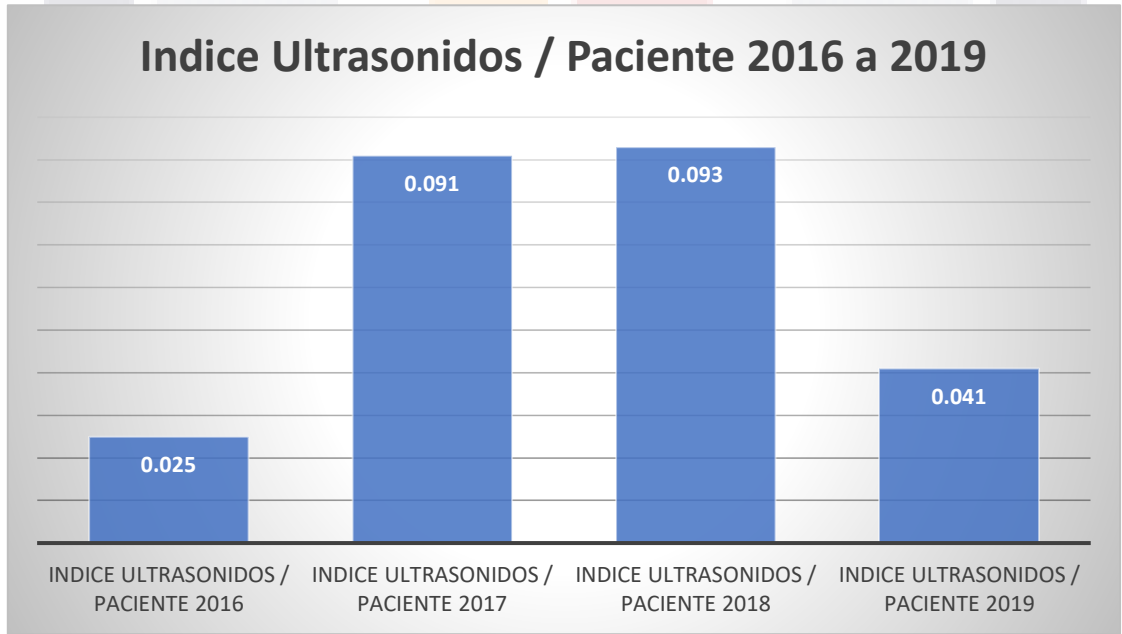


Gráfico 14. Relación del índice paciente y ultrasonidos registrados en los años del 2016 al 2019

Se deduce que de manera global comparativa en un antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI se tiene un índice ultrasonidos pacientes de 0.116 en los dos años previos a la implementación del ultrasonido y un índice de 0.134 en los 2 años posteriores a la implementación del ultrasonido. (Gráfico 15)

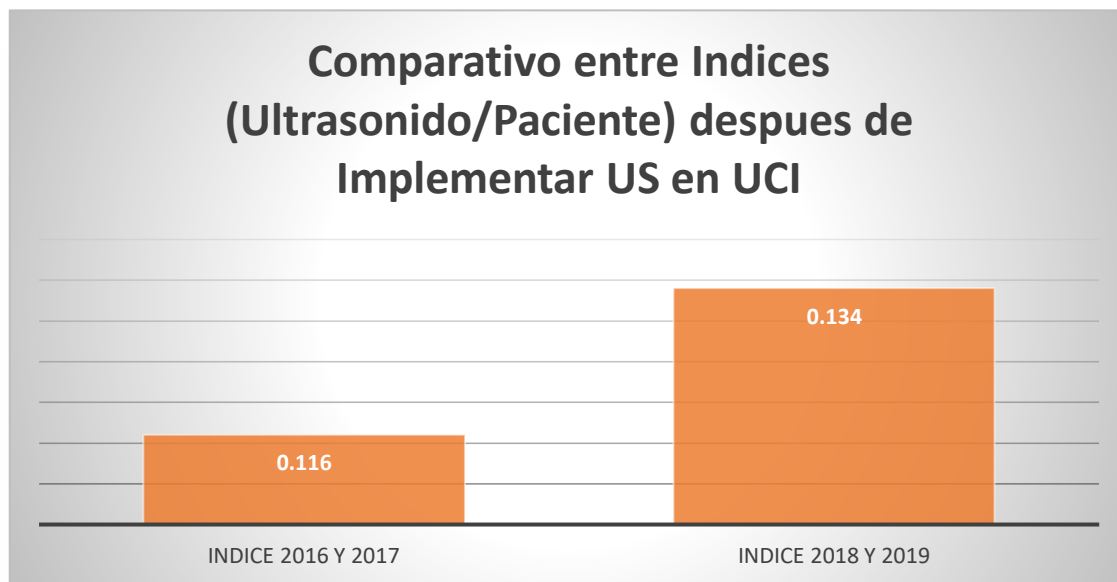


Gráfico 15. Índice (ultrasonido/paciente) comparativos entre los años 2016-2017 y 2018 y 2019, respecto al antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI.

En lo referente a el análisis de Radiografías reportadas.

En el 2016 un total de 630 radiografías, se determina un índice de radiografías paciente de 1.6.

