Valoración del contenido gástrico por ultrasonografía en pacientes pediátricos llevados a procedimientos quirúrgicos

Natalia Isabel García Salazar

Directora

Dra. Elba Rocío Orozco Galvis

Medica Especialista en Anestesiología y Reanimación

Codirector y Asesor Epidemiológico:

Héctor Julio Meléndez Flórez Md. Msc

Médico Especialista en Anestesiología y Reanimación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Salud

Escuela de Medicina

Bucaramanga

2022

Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Descripción del proyecto	12
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2 Pregunta de investigación	13
1.3 Hipótesis investigativa	13
2. Justificación	13
3. Marco teórico y estado del arte	16
4. Objetivos	31
4.1 Objetivo general	31
4.2 Objetivos específicos	31
5. Metodología	32
5.1 Tipo de estudio	32
5.2 Población	32
5.2.1 Población referencia o blanco	32
5.2.2 Población diana y elegible	32
5.3 Criterios de inclusión/exclusión	32
5.3.1 Criterios de inclusión	32
5.3.2 Criterios de exclusión	33
5.4 Tamaño de la muestra	33
5.5 Variables del estudio	34

5.5.1 Variables de resultado o dependientes. 34

5.5.2 Variables explicatorias. 35

5.5.2.1 Variables independientes y confusoras 36

5.6 Manejo del paciente 42

5.6.1 Protocolo para realización de la ultrasonografia 44

5.7 Recolección de datos 46

5.8 Manejo de los datos 46

5.9 Análisis de datos 47

6. Disposiciones vigentes 48

6.1 Consideraciones éticas 48

6.2 Protección de datos personales 50

7. Resultados 51

7.1 Datos iniciales 51

7.2 Caracterización general de la población estudiada 51

7.3 Tipo de procedimiento 52

7.4 Condiciones perioperatorias de los pacientes y tiempo de ayuno 53

7.5 Horas de ayuno y características de la última ingesta 54

7.6 Evaluación ultrasonografía del contenido gástrico 55

7.7 Incidencia de estomago lleno 55

7.8 Análisis o evaluación de pacientes con estómago lleno 57

7.9 Estratificación de riesgo según criterio de perlas y de broncoaspiración 59

7.10 Análisis bivariado en relación al tiempo de ayuno y el contenido gástrico 61

8. Discusión 65

9. Conclusiones 70

Referencias Bibliográficas 71

Anexos 74

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. *Posición del transductor para escanear el antro gastrico en la posición lateral derecha* 22

Figura 2. *Ecográfica del abdomen superior que muestra un antro de estómago vacío.* 23

Figura 3. Ecográfica del estómago que muestra contenido gástrico fluido claro. 24

Figura 4. *Ecográfica que muestra la "apariencia de noche estrellada" del estómago representada por un fluido transparente mezclado con burbujas de gas.* 25

Figura 5. *Ecográfica del estómago que muestra contenido gástrico sólido con una apariencia de "vidrio esmerilado".* 26

Figura 6. *Ecográfica del estómago que muestra contenidos gástricos sólidos de "etapa tardía".* 26

Figura 7. *Manejo del paciente* 44

Lista de Gráficos

pág.

Gráfico 1. *Especialidades que requirieron evaluación ecográfica de contenido gástrico* 53

Gráfico 2. *Contenido gástrico* 57

Gráfico 3. *Volumen de contenido gástrico en pacientes con estomago lleno* 58

Gráfico 4. *Volumen de contenido gástrico en pacientes con estomago lleno* 59

Gráfico 5. *Patrones gástricos frente a horas de ayuno* 62

Lista de Tablas

pág.

Tabla 1. *Puntuación cualitativa de contenido gástrico:* 20

Tabla 2. *Estudios relevantes sobre la medición ecográfica del contenido gástrico* 27

Tabla 3. O*peracionalización de las variables.* 37

Tabla 4. *Protocolo para realización de la ultrasonografia* 45

Tabla 5. *Características generales de los pacientes con ultrasonografía* 52

Tabla 6. *Condiciones peri procedimiento* 54

Tabla 7. *Horas de ayuno y características de la última ingesta* 54

Tabla 8. *Características de inducción y operativas para la ecografía* 56

Tabla 9. *Según criterio Cualitativo de Perlas :* 60

Tabla 10. *Factor de riesgo de broncoaspiraicón* 60

Tabla 11. *Riesgo de estomago lleno y Horas de ayuno* 61

Tabla 12. *Análisis bivariado frente patrón gástrico* 63

Tabla 13. *Regresión logística* 63

Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1. Presupuesto y recurso humano	75
Anexo 2. Cronograma de actividades.	78
Anexo 3. Formato de recolección de datos	79
Anexo 4. Consentimiento informado	81
Anexo 5. Cartas de aceptación de comités	84

Resumen

Título: valoración del contenido gástrico por ultrasonografía en pacientes pediátricos llevados a procedimientos quirúrgicos[*]

Autor: Natalia Isabel García Salazar[**]

Palabras Clave: Ecografía, Llenado, Medición, Pediatría, Contenido Gástrico.

Descripción:

La aspiración pulmonar del contenido gástrico en anestesiología pediátrica, se considera un evento infrecuente. Pero cuando se presenta, puede llevar a consecuencias clínicas graves y potencialmente mortales. Como estrategia para evitar este evento, inicialmente se deben identificar factores de riesgo valorables en los antecedentes del paciente además de las pautas de ayuno preoperatorio. Se ha reportado en diferentes trabajos que se presenta un ayuno inadecuado antes de la cirugía, lo que genera retrasos o cancelaciones de los eventos planteados.

Se realizó un estudio de tipo corte transversal con el fin de valorar el contenido gástrico por ultrasonografía en pacientes pediátricos llevados a procedimiento quirúrgicos y con ello establecer la prevalencia de estómago lleno en esta población.

Se incluyeron en el estudio 61 pacientes de los cuales 55.74% fueron hombres. La media de edad fue 86 meses con rangos intercuartilicos (RIQ 48- 168 meses). La media del peso en Kg fue 29.1 (RIQ 15-46) y la media de la talla en cm fue 117.4 (RIQ 99-145). Frente a la prioridad de la cirugía de los pacientes el 85.25 % eran procedimientos electivos y el 14.75% eran cirugías de urgencia. De los nueve pacientes que fueron cirugía de urgencia el 88.89% procedían del servicio de Urgencias y el 11.11% del servicio de hospitalización. De los pacientes que fueron a cirugía el 100% no se les realizo cirugía laparoscópica. Se observó que el 8.20% (n=5) de los pacientes con contenido gástrico lleno, tenían un ayuno de más de 8 horas tanto para líquidos como para sólidos.

Es un primer estudio que nos da una visión global de los pacientes pediátricos intervenidos en nuestro centro, consideramos que debe existir un trabajo en conjunto por el servicio de anestesiología y las especialidades tratantes, y de incluir como protocolo estandarizado en próximos procedimientos en la institución.

[*] trabajo de grado

[**] Facultad de Salud. Directora Dra. Elba Orozco Medica Especialista en Anestesiología y Reanimación, Profesora Asociada. Codirector y Asesor Epidemiológico: Héctor Julio Meléndez Flórez Md. Msc Médico Especialista en Anestesiología y Reanimación, Profesor Asociado Profesor Titular UIS

Abstract

Title: Assessment of gastric content by ultrasonography in pediatric patients taken to surgical procedures[*]

Author: Natalia Isabel García Salazar[**]

Key Words: Ultrasound, Filling, Measurement, Pediatrics, Gastric Content.

Description:

Pulmonary aspiration of gastric content in pediatric anesthesiology is considered a rare event. But when it does occur, it can lead to serious and life-threatening clinical consequences. As a strategy to avoid this event, assessable risk factors should initially be identified in the patient's history, in addition to the preoperative fasting guidelines. Despite the above, it has been reported in different studies that there is inadequate fasting before surgery, which generates delays or cancellations of the planned events.

A cross-sectional study was carried out in order to assess the gastric content by ultrasonography in pediatric patients undergoing surgical procedures and thereby establish the prevalence of full stomachs in this population.

61 patients were included in the study, of which 55.74% were men. The mean age was 86 months with interquartile ranges (IQR 48-168 months). The mean weight in kg was 29.1 (IQR 15-46) and the mean height in cm was 117.4 (IQR 99-145). Regarding the priority of the surgery of the patients, 85.25% were elective procedures and 14.75% were emergency surgeries. Of the nine patients who underwent emergency surgery, 88.89% came from the Emergency Department and 11.11% from the hospitalization service. Of the patients who went to surgery, 100% did not undergo laparoscopic surgery. It was observed that 8.20% (n=5) of the patients with full gastric content had a fast of more than 8 hours for both liquids and solids.

It is the first study that gives us a global vision of the pediatric patients operated on in our center. We advise the anesthesiology service and medical specialists to consider a joint effort, and to include a standardized protocol in future procedures in the institution.

[*] Degree Work

[**] Facultad de Salud. Directora Dra. Elba Orozco Medica Especialista en Anestesiología y Reanimación, Profesora Asociada. Codirector y Asesor Epidemiológico: Héctor Julio Meléndez Flórez Md. Msc Médico Especialista en Anestesiología y Reanimación, Profesor Asociado Profesor Titular UIS

Introducción

La anestesia es generalmente segura, sin embargo, la aspiración de contenido gástrico es una de las complicaciones más temidas y fatales relacionadas con la anestesia en la edad pediátrica. Existen algunos factores de riesgo para la aspiración pulmonar que aumentan los volúmenes gástricos, incluyendo el contenido gástrico, la cirugía de emergencia, patología esofágica y gastrointestinal, trauma, presión intracraneal elevada y nivel de conciencia deprimido. Casi la mitad de todos los pacientes que aspiran durante la cirugía desarrollan una lesión pulmonar relacionada, como neumonitis o neumonía por aspiración, por lo tanto, es importante reconocer los factores de riesgo, el ayuno preoperatorio, tratamiento farmacológico y diversas maniobras anestésicas que son piedras angulares de la práctica anestésica segura.

Una herramienta diagnóstica útil en el diagnóstico de la presencia de contenido alimentario es mediante la ultrasonografía, siendo una prueba diagnóstica no invasiva, reproducible, sin exposición al paciente a radiación ionizante, además presta la ventaja que es fácil de aprender y se puede disponer en salas de cirugía. Si bien existen estudios a nivel mundial, no existen estudios en nuestro medio sobre el uso de la ultrasonografía prequirúrgica en pacientes pediátricos. Con el siguiente estudio pretendemos valorar el contenido y volumen gástrico por ultrasonografía en pacientes pediátricos llevados a procedimiento quirúrgicos y con ello establecer la prevalencia de estómago lleno e idéntica los factores asociados a la aspiración de contenido gástrico en esta población.

1. Descripción del proyecto

1.1 Planteamiento del problema

La aspiración pulmonar del contenido gástrico en anestesiología pediátrica se considera un evento infrecuente con una incidencia que varía entre el 0.02% a 0.1% (1). Pese a lo anterior, cuanto se presenta puede llevar a consecuencias clínicas graves y potencialmente mortales como lo son la neumonía por aspiración, neumonitis por aspiración y síndrome de dificultad respiratoria (2); que llevan al paciente a ser ingresado a una unidad de cuidados intensivos para su manejo (1).

Como estrategia para evitar este evento, se deben identificar factores de riesgo como la presencia de trastornos de la motilidad esofágica, cirugía esofágica previa, obstrucción o disfunción gastrointestinal, alteración del estado de conciencia, obesidad, gastroparesia e ingesta reciente de comida reciente (2).

Con respecto al último punto, el cumplimiento de las pautas de ayuno preoperatorio como requisito para realización de los procedimientos quirúrgicos electivos se considera como una estrategia eficaz para evitar la presentación de la aspiración pulmonar (3,4).

Pese lo anterior, se ha reportado en diversos trabajos que hasta el 7% de la población pediátrica llevada a cirugía ambulatoria presentan un ayuno inadecuado antes de la cirugía, lo que genera retrasos o cancelaciones, causando insatisfacción en los padres, uso ineficiente de los recursos de salud y potenciales complicados de las patologías a intervenir (1,2).

Dentro de los métodos de medición del contenido gástrico, se considera el estándar de oro en pediatría la aspiración nasogástrica a través de sonda nasogástrica (12), pero se presenta como limitante el ser un método invasivo y molesto para el paciente (1, 12). Por tal motivo, se ha

recurrido a imágenes diagnosticas como la ecografía del antro gástrico (5, 8) que permite evaluar el volumen del contenido gástrico dado que se trata de una herramienta precisa, confiable y no invasiva (1,3,4), ya estandarizada para este fin en el 2018 por Gagey et al quienes al comparar con el estándar de oro encontraron una sensibilidad del 94%, especificidad del 83% y precisión diagnostica del 95% (13).

Dentro de las características operativas de la ecografía del antro gástrico, la parte cualitativa permite la discriminación entre el bajo volumen gástrico en caso del antro vacío y alto volumen de líquido gástrico en caso de antro dilatado con contenido anecoico. La parte cuantitativa, permite determinar el volumen gástrico una fórmula matemática según las medidas obtenidas por este método de la siguiente forma: Volumen (ml / kg) = [−7.8 + 0.035 × Área antral medida en el decúbito lateral derecho (mm 2) + 0.127 × edad (meses)] / peso corporal (kg) (1, 10).

1.2 Pregunta de investigación

¿Cuál es el patrón ultrasonográfico predominante en la evaluación del antro gástrico en pacientes pediátricos llevados a cirugía?

1.3 Hipótesis investigativa

El patrón ultrasonográfico predominante previo a procedimientos quirúrgicos en la población pediátrica es compatible con estómago lleno.

2. Justificación

Actualmente, existe un interés creciente en la evaluación de la "plenitud gástrica" al pie de la cama, para evaluar el contenido gástrico y per se la bronco-aspiración pulmonar. Con el advenimiento de los equipos de ultrasonido portátiles, la realización de la ecografía en el punto de atención se ha vuelto relativamente fácil y factible. La ultrasonografía gástrica está encontrando un lugar como herramienta de punto de atención para la evaluación del riesgo de aspiración.

El manejo intraoperatorio exitoso de la aspiración pulmonar requiere un alto índice de sospecha y respuesta inmediata. El primer paso para el manejo exitoso de una aspiración intraoperatoria es el reconocimiento inmediato del contenido gástrico en la orofaringe o las vías respiratorias. La ecografía nos permite tomar conductas frente a los hallazgos evidenciados, y de esta forma determinar si el paciente puede ser llevado a cirugía. Esta tecnología es importante implementarla en los centros hospitalarios. Así como también deben ser continuamente reevaluada para aprovechar estos avances de la medicina y optimizar la eficacia del centro hospitalario sin dañar la seguridad y satisfacción del paciente.

En la población pediátrica con el uso de dicha tecnología se podría evitar manejos invasivos sin necesidad como es el caso de la sonda nasogástrica para aspiración previa al procedimiento, así como proteger e intentar exponer a un episodio de bronco aspiración a esta población tan sensible, El entrenamiento adecuado por parte del personal se basa en su entrenamiento; y de esta forma convertir el uso de la ecografía gástrica como una práctica habitual en todos los servicios de anestesiología y una destreza obligatoria en un futuro cercano. Actualmente, en el Hospital Universitario de Santander (HUS) se cuenta con esta herramienta para evaluar el contenido gástrico en población pediátrica y adulta por parte del personal especializado, lo que permite establecer los patrones más frecuentes y evaluar la prevalencia de estómago lleno valorado por

ultrasonografía del antro gástrico en población pediátrica llevada a procedimientos quirúrgicos. Se viene realizando en población adulta con muy buenos resultados.

3. Marco teórico y estado del arte

La aspiración pulmonar del contenido gástrico es una complicación catastrófica en anestesia, por lo que en décadas anteriores se ha planteado como un principio universal la realización de ayuno preanestésico o preoperatorio en casos electivos para minimizar el riesgo de aspiración pulmonar del contenido gástrico, que está dado, por la combinación de regurgitación y pérdida de reflejos protectores de las vías respiratorias por agentes anestésicos (2).

Las investigaciones recientes han establecido los tiempos de ayuno evaluando los efectos metabólicos y conductuales perjudiciales en niños pequeños, sin embargo, estas indicaciones son idealmente para pacientes programados, y no para los pacientes que requieren un procedimiento quirúrgico de urgencia, en la que no cumplen con los tiempos de ayuno. Dado que un estómago vacío conlleva un riesgo insignificante de aspiración, mientras que un volumen gástrico preoperatorio aumentado es un factor de riesgo de neumonía grave por aspiración, así como el vaciamiento gástrico tardío secundario a varios factores que incluyen trastornos congénitos, dolor, traumatismos, abdomen agudo y medicamentos.

Mecanismos de aspiración pulmonar y factores de riesgo

Para que ocurra la aspiración pulmonar, el contenido gástrico debe superar tres mecanismos de protección: primero, deben exceder la presión de la barrera del esfínter esofágico inferior, luego regurgitar por el esófago a través del esfínter esofágico superior y finalmente pasar por la tráquea sin obstáculos de reflejos protectores de las vías respiratorias como el laringoespasmo o la tos. Por

lo tanto, los factores de riesgo que predisponen a esta secuencia de eventos pueden clasificarse en tres grupos:

1. Aumento de la regurgitación, como resultado de reflujo gastroesofágico, estenosis y disminución del tono del esfínter esofágico inferior;

2. Pérdida de reflejos protectores de las vías respiratorias, como los observados en los trastornos neuromusculares o debido a los efectos de los anestésicos y analgésicos generales;

3. Aumento del volumen gástrico, como resultado de un ayuno inadecuado o un vaciado gástrico retrasado. De estos, el volumen gástrico es el único factor de riesgo que puede modificarse antes de la operación.

Incidencia de aspiración pulmonar en población pediátrica.

En la literatura reportada, la aspiración pulmonar, es infrecuente en la práctica clínica, se ha estimado que la incidencia global de aspiración pulmonar relacionada con la anestesia en la población pediátrica es de 0.04 a 0.1% (6), esta baja incidencia habla bien de la calidad de la atención de anestesia que se brinda en los países industrializados. Sin embargo, dificulta una identificación precisa de los factores que aumentan el riesgo de complicaciones, lo que, a su vez, significa que muchos intentos de mejorar aún más la calidad de la atención de anestesia se basan en la experiencia anecdóticas en lugares de observaciones controladas (6).

No obstante, esta baja incidencia, no minimiza las consecuencias clínicas de su presentación, hasta pueden llevar al paciente a la unidad de cuidados intensivos y ventilación postoperatoria. Por lo tanto, se requiere la identificación de pacientes con riesgo de aspiración para elegir la secuencia de inducción más apropiada para la anestesia general, clasificada como

inducción de secuencia rápida 'clásica', inducción de secuencia rápida 'modificada', inducción de secuencia rápida 'controlada' e inducción de rutina. Otros factores a tener en cuenta por parte del anestesiólogo es considerar el tiempo de la última ingesta oral sólida y líquida, el intervalo entre la ingesta oral y el trauma, el tipo de cirugía, los medicamentos y el historial médico previo. Uno de los factores contribuyentes para la regurgitación y la aspiración pulmonar es el aumento del volumen de contenido gástrico. Este último se puede diagnosticar fácilmente al realizar un examen de ultrasonido del antro gástrico que es una herramienta confiable para la evaluación preoperatoria del contenido y el volumen gástrico tanto en adultos como en niños (6).

Ultrasonografía para valoración del contenido gástrico.

El examen de ecografía del antro es una herramienta no invasiva y fácil de realizar que puede permitir una evaluación confiable del contenido gástrico tanto en adultos como en niños. Permite diferenciar un estómago vacío de uno con contenido gástrico fluido o sólido. Un estómago vacío conlleva un riesgo de aspiración insignificante, y el diagnóstico ecográfico de un estómago vacío es cualitativo; no requiere evaluación de volumen.

El diagnóstico del contenido sólido se basa solo en la apariencia ecográfica (un examen cualitativo), este se ha asociado con un alto riesgo de aspiración y un mal resultado del paciente, sin embargo, cuando el estómago contiene líquido claro, la estimación del volumen es de gran interés clínico, y es importante aclarar si el líquido transparente visto es un pequeño volumen de secreciones gástricas, clínicamente insignificante, o un volumen significativo que podría presentar un riesgo de aspiración.

Aunque no existe un "umbral del volumen" estricto sobre el cual aumenta el riesgo de

aspiración, los volúmenes de líquido gástrico de hasta 1,5 ml/ kg (aproximadamente 100 ml para un adulto promedio) son comunes en personas en ayunas y se cree que son seguros. Por lo tanto, un método para estimar el volumen de líquido transparente en el estómago podría ayudar a diferenciar pequeñas cantidades insignificantes de volúmenes más grandes que podrían colocar a los pacientes en riesgo de regurgitación y aspiración pulmonar.

Se han informado dos modelos matemáticos preliminares para estimar el volumen de fluido gástrico en base a la evaluación ecográfica del antro gástrico. Sin embargo, las limitaciones importantes en el diseño de ambos estudios limitan su aplicabilidad clínica generalizada.

Técnica de adquisición de imagen

Se ajusta la luz del sitio a realizar la ecografía, se expone la parte superior del abdomen y se usa gel como medio acústico. En pacientes pediátricos que tengan un peso menor a 40 kg, se puede utilizar un transductor lineal de alta frecuencia. Se toma una imagen del estómago en un plano sagital en el área epigástrica, inmediatamente inferior al xifoides y superior al ombligo. El transductor se barre desde el margen subcostal izquierdo al derecho (7).

La medición del área antral gástrica transversal, por ecografía se ha empleado en mediciones en serie para explorar el vaciado gástrico en adultos, utilizando diferentes posiciones del paciente, por ejemplo, posición supina, supina con la parte superior del cuerpo elevada, sentada, semisentada, o en decúbito lateral derecho. La mejor posición depende de la sección del estómago que se va a tomar las imágenes y puede afectar los hallazgos ecográficos. Varios estudios sugieren que las partes distales del estómago (antro y cuerpo) decúbito lateral derecho, está permite visualizar una mayor proporción del contenido del estómago que fluye del antro distal, y por lo

tanto la imagen aumentara la sensibilidad de la prueba. En caso de limitación de la posición se recomienda una posición semisentada (cabecera elevada a 45º), caso contrario ocurre con la posición supina que es la menos precisa. Estas posiciones se han extrapolado para niños en los estudios de Schmitz et al (8) y Van de Putte et al (9).

Metodología de medición del contenido gástrico por ultrasonido (US).

Los estudios realizados en niños voluntarios sanos, y en niños electivos en ayunas, encontraron que el examen de ultrasonido del antro gástrico proporcionó información útil sobre el contenido y el volumen gástrico, y que la escala de calificación cualitativa 0-2 de Perlas puede ser una herramienta confiable para evaluar el contenido gástrico.