En el 2017 un total de 942 radiografías, se determina un índice de radiografías paciente de 2.21.

En el 2018 un total de 648 radiografías, se determina un índice de radiografías paciente de 1.88

En el 2019 se reportaron un 383 paciente ingresados a la UCI con un total de 727 ultrasonidos registrados, se determina un índice de ultrasonidos paciente de 1.89. (Tabla 26) (Gráfico 16 y 17)

Tabla 26. Número de pacientes por año, número de radiografías registradas del año 2016 al 2019, además de la relación que hubo entre pacientes y radiografías realizadas.

Total de pacientes 2016	392	Total de pacientes 2018	344
Total de Radiografía 2016	630	Total de Radiografías 2018	648
Numero de estudios por paciente 2016	1.6	Numero de estudios por paciente 2018	1.88
Total de pacientes 2017	426	Total de pacientes 2019	383
Total de Radiografías 2017	942	Total de Radiografías 2019	727
Numero de estudios por paciente 2017	2.21	Numero de estudios por paciente 2019	1.89



Gráfico 16. Numero de radiografías registrados por año del 2016 al 2019

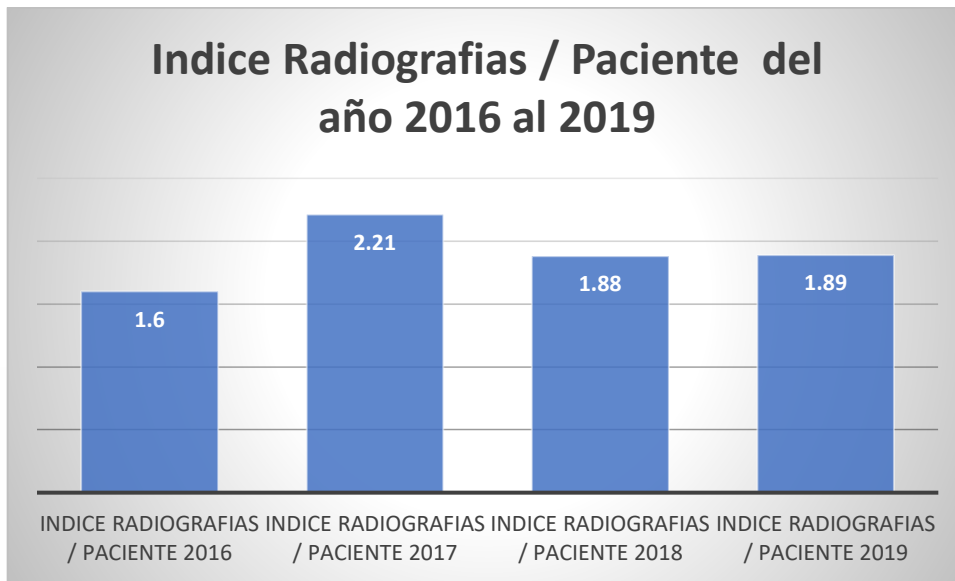


Gráfico 17. Relación del índice paciente y Radiografías registrados en los años del 2016 al 2019

Se deduce que de manera global comparativa en un antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI se tiene una índice radiografía pacientes de 3.81 en los dos años previos a la implementación del ultrasonido y un índice de 3.77 en los 2 años posteriores a la implementación del ultrasonido. (Gráfico 18).

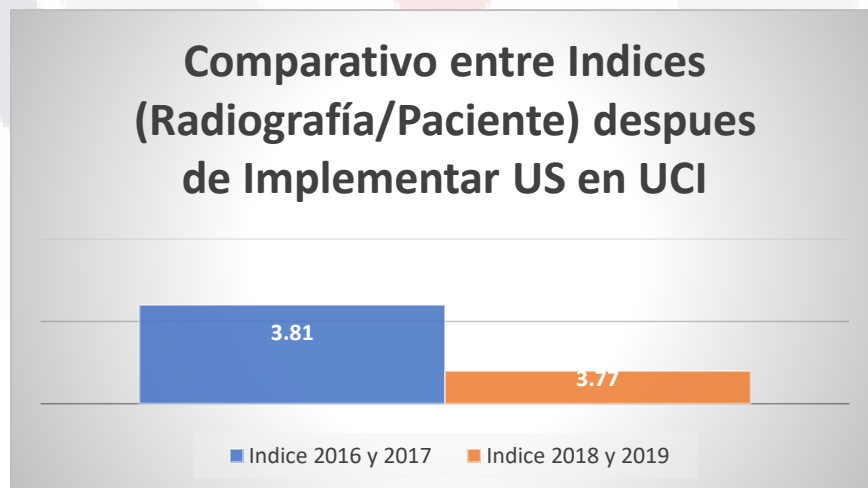


Gráfico 18. Índice (radiografía/paciente) comparativos entre los años 2016-2017 y 2018 - 2019, respecto al antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI.

En lo referente a el análisis de Tomografías reportadas.

En el 2016 se reportaron un total de 394 pacientes ingresados a la UCI, con un total de 72 tomografías reportadas, se determina un índice de tomografías paciente de 0.183.

En el 2017 se reportaron un 426 paciente ingresados a la UCI con un total de 120 tomografías registradas, se determina un índice de tomografías paciente de 0.281.