El examen cualitativo del antro gástrico permite la discriminación entre el bajo volumen gástrico en caso de antro vacío, se hace mediante una escala de calificación de tres puntos.

Tabla 1.

Puntuación cualitativa de contenido gástrico:

Grado 0	Ausencia de visualización de cualquier contenido en un antro plano en posiciones decúbito lateral supino y derecho
Grado 1	Aparición de contenido liquido en la posición decúbito lateral derecho
Grado 2	Visualización de contenido liquido en las posiciones decúbito lateral supino y derecho.

Medición del contenido gástrico por ultrasonido (US)

La medición se realiza por dos parámetros por el diámetro longitudinal y el diámetro anteroposterior del antro entre las contracciones antrales, de serosa a serosa, utilizando la siguiente fórmula:

Área antral = (π × D1 × D2) / 4

El volumen de contenido gástrico se calcula utilizando un modelo matemático previamente validado en niños de 11 meses a 18 años:

Volumen (ml / kg) = [−7.8 + 0.035 × Área antral medida en el decúbito lateral derecho (mm^2) + 0.127 × edad (meses)] / peso corporal (kg).

El valor R^2 para este modelo fue 0,60.

Resultados en la medición del contenido gástrico por ultrasonido (US)

El estómago lleno se define como la visualización de cualquier contenido sólido, ecoico, en el antro, y / o por un volumen calculado de fluido gástrico > 1.25 mL / kg.

Patrones de visualización de contenido gástrico por ultrasonido (US)

Figura 1.

Posición del transductor para escanear el antro gastrico en la posición lateral derecha

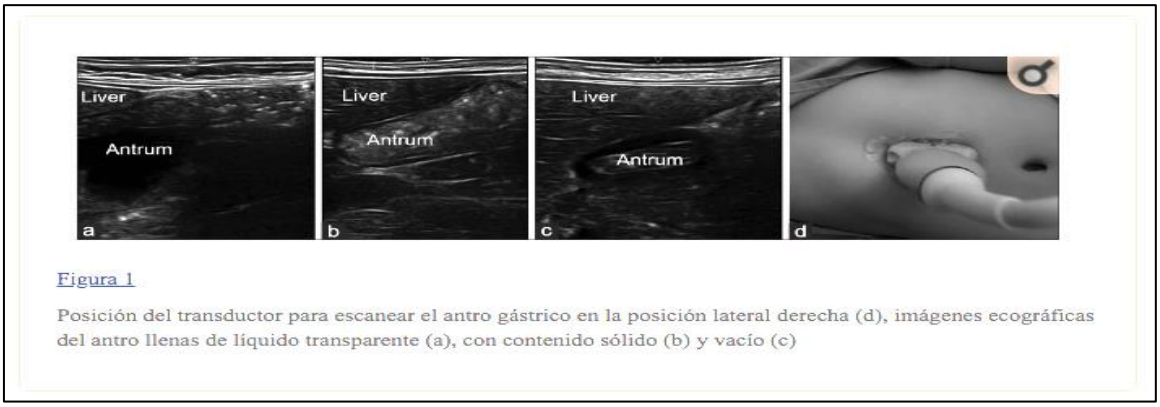


Figura 1

Posición del transductor para escanear el antro gástrico en la posición lateral derecha (d), imágenes ecográficas del antro llenas de líquido transparente (a), con contenido sólido (b) y vacío (c)

Nota: Tomada de Parekh, U et al (3), sin permiso.

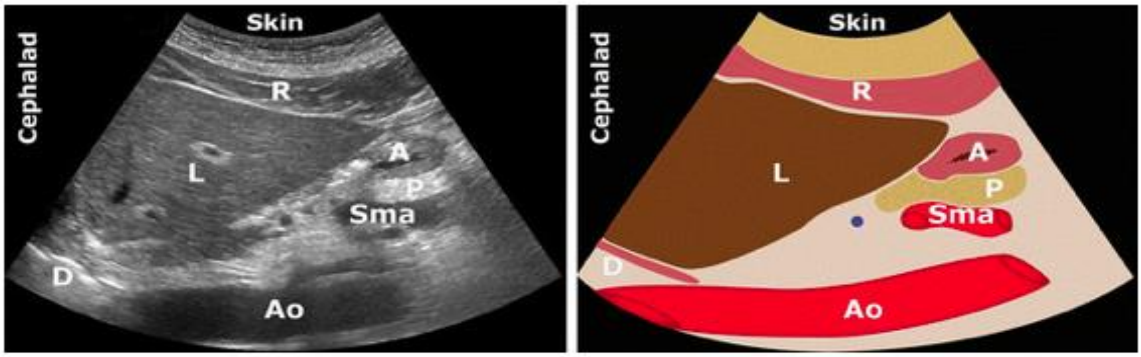
Interpretación de imágenes

Estómago está vacío

El antro es plano o redondo con paredes anteriores y posteriores yuxtapuestas. En ocasiones es redondo u ovoide, y se compara con un patrón de "ojo buey"

Figura 2.

Ecográfica del abdomen superior que muestra un antro de estómago vacío.



A = antro; Ao = aorta; D = diafragma; L = hígado; P = páncreas; R = músculo recto abdominal; Sma = arteria mesentérica superior.

Nota: tomada de Perlas, A et al (7), sin permiso.

Estómago con contenido espeso

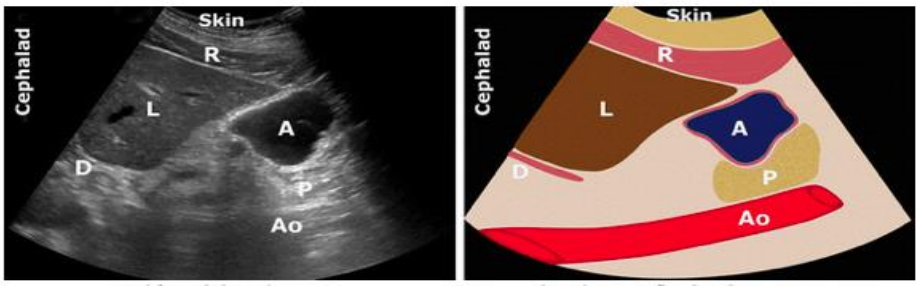
La leche o las suspensiones tienen un aspecto hiperecoico, generalmente homogéneo.

Estómago con contenido de líquidos claros

Ejemplo: agua, té, jugo de manzana, café negro; parecen anecoicos o hipoecoicos. El antro se vuelve redondo y distendido con paredes delgadas a medida que aumenta el volumen.

Figura 3.

Ecográfica del estómago que muestra contenido gástrico fluido claro.



A = antro; Ao = aorta; D = diafragma; L = hígado; P = páncreas; R = músculo recto abdominal; Sma = arteria mesentérica superior.

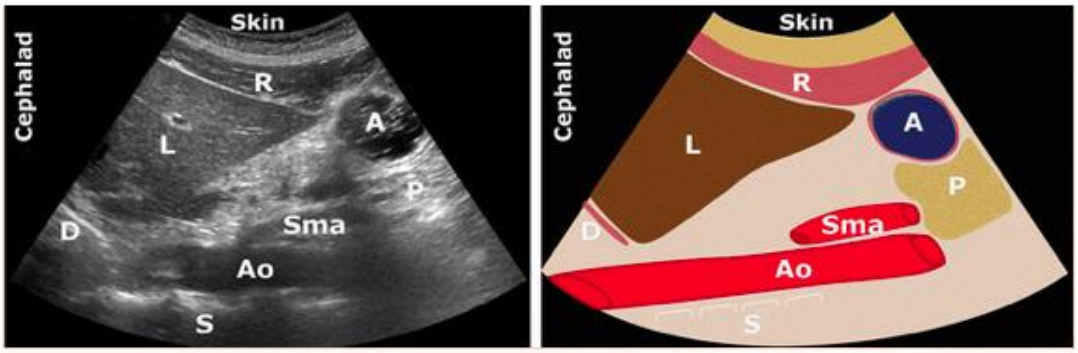
Nota Tomada de Perlas, A et al (7), sin permiso.

Estómago posterior en etapa tardía con contenido de líquidos claros

Inmediatamente después de la ingesta de líquidos, las burbujas de gas se pueden apreciar como pequeños ecos puntuales, pero desaparecen rápidamente a los pocos minutos de la ingestión (apariencia de "noche estrellada".

Figura 4.

Ecográfica que muestra la "apariencia de noche estrellada" del estómago representada por un fluido transparente mezclado con burbujas de gas.



A = antro; Ao = aorta; D = diafragma; L = hígado; P = páncreas; R = músculo recto abdominal; S = columna vertebral; Sma = arteria mesentérica superior.

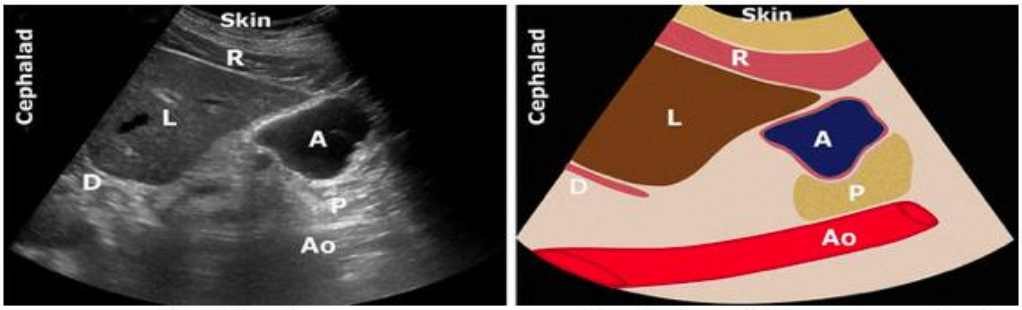
Nota: tomada de Perlas, A et al (7), sin permiso.

Estómago posterior a la ingestión de alimentos sólidos

El contenido de aire mezclado con el bolo sólido durante el proceso de masticación forma una interfaz mucosa-aire a lo largo de la pared anterior del antro distendido. Esta gran área de artefactos de aire "en anillo" difumina el contenido gástrico, la pared posterior del antro, el páncreas y la aorta. Esto a menudo se conoce como un patrón de "vidrio esmerilado"

Figura 5.

Ecográfica del estómago que muestra contenido gástrico sólido con una apariencia de "vidrio esmerilado".



A = antro; Ao = aorta; L = hígado; R = músculo recto abdominal.

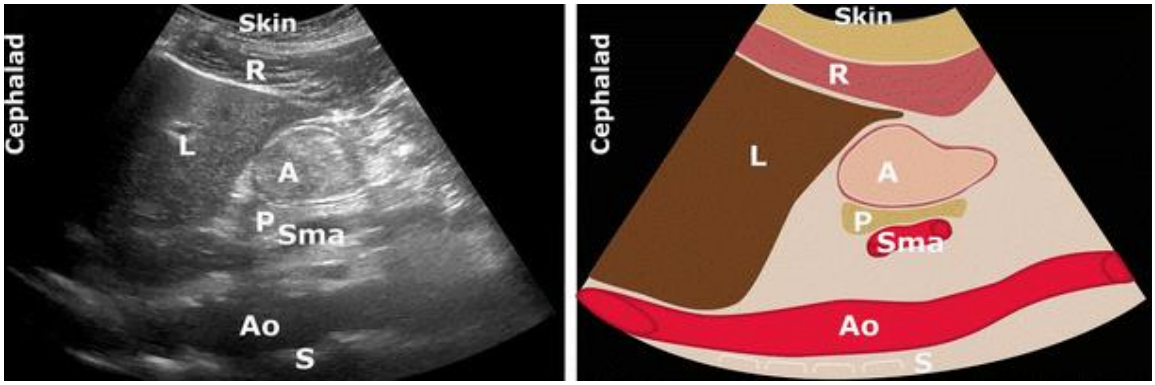
Nota: tomada de Perlas, A et al (7), sin permiso.

Estómago posterior en etapa tardía a la ingestión alimentos sólidos

Después de un intervalo de tiempo variable, este aire se desplaza y el antro aparece distendido con un contenido mejor apreciable de ecogenicidad típicamente mixta.

Figura 6.

Ecográfica del estómago que muestra contenidos gástricos sólidos de "etapa tardía".



A = antro; Ao = aorta; L = hígado; P = páncreas; R = músculo recto abdominal; S = columna vertebral; Sma = arteria mesentérica superior.

Nota: tomada de Perlas, A et al (7), sin permiso.

Estudios sobre el tema

En cuanto a los estudios realizados sobre la medición ecográfica del contenido gástrico en pacientes pediátricos llevados a cirugía, se encontraron diversos trabajos los cuales se resumen en la tabla 1.

Tabla 2.

Estudios relevantes sobre la medición ecográfica del contenido gástrico

Autor/ Año	**N° de Pacientes**	**Edad (Años)**	**Genero (M: masculino; F: femenino)**	**Prevalencia o Incidencia de estómago lleno**	**Factores asociados aspiración de contenido gástrico**	**Método de medición del contenido gástrico**
Schmitz et al 2012 (8)	16	6 a 14 años	M: 6 F: 10	No se especifica	No se especifica	**Transductor**: 4 MHz **Posición**: Decúbito lateral derecho, supino y elevación cabecera 45°. **Medición**: Se midieron dos diámetros ortogonales (D1 y D2) del antro. Área de la sección transversal: GAA = p x D1 x D2 / 4.
Bustos et al 2016 (10)	19	7.6	F: 36.8%	38,8% de contenido sólido 5,5% contenido líquido.	No refiere	**Transductor:** < 40 kg lineal L12-4 y > 40 kg curvo C6-2. **Posición**: supino o decúbito lateral derecho

Autor/ Año	**N° de Pacientes**	**Edad (Años)**	**Genero (M: masculino; F: femenino)**	**Prevalencia o Incidencia de estómago lleno**	**Factores asociados aspiración de contenido gástrico**	**Método de medición del contenido gástrico**
						Medición: Los diámetros antrales se midieron de serosa a serosa. La fórmula utilizada para medir volumen fue Vol = -7,8 + (3,5 x CSA) + (0,127) x edad (meses).
Song et al 2016 (4)	79	6.5	M: 46 F: 33	No especifica	Uso de bebidas carbonatadas	**Transductor:** 4 MHz. **Posición**: supina **Medición**: la imagen del antro se tomó entre el lóbulo izquierdo del hígado y el páncreas, al nivel de la aorta o la vena cava inferior. El cálculo del área antral se empleó tomando la fórmula de la forma elíptica.
Parekh et al (3)	3	6 meses a 3 años	M: 2 F: 1	3/3 casos	Consumo de bebidas menor a 2 horas	**Transductor:** 4-15 MHz **Posición:** decúbito lateral derecho **Medición**: se determinó con un área hipoecoica

Autor/ Año	**N° de Pacientes**	**Edad (Años)**	**Genero (M: masculino; F: femenino)**	**Prevalencia o Incidencia de estómago lleno**	**Factores asociados aspiración de contenido gástrico**	**Método de medición del contenido gástrico**
						elíptica entre el hígado y el páncreas.
Bouvet et al 2018 (1)	**200**	**6.6 ± 4.5**	**No especifica**	**La prevalencia de niños con volumen de líquido gástrico> 0.8,> 1 y> 1.5 mL / kg fue 15.5% (IC 95%: 10.9% -21.4%), 6% (IC 95%: 3.3% -10.1%), y 0.5% (IC 95%: 0% - 3.2%)**	**Grado 0 57% Grado 1 40% Grado 2 3%**	Transductor**: 4 MHz** Posición**: decúbito lateral derecha y supino** Medición: **el volumen se calculó empleando la ecuación validada en niños: [−7.8 + 0.035 × Área antral medida en el decúbito lateral derecho (mm2) + 0.127 × edad (meses)] / peso corporal (kg). El "estómago en riesgo" se consideró por un volumen calculado de fluido gástrico> 1.25 mL / kg.**

Actualmente se esperan los resultados del estudio prospectivo, observacional registrado en clinical trial con el numero NCT03155776 llevado a cabo en el hospital universitario nacional de Seul donde se incluye población pediátrica llevada a cirugía en quien se realizó la estimación del volumen gástrico mediante ecografía del antro gástrico inmediatamente después de la inducción anestésica y después de aspirar el residuo contenido gástrico con sonda nasogástrica.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Describir los hallazgos ecográficos de valoración de contenido del antro gástrico.

4.2 Objetivos específicos

Clasificar por ultrasonografía los patrones de contenido gástrico presentados en la población pediátrica llevada a procedimientos quirúrgicos.

Describir la asociación entre los patrones de contenido gástrico y las horas de ayuno en la población pediátrica llevada a procedimientos quirúrgicos.

Determinar los factores de riesgo asociados con alto riesgo de estómago lleno en la población pediátrica llevada a procedimientos quirúrgicos.

5. Metodología

5.1 Tipo de estudio

Estudio analítico, tipo corte transversal. Evaluación de tecnología diagnostica

5.2 Población

5.2.1 Población referencia o blanco

Población pediátrica que asiste al Hospital Universitario de Santander (HUS).

5.2.2 Población diana y elegible

Pacientes pediátricos a quienes se les realizará procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general o regional.

5.3 Criterios de inclusión/exclusión

5.3.1 Criterios de inclusión

- Población pediátrica definido como menores a 18 años.

- Ser llevado a procedimiento quirúrgico donde se requiera asistencia anestésica para su realización.

5.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes pediátricos en estado de embarazo.

- Pacientes que tengan antecedentes de alteración anatómica del tracto gastrointestinal superior.

5.4 Tamaño de la muestra

Teniendo en cuenta el estudio de Bouvet et al en el 2018 donde se reportó una prevalencia de estómago lleno del según el volumen así: > 0.8 mL/kg 15.5% (IC 95%: 10.9% -21.4%), > 1 mL/kg 6% (IC 95%: 3.3% -10.1%) y > 1.5 mL/kg 0.5% (IC 95%: 0% -3.2%); se planteo una hipótesis donde el 6% de los niños tendrían el estómago lleno al llegar al quirófano (antes o después de la inducción de la anestesia), con una significancia de 0.05 y un poder de 0.80**.** De acuerdo con estos preceptos, se estimó un tamaño muestral de 178 pacientes incluyendo 10% de pérdidas. No obstante debido a la pandemia por el virus SARS-COV2, no se alcanzado el tamaño muestral, se presento el documento al comité, el cual autorizo la presentación con los datos obtenidos al momento que fueron 61 pacientes.

5.5 Variables del estudio

5.5.1 Variables de resultado o dependientes.

Estómago lleno. Definido en dos formas

Cuantitativo Aquellos pacientes con un volumen gástrico > 1.25 ml/ kg y/o contenido sólido, ecoico, en el antro.

- La respuesta esperada será en ml/kg

Cualitativo: Determina la presencia de contenido gástrico según el score de Perlas et al.

- La respuesta esperada será: Grado 0 = 1 / Grado 1 = 2 / Grado 2 = 3.

Área antral: Medida ecográfica tomada en posición decúbito lateral derecho empleando la fórmula: $\pi \times D1 \times D2) / 4$. Siendo D1: diámetro longitudinal y D2: diámetro Anteroposterior.

La respuesta esperada será: Valor en mm^2 con números decimales.

Volumen gástrico: Determinación del volumen gástrico mediante la ecografía empleando la siguiente formula (ml / kg) = [−7.8 + 0.035 × Área antral medida en el decúbito lateral derecho (mm2) + 0.127 × edad (meses)] / peso corporal (kg)

La respuesta esperada será: Valor en ml/Kg con números decimales.

Patrones de contenido gástrico: Presencia de contenido liquido o solido en el estómago o ausencia de este según su etapa de digestión

La respuesta esperada será: Estómago vacío = 1 / Estómago con contenido espeso = 2 / Estómago con contenido de líquidos claros = 3 / Estómago en etapa tardía con contenido de líquidos claros = 4 / Estómago con contenidos sólidos = 5 / Estómago en etapa tardía con contenidos sólidos = 6

Riesgo de broncoaspiración: Según la puntuación cualitativa del contenido gástrico, se determina el riesgo de broncoaspiración.

La respuesta esperada será: Bajo riesgo = 0 / Alto riesgo = 1

5.5.2 Variables explicatorias.

Uso de sonda nasogástrica. Se define como la presencia o no de sonda nasogástrica previo procedimiento quirúrgico o intervención que requiere asistencia anestésica.

La respuesta esperada será: Si = 1 / No = 0

Horas de ayuno alimentos sólidos: Determina el periodo previo al procedimiento anestésico – quirúrgico en que el paciente no ha ingerido alimentos de consistencia solida

La respuesta esperada será: número entero en horas.

Consistencia del alimento: Determina la consistencia del alimento ingerido por última vez.

La respuesta esperada será: Liquido claro = 1, Liquido espeso = 2, Solido = 3

Horas de ayuno alimentos líquidos: Determina el periodo previo al procedimiento anestésico – quirúrgico en que el paciente no ha ingerido alimentos de consistencia liquida.

La respuesta esperada será: número entero en horas.

Horas de ayuno alimentos sólidos: Determina el periodo previo al procedimiento anestésico – quirúrgico en que el paciente no ha ingerido alimentos de consistencia sólida.

La respuesta esperada será: número entero en horas.

Factores de riesgo para broncoaspiración: Comorbilidades presentadas en el paciente que se asocien al riesgo de broncoaspiración (trastornos de la motilidad esofágica, cirugía esofágica previa, obstrucción o disfunción gastrointestinal, alteración del estado de conciencia, obesidad, gastroparesia).

La respuesta esperada será: Si = 1 / No = 0

5.5.2.1 Variables independientes y confusoras

Edad: Diferencia en meses entre la fecha actual y la fecha de nacimiento del paciente.

La respuesta esperada será: número entero en años.

Sexo: Diferencias biológicas y elementos sexuados que diferencia al género femenino y masculino.

La respuesta esperada será: Femenino = 0 / Masculino = 1

Peso: Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona.

La respuesta esperada será: valor en Kilogramos con números decimales.

Prioridad de procedimiento: Determinar el procedimiento según su prioridad.

La respuesta esperada será: Urgencia = 0 / Electivo = 1

Tipo de procedimiento: Describe el tipo de procedimiento según el sistema (S) o aparato (A) objeto a intervenir.

La respuesta esperada será: S. musculoesquelético y articular = 1 / S. linfático = 2 / S. nervioso = 3 / A. cardiovascular = 4 / A. digestivo = 5 / A. excretor = 6 / A. reproductor = 7 / A. respiratorio = 8.

Tabla 3.