En el 2018 se reportaron un 344 paciente ingresados a la UCI con un total de 97 tomografías reportadas, se determina un índice de tomografías paciente de 1.88

En el 2019 se reportaron un 383 paciente ingresados a la UCI con un total de 126 tomografías registradas, se determina un índice de tomografías paciente de 0.328. (Tabla 27) (Gráfico 19 y 20).

Tabla 27. Número de pacientes por año, número de tomografías registradas del año 2016 al 2019, además de la relación que hubo entre pacientes y tomografías realizadas

Total de pacientes 2016	392	Total de pacientes 2018	344
Total de Tomografías 2016	72	Total de Tomografías 2018	97
Numero de estudios por paciente 2016	0.183	Numero de estudios por paciente 2018	0.281
Total de pacientes 2017	426	Total de pacientes 2019	383
Total de Tomografías 2017	120	Total de Tomografías 2019	126
Numero de estudios por paciente 2017	0.281	Numero de estudios por paciente 2019	0.328

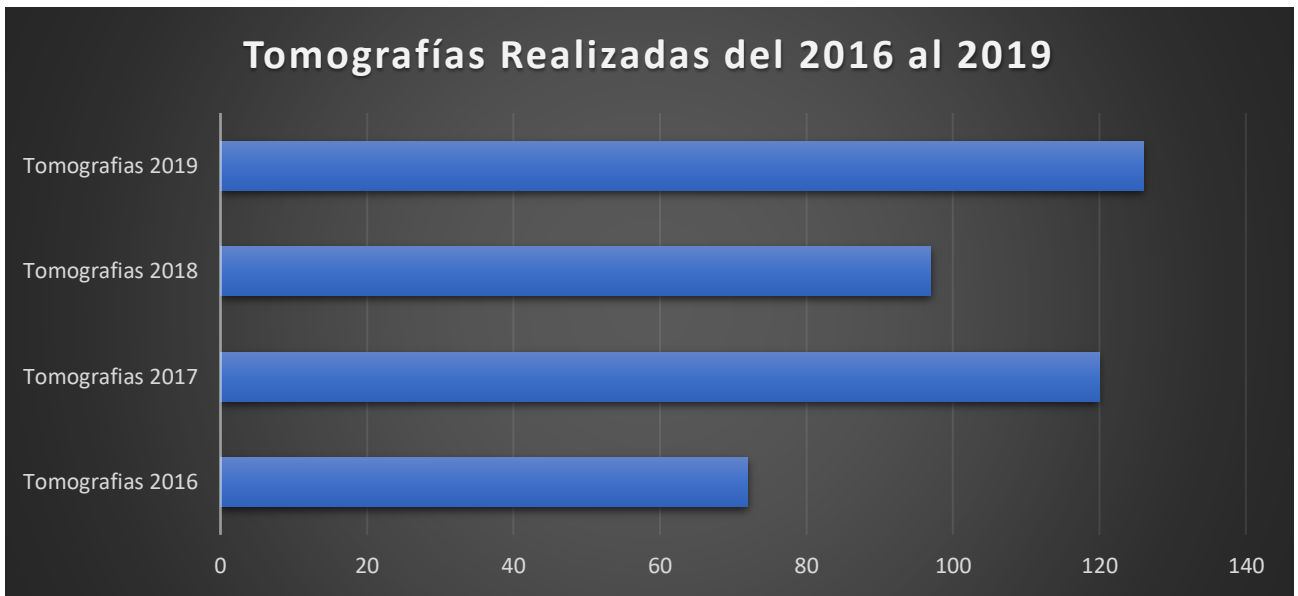


Gráfico 19. Numero de tomografías registrados por año del 2016 al 2019

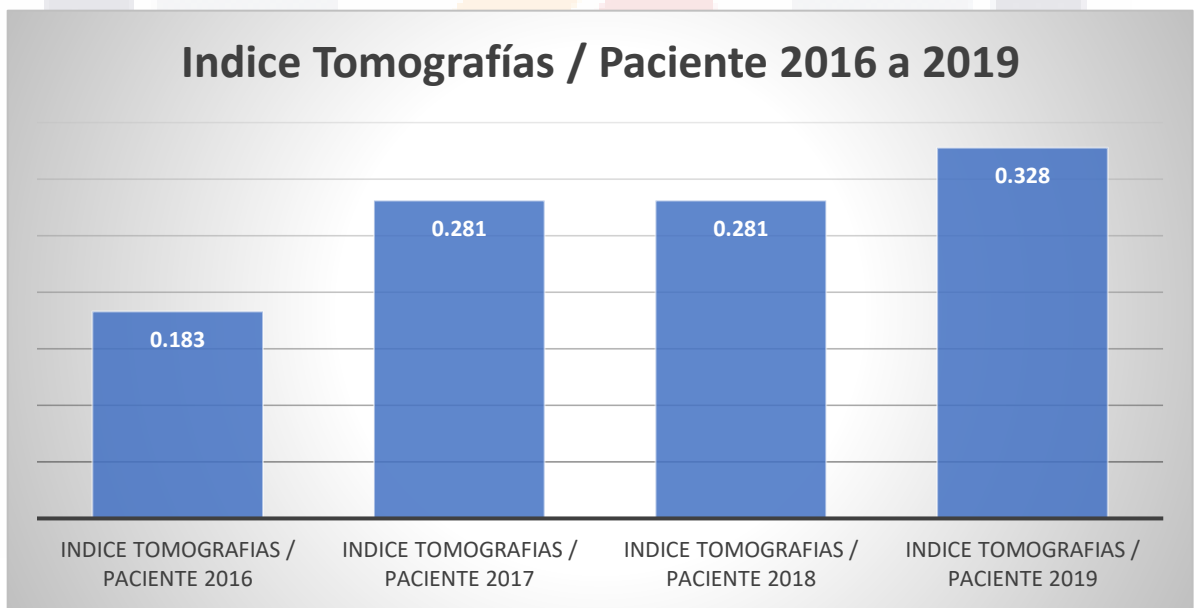


Gráfico 20. Relación del índice Paciente y Tomografías registrados en los años del 2016 al 2019

Se deduce que de manera global comparativa en un antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI se tiene un índice tomografías pacientes de 0.464 en los dos años previos a la implementación del ultrasonido y un índice de 0.0.609 en los 2 años posteriores a la implementación del ultrasonido. (Gráfico 21).

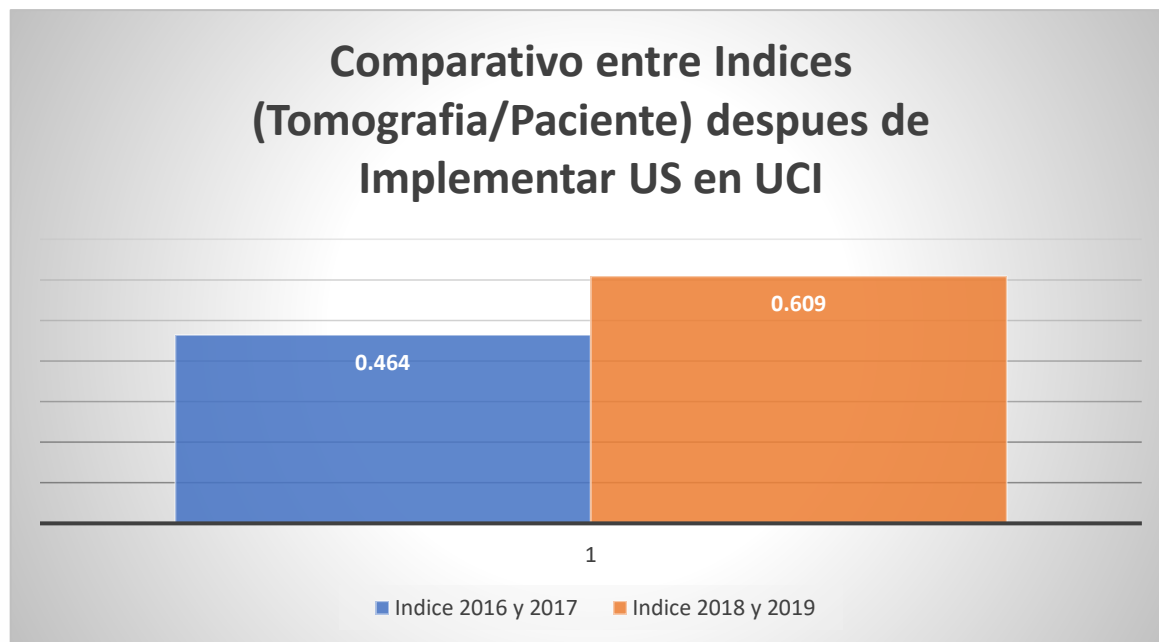


Gráfico 21. Índice (tomografía/paciente) comparativos entre los años 2016-2017 y 2018 y 2019, respecto al antes y después de la implementación del ultrasonido en la UCI.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