O*peracionalización de las variables.*

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	FUNCION	TIPO SEGÚN NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
EDAD	Diferencia en meses entre la fecha actual y la fecha de nacimiento del paciente.	Independiente	Cuantitativa discreta	En meses cumplidos	Números enteros

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	FUNCION	TIPO SEGÚN NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
SEXO	Diferencias biológicas y elementos sexuados que diferencia al sexo femenino y masculino	Independiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Femenino Masculino	Femenino = 0 Masculino = 1
PESO	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona.	Independiente	Cuantitativa continua	Kg	Números decimales
PRIORIDAD DE PROCEDIMIENTO	Determinar el procedimiento según su prioridad	Independiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Urgencia Electivo	Urgencia = 0 Electivo = 1
TIPO DE PROCEDIMIENTO	Describe el tipo de procedimiento según el sistema (S) o aparato (A) objeto a intervenir	Independiente	Cualitativa Nominal Politomica	S. musculoesquelético y articular S. linfático S. nervioso A. cardiovascular A. digestivo A. excretor A. reproductor A. respiratorio	S. musculoesquelético y articular = 1 S. linfático = 2 S. nervioso =3 A. cardiovascular = 4 A. digestivo =5 A. excretor = 6 A. reproductor = 7 A. respiratorio = 8
HORAS DE AYUNO ALIMENTOS SOLIDOS	Determina el periodo previo al procedimiento	Dependiente	Cuantitativa discreta	Horas	Número entero

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	FUNCION	TIPO SEGÚN NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
	anestésico – quirúrgico en que el paciente no ha ingerido alimentos de consistencia solida				
HORAS DE AYUNO ALIMENTOS LIQUDOS	Determina el periodo previo al procedimiento anestésico – quirúrgico en que el paciente no ha ingerido alimentos de consistencia liquida.	Dependiente	Cuantitativa discreta	Horas	Número entero
CONSISTENCIA DEL ALIMENTO	Consistencia del alimento ingerido por última vez	Dependiente	Cualitativa Nominal Politomica	Liquido claro Liquido espeso Solido	Liquido claro = 1 Liquido espeso = 2 Solido = 3
PUNTUACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO GASTRICO	Determina la presencia de contenido gástrico según el score de Perlas et al.	Dependiente	Nominal Politomica	Grado 0 Grado 1 Grado 2	Grado 0 = 1 Grado 1 = 2 Grado 2 = 3
RIESGO DE BRONCOASPIRACION	Según la puntuación cualitativa del contenido gástrico determina el riesgo	Dependiente	Nominal Dicotómica	Bajo riesgo Alto riesgo	Bajo riesgo =0 Alto riesgo = 1

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	FUNCION	TIPO SEGÚN NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
	de broncoaspiración Bajo riesgo (Grado 0 y 1) Alto riesgo (Grado 2)				
ÁREA ANTRAL	Medida ecográfica tomada en posición decúbito lateral derecho empleando la fórmula: π × D1 × D2) / 4. Siendo D1: diámetro longitudinal y D2: diámetro Anteroposterior	Dependiente	Cuantitativa continua	mm^2	Números decimales
VOLUMEN GASTRICO	Determinación del volumen gástrico mediante la ecografía empleando la siguiente formula (ml / kg) = [−7.8 + 0.035 × Área antral medida en el decúbito lateral derecho (mm^2) + 0.127 × edad	Dependiente	Cuantitativa continua	Ml /Kg	Números decimales

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	FUNCION	TIPO SEGÚN NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
	(meses)] / peso corporal (kg)				
ESTOMAGO LLENO	Aquellos pacientes con un volumen gástrico > 1.25 mL / kg y/o contenido sólido, ecoico, en el antro	Dependiente	Nominal Dicotómica	Si No	Si = 1 No = 0
PATRONES DE CONTENIDO GÁSTRICO	Presencia de contenido liquido o solido en el estómago o ausencia del mismo según su etapa de digestión	Dependiente	Cualitativa Nominal Politomica	Estómago vacío Estómago con contenido espeso Estómago con contenido de líquidos claros Estómago en etapa tardía con contenido de líquidos claros Estómago con contenidos sólidos Estómago en etapa tardía con contenidos sólidos	Estómago vacío = 1 Estómago con contenido espeso = 2 Estómago con contenido de líquidos claros = 3 Estómago en etapa tardía con contenido de líquidos claros = 4 Estómago con contenidos sólidos = 5 Estómago en etapa tardía con contenidos sólidos = 6

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	FUNCION	TIPO SEGÚN NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
FACTORES DE RIESGO PARA BRONCOASPIRACION	Comorbilidades presentadas en el paciente que se asocien al riesgo de broncoaspiración (trastornos de la motilidad esofágica, cirugía esofágica previa, obstrucción o disfunción gastrointestinal, alteración del estado de conciencia, obesidad, gastroparesia)	Dependiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No	Si = 1 No = 0

Este proyecto fue presentado en el comité del posgrado. Para que el proyecto puediera ser ejecutado, se realizó este protocolo como anteproyecto, el cual se presentó ante un comité de ética, para tener acceso a la información de los pacientes.

5.6 Manejo del paciente

Para recolectar los datos, se seleccionaron los pacientes pediátricos que ingresaron a salas de cirugía para procedimientos electivos o de urgencia. Se verificaron que los pacientes cumplieran

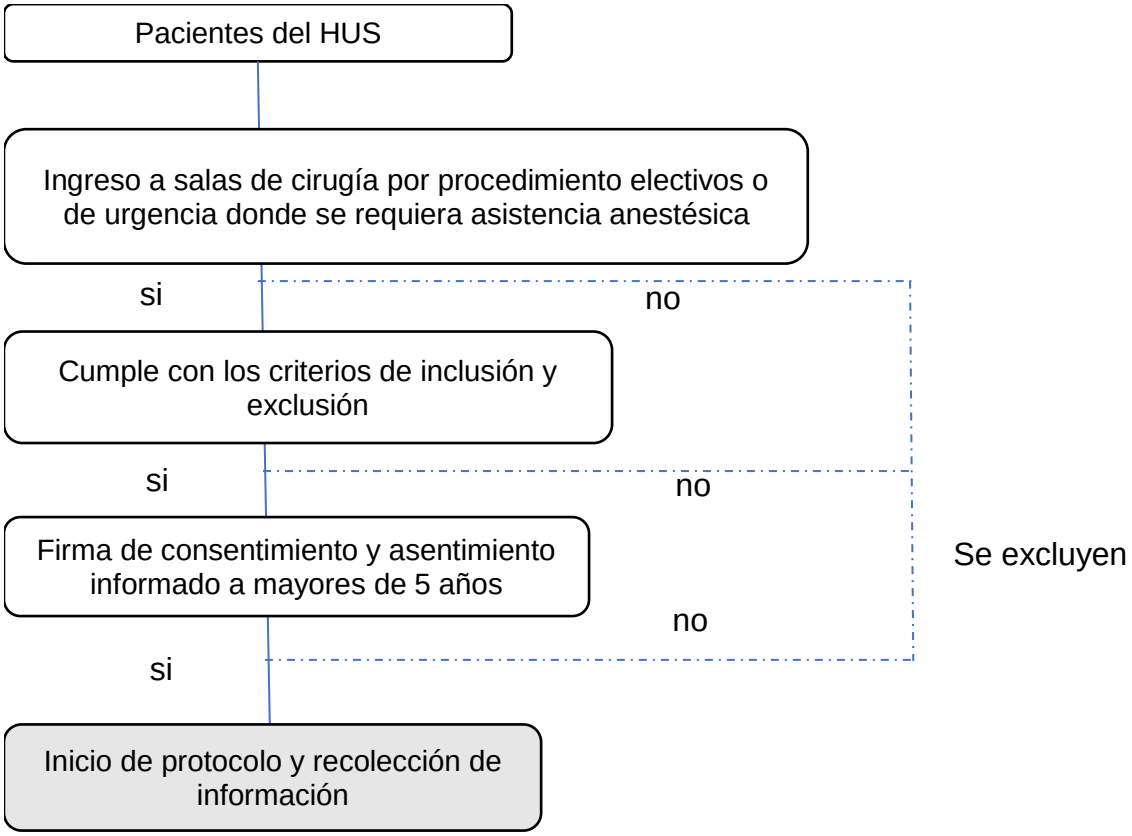
con los criterios de inclusión y exclusión. Posteriormente, se procedió a explicar a los padres o a los representantes legales y el menor acerca del objetivo del trabajo. (Ver flujograma de manejo del paciente)

Esta información se suministró con un lenguaje compresible, declarando el propósito y los beneficios de la investigación. Se explicó, que los datos obtenidos de la historia clínica, los suministrados durante la entrevista clínica, el consentimiento y asentimiento informado aplicado a mayores de 5 años, permanecerán archivados y son de carácter absolutamente confidencial, de manera que los datos los conocerá el equipo investigador, y no se divulgará ninguna información de datos personales. Finalmente, se dio lectura al consentimiento y asentimiento informado a mayores de 5 años (Anexo 1), con aprobación por escrita de la participación al estudio.

Posteriormente se realizó la ecografía abdominal por el personal idóneo y entrenado para tal fin.

Figura 7.

Manejo del paciente



5.6.1 Protocolo para realización de la ultrasonografia

Para la realización de ultrasonografía, se cumplió con medidas de bioseguridad y prevención de infecciones estipuladas por el HUS. De igual forma, para la realización de la ultrasonografía, se siguió el siguiente flujograma.

Tabla 4.

Protocolo para realización de la ultrasonografia

Antes del procedimiento	Previo al procedimiento quirúrgico electivo o de urgencia que requirio asistencia anestésica, el paciente con ayuda de su tutor legal, debio retirarse la ropa y objetos metálicos previos al ingreso al área de cirugía y se colocó en una camilla para la realización de la ecografía. El equipo de ultrasonografía estuvo en la estación de trabajo limpio y apto para utilizar. El procedimiento se realizó en el área de transferencia previo al procedimiento quirúrgico. El personal de salud entrenado para la realización del procedimiento estuvo con traje quirúrgico, adecuado lavado manos previos al procedimiento y con medias de protección como gafas y uso de guantes.
Durante el procedimiento	Permanecio con los elementos de seguridad, como el uso de guantes y gafas por parte del personal médico entrenado.
Después del procedimiento	Se retiró el gel conductor del paciente pediátrico con toallas desechables y se eliminaron en la caneca correspondiente. El equipo de ultrasonografía se limpió y se dejo en su puesto. El personal de salud entrenado para la realización del procedimiento se retiro los elementos de protección, guantes y lavado de manos.

En caso de elementos contaminados con fluidos o sangre fueron desechados en la caneca de riesgos biológicos (roja).

5.7 Recolección de datos

Los datos recolectados (Anexo 2) se diligenciaron posterior a la explicación del consentimiento y asentimiento informado. Para el cálculo del antro gástrico y características ecográficas, se utilizó para los pacientes pediátricos el modelo aplicado por los estudios de Schmitz et al (8) y Van de Putte et al (9), y como referencia se tomó como punto de corte para evaluar determinar el estómago lleno se consideró el contenido sólido, ecoico, en el antro y / o por un volumen calculado de fluido gástrico > 1.25 mL / kg. Todas las variables se recolectaron en un instrumento desarrollado para tal fin.

5.8 Manejo de los datos

A medida que se ejecutó el estudio, la residente a cargo ingreso los datos correspondientes a las variables de interés en un archivo Excel y los codifico de forma numérica de acuerdo a lo descrito en la sección de variables (punto 6.5). Posteriormente se analizó los datos codificados en el programa estadístico STATA 13.

Una vez se contaron con la totalidad de los datos obtenidos, se realizó una revisión de los datos diligenciados, para garantizar que se ingresaron de forma correcta a la base de datos y permitir un adecuado análisis.

5.9 Análisis de datos

En principio, se analizaron los datos de manera univariada. Las variables cualitativas serán descritas como proporciones con intervalos de confianza. Por otra parte, las variables cuantitativas fueron descritas mediante medias y desviación estándar, o medianas y rangos intercuartílicos según su distribución. El estómago lleno se definió de manera cualitativa y cuantitativa y se expresó en proporción con sus respectivos intervalos de confianza.

Se realizo un análisis bivariado, multivariado y regresión logística con el fin de determinar asociaciones estadísticas (OR) entre la presencia de estómago lleno y las variables estudiadas empleando, considerándose como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

6. Disposiciones vigentes

6.1 Consideraciones éticas

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, las Pautas CIOMS y en la Resolución 008430 de Octubre 4 de 1993; esta investigación es un corte transversal de tipo analítico, con obtención de datos complementarios por medio de la historia clínica e información del paciente mediante su cuidador, previo consentimiento y asentimiento informado de forma verbal y escrita, bajo estricta confidencialidad, lo que se pudo llegar a presumir como de riesgo mínimo y en cumplimiento con los aspectos mencionados con el Artículo 6 de la presente Resolución, este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios:

- No se afectó el **principio de no maleficencia**, dado que es un estudio corte transversal de tipo analítico, en donde no produjimos daño, no se realizaron cambios en los esquemas terapéuticos, ni se indagó por medio de llamadas telefónicas acerca de información sensible, además, la ultrasonografía abdominal es una práctica mundialmente aceptada en diferentes escenarios y no produjo complicaciones adicionales al procedimiento quirúrgico.

- No se afecto e**l principio de Autonomía**, se firmo consentimiento informado por parte del tutor legal y bajo la custodia del mismo, el **asentimiento** informado por parte de la población pediátrica mayor de 7 años capaz de consentir.

- Para no dar a conocer información confidencial de los pacientes por parte del equipo investigador, se realizó la recolección de la información en los formatos de recolección por parte de la investigadora principal. Para el análisis de los datos ya codificados, el analista nunca conoció

el nombre, número de identificación o de historia clínica y no se incluyeron en ningún formato de recolección ni registro electrónico vinculado a la investigación.

- No se afecto el **principio de Justicia,** ya que no se expuso a los pacientes pediátricos, a una situación de riesgo real o potencial y no se saco ventaja de ninguna situación de vulnerabilidad legal o de subordinación de los pacientes con motivo de esta investigación.

- Este estudio no tuvo efecto directo sobre el principio de beneficencia, ya que es un estudio observacional. Los beneficios para este tipo de pacientes, son indirecto y derivado de las ventajas potenciales que podrían resultar de los datos obtenidos que permiten mejorar la práctica clínica.

- Este tipo de estudio ya ha sido realizado previamente en seres humanos, sin que generen un daño potencial o real al grupo evaluado.

- Los datos que se produjeron en el presente estudio no son obtenidos a partir de simulaciones, fórmulas matemáticas o investigación en animales, u otras muestras.

- El inicio de la recolección de los datos solo se efectuó una vez se recibido el aval por parte de la UIS y HUS, que permitieron su ejecución por parte del comité de ética de estas instituciones.

- Los investigadores participantes en este estudio son idóneos en su formación académica y no presentaron conflictos de intereses económicos, legales o personales asociados a este problema de investigación

6.2 Protección de datos personales

Con el fin de dar cumplimiento a los lineamientos legales sobre el manejo de datos se basó en el marco legal existente según la Ley 1581 de 2012, reglamentada parcialmente por el Decreto 1377 de 2013. Así, Se manejaran los datos personales, garantizando la intimidad y confidencialidad.

Dado que la investigación científica conlleva el riesgo de la revelación de datos sensibles, pertenecientes a los participantes; con el fin de controlar este riesgo y proteger la información de los participantes, se estableció para el presente trabajo de investigación la creación de una base de datos principal, en la cual se consigno toda la información recolectada correspondiente a cada participante, a la cual solo tuvo acceso el investigador principal. Partiendo de esta, se creo una base de datos secundaria, en la cual, se aplicará protección de la información vinculada, mediante el manejo de datos codificados o reversiblemente disociados, con la asignación de un código numérico a cada paciente. Sobre esta base de datos secundaria se realizaron los análisis estadísticos, impidiendo así la revelación de información individual de los participantes. El inicio de la recolección de los datos sólo se efectúo una vez se recibió el aval por parte del Comité de Ética

El presente estudio, se llevo a cabo en el Hospital Universitario de Santander, por el departamento de Anestesiología, a través del investigador principal y bajo la tutoría, directa y permanente, de personal especializado y con gran experiencia, como lo son el director y codirector del proyecto.

7. Resultados

7.1 Datos iniciales

Se sometieron a análisis todos los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión, el total de pacientes fue de 61 pacientes que fueron a procedimientos quirúrgicos y procedimientos bajo anestesia general y el cual se analizaron el contenido del antro gástrico mediante ultrasonografía realizada en el Hospital Universitario de Santander.

El tamaño muestral calculado inicial en el anteproyecto fue de 178 pacientes, sin embargo, debido a la pandemia por el virus SARS-COV2 limitó la recolección completa de los pacientes. Por medio del consejo académico se autorizó presentar el informe final de este documento con 61 pacientes recolectados.

7.2 Caracterización general de la población estudiada

Se incluyeron 61 pacientes de los cuales 55.74% fueron hombres (n= 34). La media de edad fue de 86 meses con rangos intercuartilicos (RIQ 48- 168 meses). Frente a la prioridad de la cirugía de los pacientes el 85.25 % (n= 52) eran procedimientos electivos y el 14.75% (n=9) eran cirugías de urgencia (ver tabla 1).

Tabla 5.

Características generales de los pacientes con ultrasonografía

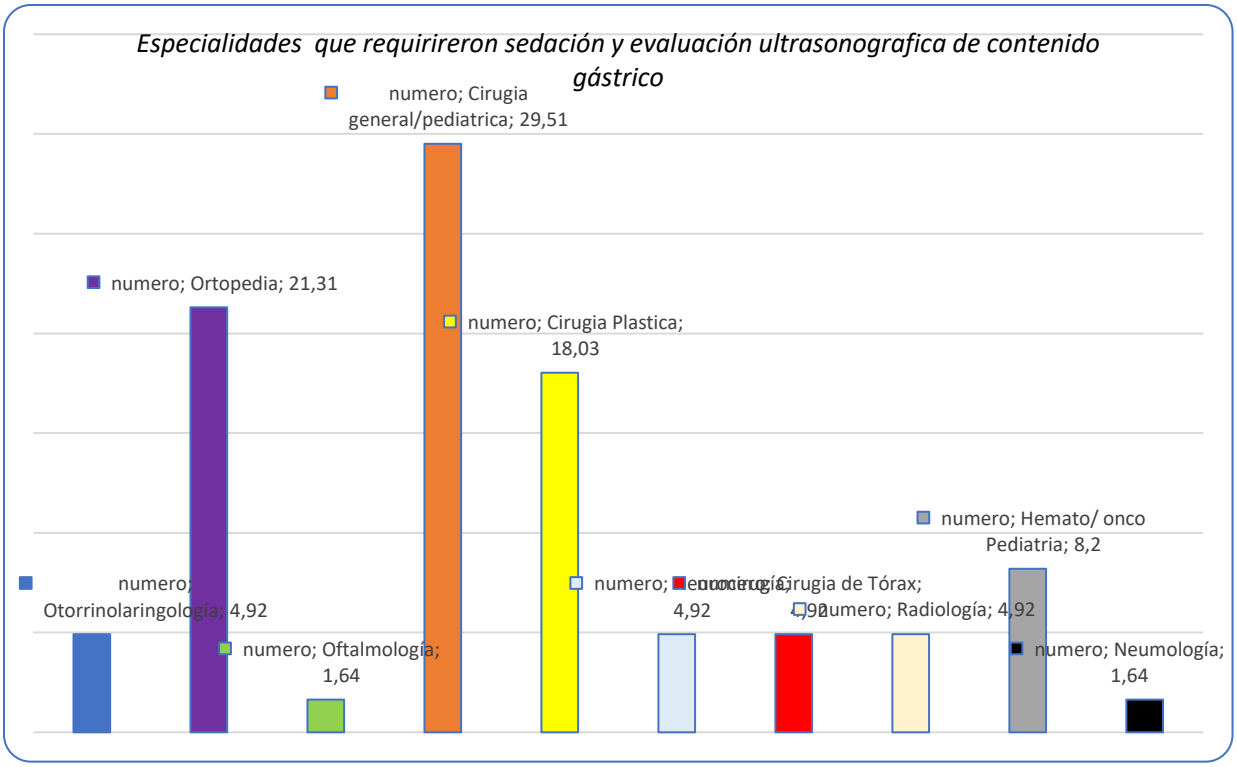
Característica generales	N(%)	Media	RIQ
Total de pacientes	N= 61 (%)		
Sexo			
Hombre	34(55.74)		
Mujer	27(44.26)		
Edad meses (media)		86	RIQ(48- 166)
Peso kg(media)		29.1	RIQ(15-46)
Talla cm (media)		117.4	RIQ(99-145)
Prioridad del procedimiento			
Electiva	52(85.25)		
Urgencia	9(14.75%)		
No realización de Cirugía laparoscópica	61(100%)		

7.3 Tipo de procedimiento

Al evaluar todos los pacientes a quienes le realizaron ecografía de contenido gástrico el 29.51% (n= 18) fueron por procedimientos de cirugía general y cirugía pediátrica, seguido en un 21.31% (n=13) por procedimientos por el área de ortopedia y por cirugía plástica en un 18.03% (n=29.51)(ver gráfico 1).

Gráfico 1.

Especialidades que requirieron evaluación ecográfica de contenido gástrico



7.4 Condiciones perioperatorias de los pacientes y tiempo de ayuno

El 21.31%(n=13) presentaron emesis previo al procedimiento. El 100 % de los pacientes no requirieron ni sonda nasogástrica ni aspiración.

Cuando analizamos el uso de medicamentos opiodes, el 27.87%(n=17) lo requirieron y al evaluar el uso de premedicación solo una pequeña minoría del 8.20%(n=5) lo requirieron, la premedicación utilizada en estos pacientes fue de midazolam en un 100% (ver tabla 2).

Tabla 6.

Condiciones peri procedimiento

Condiciones peri procedimiento	N= 61 (%)
Presencia de emesis previo a procedimiento	13(21.31)
Sin uso de Sonda nasogástrica	61(100)
Sin aspiración	61(100)
Uso de opiode previo a procedimiento	17(27.87)
Uso de premedicación	5(8.20)

7.5 Horas de ayuno y características de la última ingesta

Al evaluar el tipo de ayuno de los pacientes pediátricos, el 81.97% (n=50) cumplieron con mas de 8 horas de ayuno tanto para líquidos y sólidos, el 14.75% (n= 9) de 6 a 8 horas y dos pacientes 3.28% con un ayuno entre 4 y 6 horas. La consistencia del último alimento ingerido mas del 81.97%(n=50) fue de contenido sólido (ver tabla 3).

Tabla 7.

Horas de ayuno y características de la última ingesta

Condiciones peri procedimiento	N= 61 (%)
Tiempo de ayuno para líquidos y sólidos	
4 - 6 horas	2(3.28)
6 - 8 horas	9(14.75)
> 8 horas	50 (81.97)
Consistencia del último alimento ingerido	

Condiciones peri procedimiento	N= 61 (%)
Líquido claro	2(3.28)
Líquido espeso	9(14.75)
Sólido	50(81.97)

7.6 Evaluación ultrasonografía del contenido gástrico

El 100% de la evaluación fue realizada por el mismo operador, quien realizó entrenamiento previo y estuvo certificado. El 59.01%(n=36) el examen fue posterior a la inducción, un 37% se encontraban bajo sedación. El 93.44% de los pacientes tenían intubación (ver tabla 4).