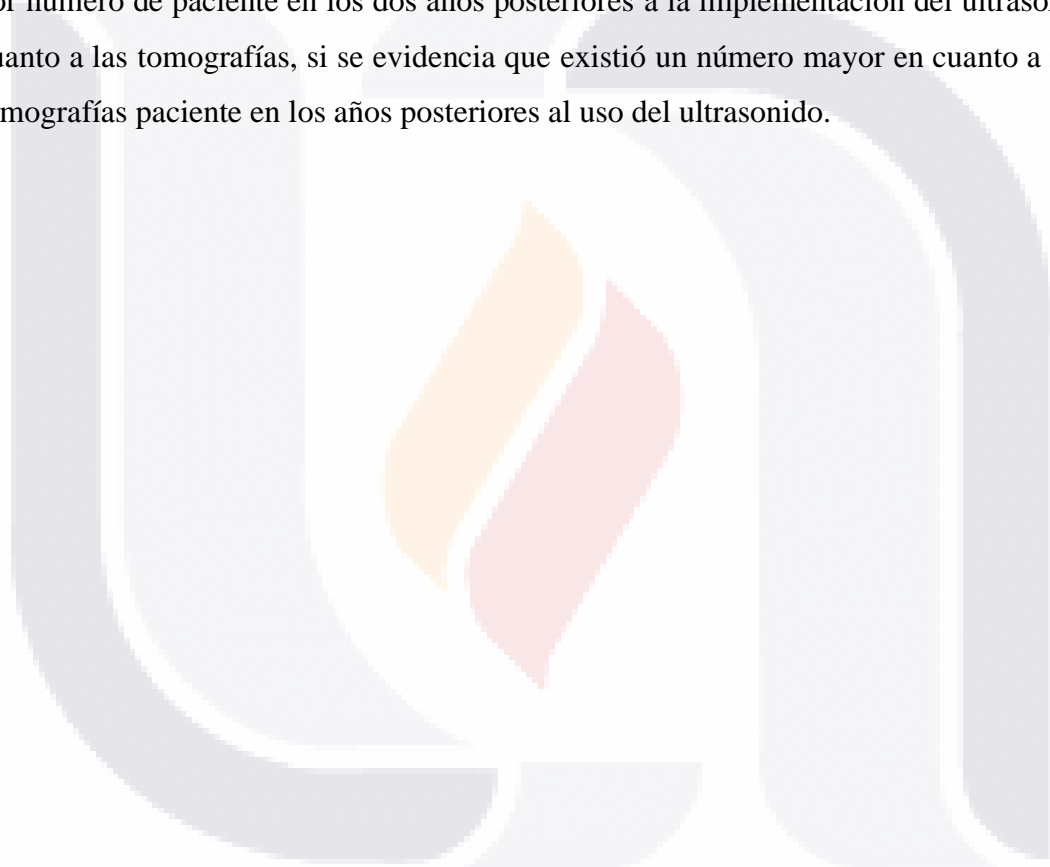
Hay marcada diferencia de manera comparativa en la reducción del número de radiografías, sobre todo de tórax en los pacientes hospitalizados en la UCI en comparativa en los años que se implementa la radiografía de tórax, esto es porque se pueden interpretar cada vez con más pericia patologías pulmonares y cardíacas. En un estudio en el cual se compara la utilización del ultrasonido pulmonar versus la radiografía de tórax en pacientes con trauma de tórax y se evidencia que el ultrasonido pulmonar es más eficiente para la identificación del neumotórax que la radiografía de tórax. (24).

Además, también hay evidencia del uso comparativo entre el ultrasonido y radiografías de tórax para identificar el riesgo de los pacientes con COVID 19. Se ha documentado que la ecografía pulmonar mejoro el modelo de predicción clínico mientras que la radiografía de tórax no añadió información relevante a estos pacientes, para ello utilizando la escala LUZ - Score un puntaje útil en estos pacientes. (25)

En lo que respecta a las radiografías de abdomen y el ultrasonido de abdomen en la UCI de manera comparativa, ya no hay duda que la información aportada por el ultrasonido es más precisa sin embargo hay algunas condiciones que dan prioridad a la realización de una radiografía de abdomen. Sin embargo, hay evidencia que el ultrasonido es un examen que muestra superioridad en el diagnóstico incluso en situaciones de obstrucción intestinal (26), para esto diferentes estrategias como algunas clasificaciones ejemplo “gut score”.

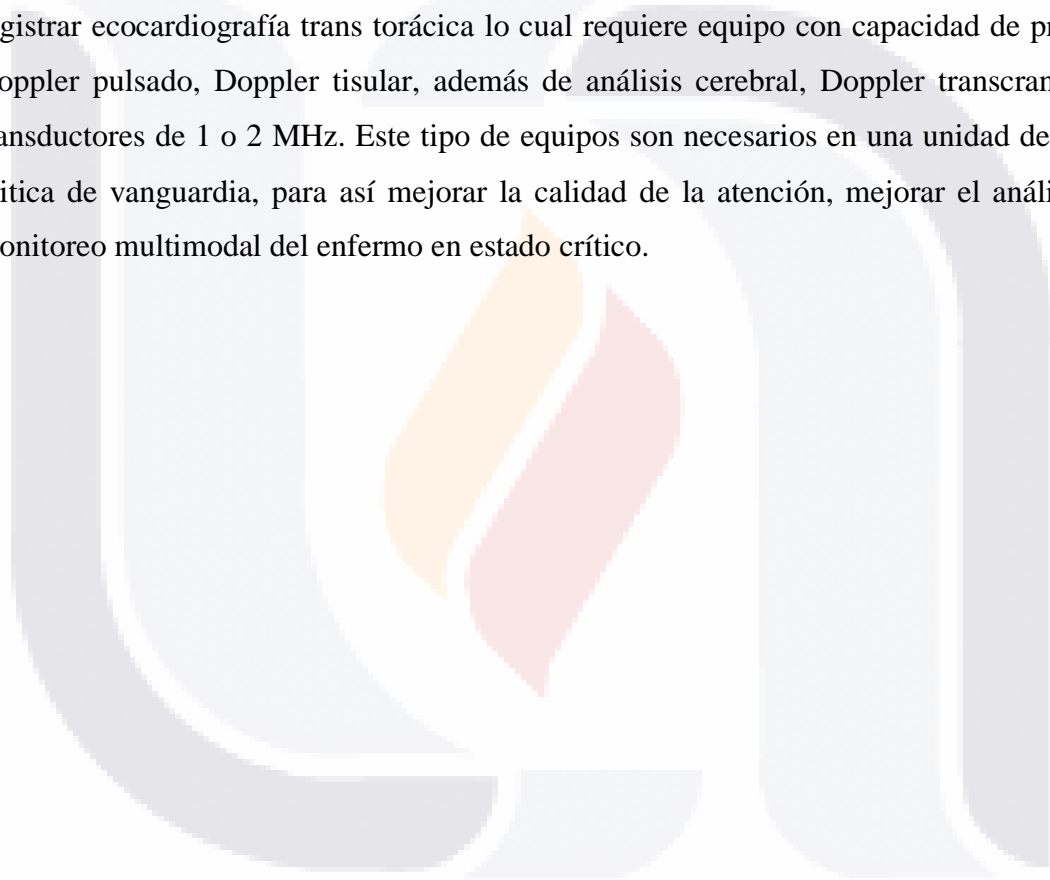
CONCLUSIONES.