El 96.72% de los pacientes tenían un transductor ecográfico curvo, y en el 100% la posición fue supina a 45º.

7.7 Incidencia de estomago lleno

La incidencia general de estomago lleno, riesgo absoluto = 8,2% (IC 95% 3,5 -17,7) .

Al evaluar el contenido gástrico el 91.80 (n= 56) presentaban estómago vacío frente al 8.20% (n=5) con contenido gástrico. De estos cinco pacientes con contenido gástrico todos tenían contenido líquido (ver gráfico 2).

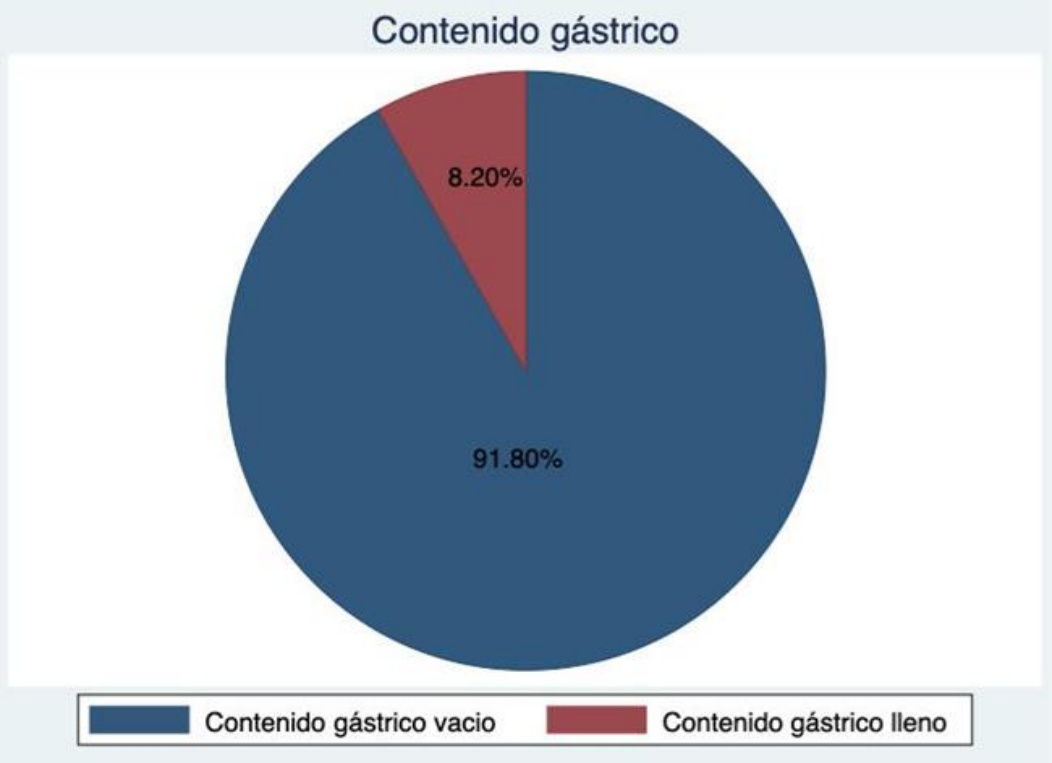
Tabla 8.

Características de inducción y operativas para la ecografía

	N= 61 (%)
Examen ecográfico fue antes de inducción	25(40.98)
Estado de conciencia antes de la inducción	
Despierto Colaborador	24(39.34)
Bajo sedación	37(60.66)
Dispositivo Post-inducción	
Intubación	57(93.44)
Dispositivo supra glótico	4(6.56)
Transductor ecográfico	
Lineal	2(3.28)
Curvo	59(96.72)
Posición del examen	
Supino a 45º	61 (100)
DLD	61 (100)

Gráfico 2.

Contenido gástrico

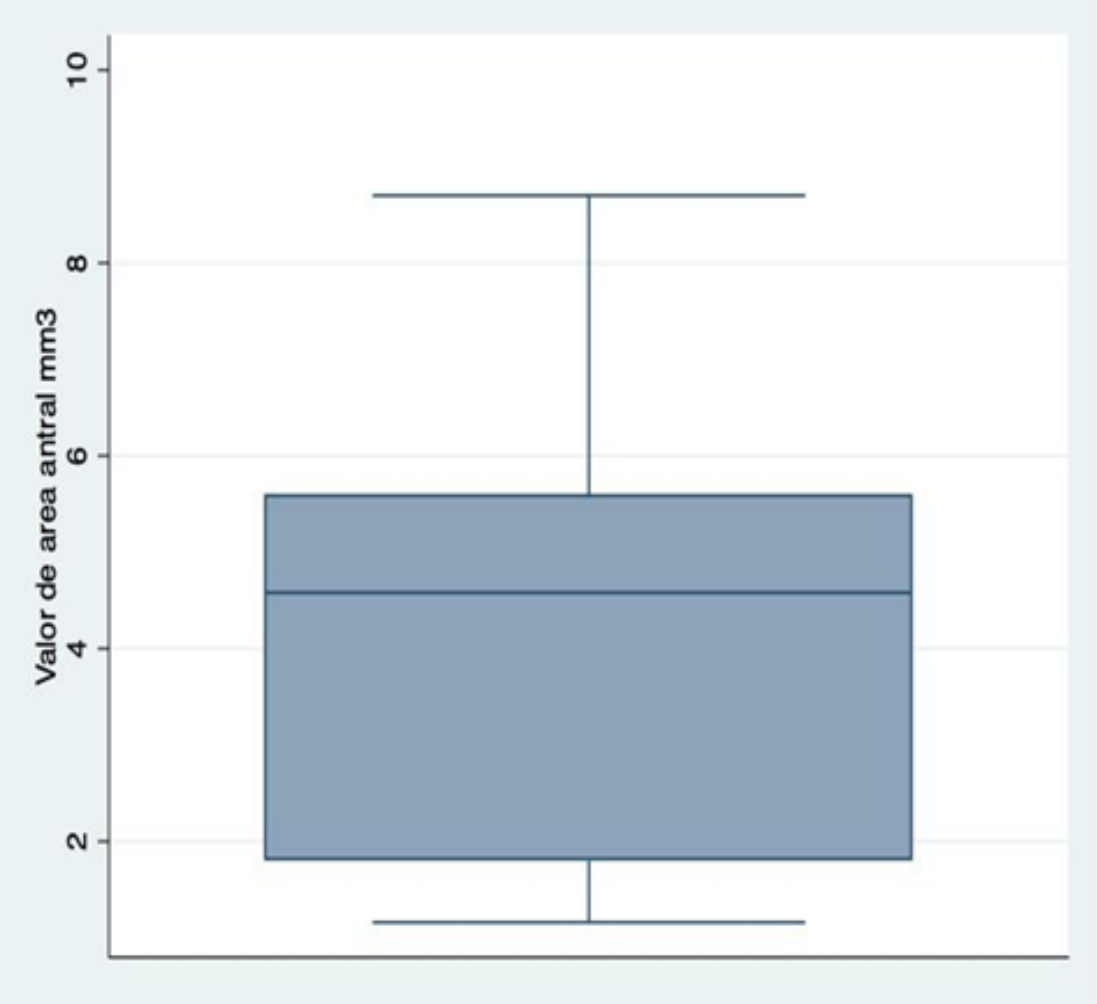


7.8 Análisis o evaluación de pacientes con estómago lleno

Evaluamos el área antral, de los 5 pacientes que tuvieron llenado gástrico, observamos una media de 4.35 mm^3 (rangos mínimo- máximo 1.16, 8.7 y DE: 3.04) con unos RIQ (1.8-5.57) (ver gráfico 3).

Gráfico 3.

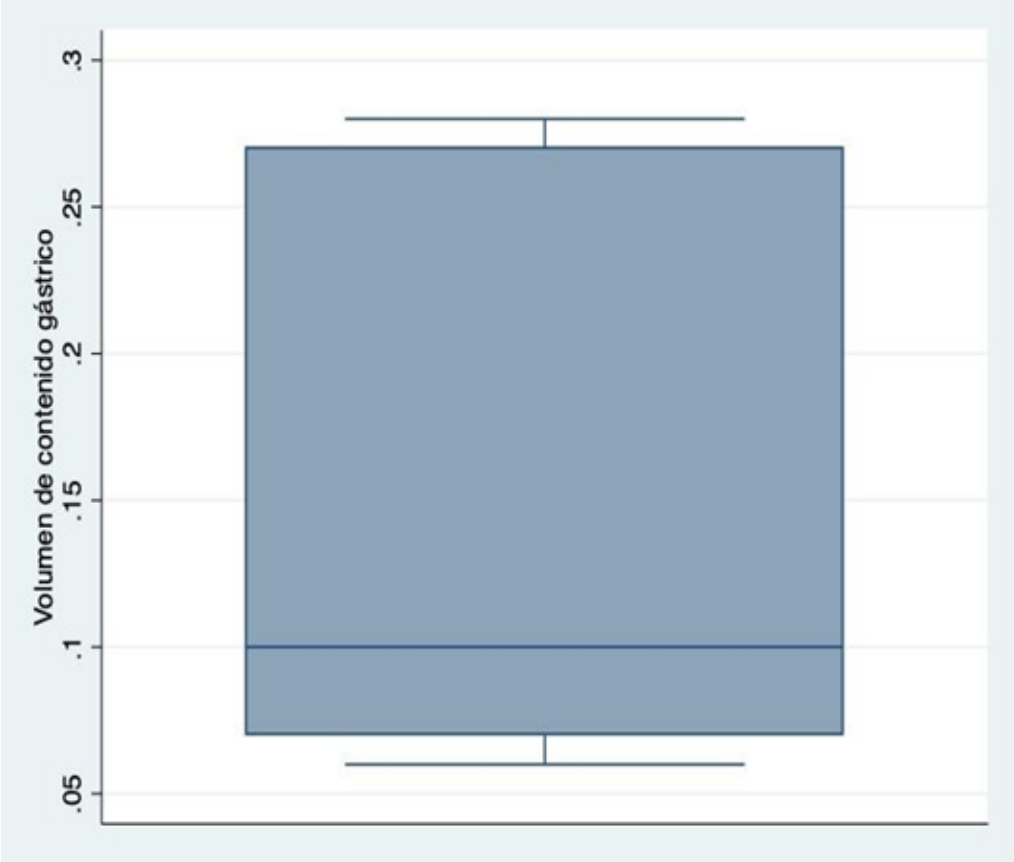
Volumen de contenido gástrico en pacientes con estomago lleno



El volumen de contenido gástrico se calculó utilizando un modelo matemático previamente validado en niños de 11 meses a 18 años, obteniendo una media de 0.156 ml/Kg(rangos mínimo-máximo 0.06, 0.28 y DE: 0.10) con unos RIQ (0.07-0.27) (ver gráfico 4).

Gráfico 4.

Volumen de contenido gástrico en pacientes con estomago lleno



7.9 Estratificación de riesgo según criterio de perlas y de broncoaspiración

De acuerdo con la valoración del riesgo evaluando los criterios cuali y cuantitativos por el modelo de Perlas. La incidencia de estomago lleno evaluado de forma cualitativa fue de 8.20%. Obtuvimos que el 91.8 % eran grado 0 .