Podemos interpretar que la relación re ultrasonidos r4realizados en la unidad de cuidados intensivos del 2016 al 2019 cuatro años de análisis, dos años previos a la implementación del ultrasonido en la uci y dos años posteriores a la implementación del mismo, existió diferencia, una diferencia poco notable en cuanto al número de ultrasonidos reportados en los años de análisis,, sin embargo se evidencia una disminución del número de radiografías por número de paciente en los dos años posteriores a la implementación del ultrasonido, en cuanto a las tomografías, si se evidencia que existió un número mayor en cuanto a relación tomografías paciente en los años posteriores al uso del ultrasonido.



COMENTARIO FINAL

El ultrasonido que utilizamos en la unidad de cuidados intensivos, es por decir un ultrasonido básico, Sonomedic, con interfase transductor lineal y convexo de jet 3.5 y 5 MHz respectivamente, con tablas obstétricas y mediciones ginecológicas monitor de 10 pulgadas, cine loop de 200 cuadros con modalidad B y M. Sinceramente es un ultrasonido básico para lo descrito en la literatura médica actual. Ya que en el personal médico está capacitado para registrar ecocardiografía trans torácica lo cual requiere equipo con capacidad de proyectar Doppler pulsado, Doppler tisular, además de análisis cerebral, Doppler transcraneal con transductores de 1 o 2 MHz. Este tipo de equipos son necesarios en una unidad de medicina crítica de vanguardia, para así mejorar la calidad de la atención, mejorar el análisis y el monitoreo multimodal del enfermo en estado crítico.



GLOSARIO

“

“Sliding” pleural

Movimiento pleural identificado por ultrasonido.

A

Aminas vasoactivas

Farmacos utilizados para mantener la presión arterial dentro de rangos deseados.

Ch

Choque circulatorio

Deterioro del estado hemodinámico que compromete la adecuada perfusión de oxígeno a los tejidos y que pone en peligro la vida del paciente, requiere manejo urgente.

D

Derrame pleural

Aumento de líquido en el espacio pleural este pudiera ser exudado o trasudado.

Destete de la ventilación mecánica

Proceso que involucra el retiro de la ventilación mecánica en todas sus fases.

Disnea

Sensación de falta de aire percibida por el paciente.

E

Ecocardiografía

Estudio de diagnóstico por ultrasonido para identificar patologías y adecuada función o disfunción cardíaca

Edema pulmonar

Ocupación alveolar de líquido pudiendo ser inflamatorio o no inflamatorio.

Enfermo crítico

Tipo de paciente con estado de riesgo de muerte inminente.

Estetoscopio

Instrumento utilizado por el clínico para auscultar a un enfermo.

F

Falla hemodinámica

Deterioro de la función circulatoria del paciente.

H

Hipertensión endocraneal

Aumento de la presión intracraneana multifactorial, sostenida mayor a 5 minutos y mayor a 20 o 25 mmHg.

L

Líneas B

Imagen que se evidencia en el ultrasonido pulmonar que demuestra ocupación principalmente por líquido donde debería haber aire.

M

Medicina Critica

Rama de la medicina que se encarga del estudio del paciente en estado critico.

Monitoreó hemodinámico

Sistema de vigilancia multimodal para evaluar la función cardiocirculatoria.

N

Neumonías

Infección del parénquima pulmonar.

neumotórax

Ocupación de aire en el espacio intrapleurar.

P

Paciente con politrauma

Paciente que ha sufrido lesiones asociadas a agresiones físicas que involucra 2 o mas sistemas.

Paciente perioperatorio

Paciente que se encuentra en un estadio previo y/o posterior a un evento quirúrgico.

PoCUS

Sistema de evaluación ultrasonográfica para conocer características multisistémicas del paciente en Estado crítico.

Protocolo BLUE

Tipo de estudio en el que se clasifica el patrón pulmonar ya sea predominio de líneas A o B, algunas veces ambas en el ultrasonido pulmonar.

R

Radiodiagnóstico

Metodo utilizado para identificar alguna patologia clinica mediante imágenes.

S

Sedación

Prosedimiento medico para mantener a un paciente con disminucion del estado de alerta de forma controlada mediante farmacos.

Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA)

Condición respiratoria multifactorial que pone en peligro la vida del paciente.

Síndromes intersticiales

Afección del espacio intersticial pulmonar.

T

The Royal College of Radiologists

Dirige, educa y apoya a los médicos que se están formando y trabajando en las especialidades asociadas a la radiologia

Transeofoágica

Estudio que se realiza atravez del esófago.

Transtorácica

Estudio que se realiza atravez de la pared torácica

Tromboembolia pulmonar

Obstrucción de la circulación pulmonar ocasionada por un trombo

Tumores cerebrales

Crecimiento de tejido cerebral de forma descontrolada.

U

Ultrasonido

Estudio de imagen que utiliza ondas de sonido para posteriormente presentarlo como imagen en una pantalla

Ultrasonido Cerebral

Estudio diagnóstico de imagen que presenta evidencia de lesiones, puede involucrar Doppler transcraneal aunque se evidencian estructuras

Ultrasonido Diafragmático

evaluación del diafragma por ultrasonido para evaluar adecuada función o disfunción la mayoría para evaluar posibilidad de retiro de la ventilación mecánica

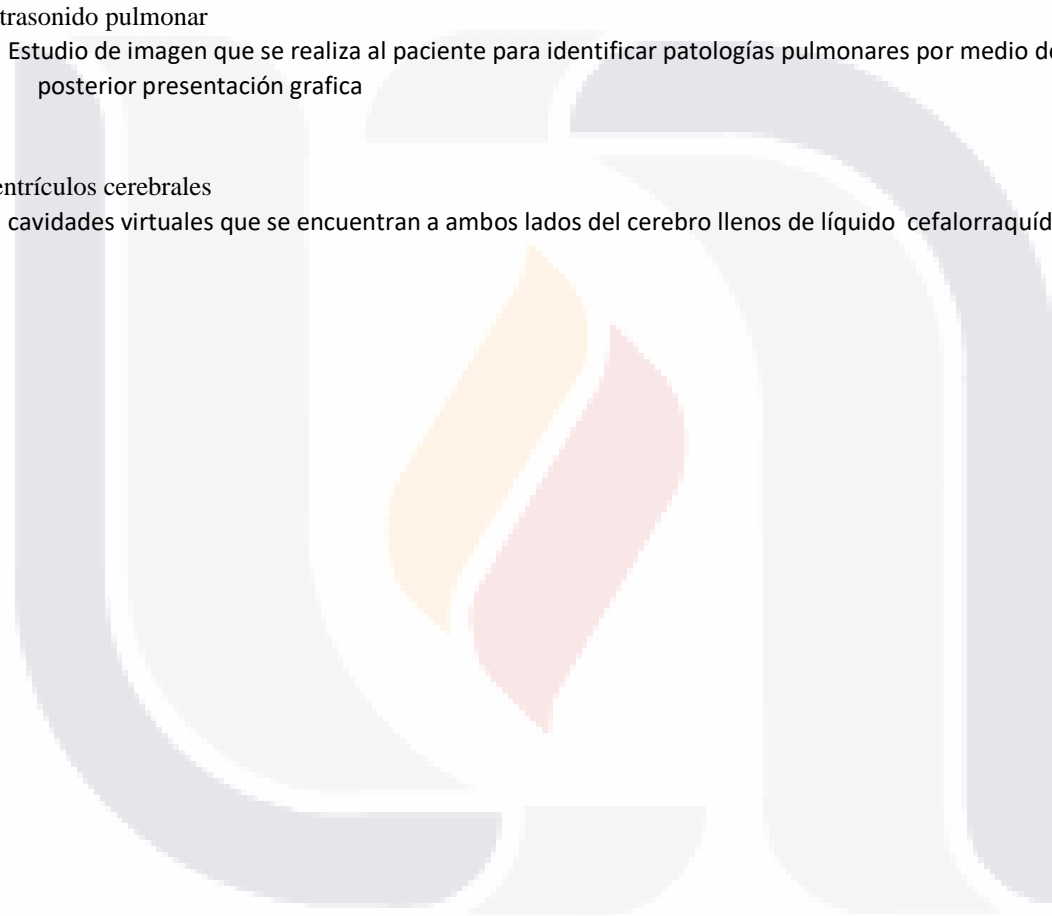
ultrasonido pulmonar

Estudio de imagen que se realiza al paciente para identificar patologías pulmonares por medio de ondas y posterior presentación grafica

V

ventrículos cerebrales

cavidades virtuales que se encuentran a ambos lados del cerebro llenos de líquido cefalorraquídeo.



REFERENCIAS:

1. Board of the Faculty of Clinical Radiology. Ultrasound Training Recommendations for Medical and Surgical Specialities. London: Royal College of Radiologists, 2004
2. Joint working party of the Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland, the Royal College of Anaesthetists and the Intensive Care Society. Ultrasound in Anaesthesia and Intensive Care: A Guide to Training. London: The Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland, The Royal College of Anaesthetists, and The Intensive Care Society, 2010
3. Volpicelli G, Focus on ultrasound in intensive care. *Intensive Care Med.* 2020; 46, 1258-1260.
4. Lichtenstein DN, Then Good reasons to practice ultrasound in critical care. *Anaesthesiology Intensive Therapy.* 2014; 46,5, 323-335.
5. Gillman LM, Kirkpatrick AW: Portable bedside ultrasound: the visual stethoscope of the 21st century. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2012; 20: 18.
6. Dussik KT: On the possibility of using ultrasound waves as a diagnostic aid. *Neurol Psychiat.* 1942; 174: 153–168.
7. Dénier A: Les ultrasons, leur application au diagnostic. *Presse Méd* 1946; 22: 307–308.
8. Lichtenstein DA, Meziere GA, Lagoueyte JF, Biderman P, Goldstein I, Gepner A: A-lines and B-lines: lung ultrasound as a bedside tool for predicting pulmonary artery occlusion pressure in the critically ill. *Chest* 2009; 136: 1014–1020.
9. Lichtenstein DA, Meziere GA: Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest* 2008; 134: 117–125.
10. Mayo PH, Copetti R, Feller-Kopman D, Mathis G, Maury E, Mongodi S, Mojoli F, Volpicelli G, Zanobetti M (2019) Thoracic ultrasonography: a narrative review. *Intensive Care Med* 45:1200–1211.

11. Ferré A, Guillot M, Lichtenstein D, Mezière G, Richard C, Teboul JL, Monnet X (2019) Lung ultrasound allows the diagnosis of weaning-induced pulmonary oedema. *Intensive Care Med* 45:601–608.
12. Duclos G, Bobbia X, Markarian T, Muller L, Cheyssac C, Castillon S, Resseguier N, Boussuges A, Volpicelli G, Leone M, Zieleskiewicz L (2019) Speckle tracking quantification of lung sliding for the diagnosis of pneumothorax: a multicentric observational study. *Intensive Care Med* 45:1212–1218.
13. Vieillard-Baron A, Millington SJ, Sanfilippo F, Chew M, Diaz-Gomez J, McLean A, Pinsky MR, Pulido J, Mayo P, Fletcher N (2019) A decade of progress in critical care echocardiography: a narrative review. *Intensive Care Med* 45:770–788
14. Cholley B (2019) Echocardiography in the intensive care unit: beyond “eyeballing”. A plea for the broader use of the aortic velocity–time integral measurement. *Intensive Care Med* 45:898.
15. Lau V, Priestap F, Landry Y, Ball I, Arntfield R (2019) Diagnostic accuracy of critical care transesophageal echocardiography vs cardiology-led echocardiography in ICU patients. *Chest* 155:491–501.
16. Merz TM, Cioccarl L, Frey PM, Bloch A, Berger D, Zante B, Jakob SM, Takala J (2019) Continual hemodynamic monitoring with a single-use transesophageal echocardiography probe in critically ill patients with shock: a randomized controlled clinical trial. *Intensive Care Med* 45:1093–1102.
17. Fair J 3rd, Mallin MP, Adler A, Ockerse P, Steenblik J, Tonna J, Youngquist ST (2019) Transesophageal echocardiography during cardiopulmonary resuscitation is associated with shorter compression pauses compared with transthoracic echocardiography. *Ann Emerg Med* 73:610–616.
18. Cavayas YA, Eljaiek R, Rodrigue É, Lamarche Y, Girard M, Wang HT, Levesque S, Denault AY (2019) Preoperative diaphragm function is associated with postoperative pulmonary complications after cardiac surgery. *Crit Care Med* 47:e966–e974

19. Blanco P, Abdo-Cuza A (2019) Point-of-care ultrasound in the critically ill pregnant or postpartum patient: what every intensivist should know. *Intensive Care Med* 45:1123–1126
20. Robba C, Goffi A, Geeraerts T, Cardim D, Via G, Czosnyka M, Park S, Sarwal A, Padayachy L, Rasulo F, Citerio G (2019) Brain ultrasonography: methodology, basic and advanced principles and clinical applications. A narrative review. *Intensive Care Med* 45:913–927.
21. Schmidt GA, Blaivas M, Conrad SA, Corradi F, Koenig S, Lamperti M, Saugel B, Schummer V, Slama M (2019) Ultrasound-guided vascular access in critical illness. *Intensive Care Med* 45:434–446.
22. Shin HJ, Na HS, Koh WU, Ro YJ, Lee JM, Choi YJ, Park S, Kim JH (2019) Complications in internal jugular vs subclavian ultrasound-guided central venous catheterization: a comparative randomized trial. *Intensive Care Med* 45:968–976.
23. Corcoran JP, Laursen CB (2019) COUNTERPOINT: should point-of-care ultrasound examination be routine practice in the evaluation of the acutely breathless patient? No. *Chest* 156:426–428.
24. Chan KK, Joo DA, McRae AD, Takwoingi Y, Premji ZA, Lang E, Wakai A Chest ultrasonography versus supine chest radiography for diagnosis of pneumothorax in trauma patients in the emergency department (Review) *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020, Issue 7. Art. No.: CD013031.
25. Jang TB, Schindler D, Kaji AH. Bedside ultrasonography for the detection of small bowel obstruction in the emergency department. *Emerg Med J.* 2011;28:676–8.