Además evaluamos el riesgo perse del paciente para bronco aspiración contado estos fuera por trastornos de la motilidad esofágica, cirugía esofágica previa, obstrucción o disfunción

gastrointestinal, alteración del estado de conciencia, gastroparesia entre otras y en el total de paciente fueron un 78.57%(ver tabla 5).

El 100% de los pacientes no presentaron emesis posterior al procedimiento.

Tabla 9.

Según criterio Cualitativo de Perlas :

Riesgo	(%)(Fr)	IC 95 %
Grados antro		
Grado 0* (Sin Riesgo)	91.8% (56)	(-1 - -1)
Grado 1**	1.63% (1)	(-0.15 - 0,55)
Grado 2***	6.55% (4)	(0.44 - 1.15)

antro vacío Ausencia de visualización de cualquier contenido en un antro plano en posiciones decúbito lateral supino y derecho, ** grado 1 Aparición de contenido liquido en la posición decúbito lateral derecho, grado 2* Visualización de contenido liquido en las posiciones decúbito lateral supino y derecho*

Tabla 10.

Factor de riesgo de broncoaspiraicón

	N= 61 (%)
Factor de riesgo de broncoaspiración	22(78.57)
Sin emesis posterior al procedimiento	61(100)

7.10 Análisis bivariado en relación al tiempo de ayuno y el contenido gástrico

Dentro de los objetivos planteados en el trabajo fue describir si existía asociación entre los patrones de contenido gástrico y las horas de ayuno en la población pediátrica, no se observa relación estadísticamente significativa. Se observó que el 8.20% (n=5) de los pacientes con contenido gástrico lleno, tenían un ayuno de mas de 8 horas tanto para líquidos como para sólidos(ver tabla 6 y gráfico 5).

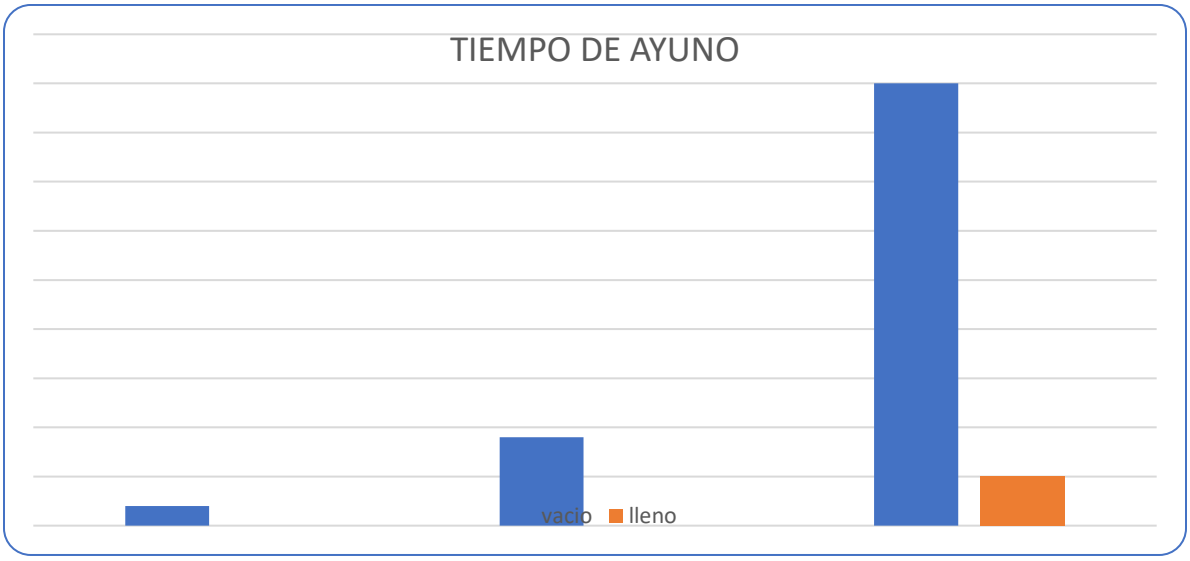
Tabla 11.

Riesgo de estomago lleno y Horas de ayuno

Horas de ayuno	Riesgo Absoluto RA (Fr)	Riesgo Relativo Indirecto OR	IC 95%	Valor p
< 8 horas	0%	0%	0%	NA
> 8 horas	8.19%(5)	1.24	(1.09-1.41)	0.2737

Gráfico 5.

Patrones gástricos frente a horas de ayuno



Realizamos otro análisis bivariado buscando uno de los objetivos de evaluar y existían factores de riesgo asociados con alto riesgo de estómago lleno en la población pediátrica, no encontramos factores que se relacionaran con el patrón de vaciamiento(ver tabla 7).

Tabla 12.

Análisis bivariado frente patrón gástrico

Característica de base	**Riesgo Absoluto RA (Fr)**	**Riesgo Relativo Indirecto OR (IC 95%)**	Valor de P
Sexo			
Mujer	11.11%(3)	0.7(0.23-2.09)	0.46
Hombre	5.88%(2)		
Prioridad procedimiento			
Urgencia	11.11%(1)	0.93 (0.59- 1.46)	0.730
Electivo	7.69%(4)		
Consistencia ultimo alimento			
Claro	6%(3)	0.71(0.34-1.45)	0.18
Espeso	22.2%(2)	3.2(0.89-11.4)	0.097
Solido	0	-	0.667
Sin Emesis preQX	10.41%(5)	-	0.225
Uso de SNG	8.19%(5)	-	-
Aspiración	8.19%(5)	-	-
Sin Premedicación	8.19%(5)	-	0.486
Sin Uso de opiode	8.19%(5)	-	0.147

Tabla 13.

Regresión logística

Estomago lleno	**OR**	**IC 95%)**	***p***
Sexo	0.50	-2.71 -- 1.35	0.511
Prioridad procedimiento	0.13	-5.10 -- 1.09	0.204
Consistencia ultimo alimento	1.6	-1.03 -- 2.05	0.519

Se realiza un modelo de regresión logística dentro de las variables de interés. El resultado de la regresión logística ratificó el obtenido mediante el análisis bivariado, ninguna variable o constituyó se predictora para el estomago lleno (ver tabla)

8. Discusión

El objetivo principal del presente estudio fue determinar en los pacientes pediátricos que fueron llevados a procedimientos de urgencia y de forma electiva en el Hospital Universitario de Santander, las características ultranosográficas de valoración de contenido del antro gástrico. Este estudio por tal motivo es de evaluación diagnóstica tecnológica que fue realizado bajo un protocolo validado por el hospital y por el comité de ética, fue realizado por médicos expertos y entrenados en el protocolo. Hasta el momento la ecografía parece ser hasta ahora la única técnica no invasiva disponible que permite sacar conclusiones sobre el volumen residual gástrico (16).

El presente estudio sigue la línea de investigación generada en el Hospital, creemos que el desarrollo de un sistema protocolizado para realizar ecografía gástrica a los pacientes que acuden procedimientos bajo sedación y anestesia, permite lograr una adecuada experiencia en el procedimiento, reducir las complicaciones asociadas al procedimiento como la broncoaspiración, de esta forma ser un centro de referencia a nivel nacional y generar un impacto en el disminuir el riesgo preoperatorio en la edad pediátrica.

La ecografía abdominal se ha utilizado desde el año 1980 para evaluar el volumen gástrico y el vaciamiento en el campo de gastroenterología. Pero desde hace una década se ha incrementado más su uso en la anestesia para la evaluación de contenido gástrico de pacientes adultos y pediátricos. El modelo perlas puede evaluar el contenido gástrico en estos entornos, la aplicabilidad y la implicación de las categorías de "riesgo" asignadas al modelo fuera del campo de la anestesia son completamente desconocidas. Existen pocos estudios realizados directamente en pacientes pediátricos, el estudio con mayor número de pacientes fue el de Bouvet y colaboradores en el año 2018 con 200 pacientes, encontrando que La prevalencia de niños con

volumen de líquido gástrico> 0.8,> 1 y> 1.5 mL / kg fue 15.5% (IC 95%: 10.9% -21.4%), 6% (IC 95%: 3.3% -10.1%), y 0.5% (IC 95%: 0% -3.2%) (1). Los otros estudios publicados no reportan prevalencia e incidencias, y los tamaños muestrales oscilan entre 3 a 79 casos(1).

Nuestro estudio de cohorte prospectivo con un total de 61 pacientes, fue factible en la totalidad de los niños la realización de la ecografía y evaluación del vaciamiento gástrico y mostro que el 8.2% de los niños programados a cirugía ó a procedimiento electivo y de urgencia pueden tener volumen gástrico, y de alrededor de 0.156 ml/kg. Siendo correspondiente al menos del estómago en riesgo. Bouvet (1)(la mediana del volumen gástrico fue de 0,48 (0,21, 0,68) ml/kg). Cuando se analizó en detalle, el estudio de Bouvet tenía datos de referencia sobre los participantes similares a este. Pero lo que es diferente es la duración de la abstinencia de agua. El estudio de Bouvet(1) tuvo una mediana de 4 (3,3- 5,5) horas mientras que en este estudio una promedio mayor de 8 horas, es decir, dos veces más la duración de la abstinencia de líquidos y también de sólidos. Sin embargo, una revisión de Cochrane encontró que la abstinencia durante más de 6 horas no disminuyó la retención de líquidos gástricos. Pero la mayor duración hizo que los pacientes pediátricos que esperaban la cirugía se sintieran incómodos, sedientos o hambrientos. Como resultado, los pacientes pediátricos estaban irritables, llorando, difíciles de consolar e incapaces de cooperar antes de la cirugía(17). Es importante resaltar que para una mejor definición de estómago lleno se deben emplear e incluir tanto la observación cualitativa como cuantitativa, y no analizarlas por separado, dado que puede que no sean significativas de forma individual.

No encontramos diferencias significativas entre el período de pre- inducción y el postoperatorio inmediato previo a la extubación traqueal en la evaluación cualitativa del contenido gástrico y en el cálculo del área transversal antral medido en decúbito lateral derecho en niños. El cálculo del área transversal antral medido en decúbito lateral derecho es el principal predictor del

volumen de líquido gástrico según varios modelos matemáticos descritos en la población pediátrica (8, 19). Los otros modelos publicados para la determinación del volumen gástrico en pediatría se han descrito en niños mayores (6-14 años) o en lactantes, por lo que también utilizamos el modelo cualitativo de Perlas. En el presente estudio, utilizamos la fórmula descrita por Spencer(20), para calcular el volumen de líquido gástrico debido a que el rango de edades en nuestra población de estudio fue heterogéneo cercano al rango de edades de los niños estudiados al validar esta fórmula.

Una revisión adicional de la literatura revela que hay varios factores que retrasan el tiempo de vaciado gástrico y pueden contribuir a un aumento en el volumen gástrico, como estrés/ansiedad, dolor, hormonas tiroideas bajas y la presencia de hormonas gástricas que incluyen colecistoquinina, secretina, somatostatina, péptido intestinal vasoactivo, péptido inhibidor gástrico altamente secretado (18). Este estudio no estudió estos factores, por lo tanto, no es posible determinar la causa exacta.

El 27.87% requirieron uso de opio de y un 8.2% premedicación antes que comenzara el examen. La mediana de la edad de nuestros pacientes fue de 7 años (4 a 12 años), frente a la literatura que las edades fueron entre los 6 a 14 años en la mayoría de estudios reportados (1,4). En gran medida que un bajo porcentaje utilizara fármacos depresores previo al procedimiento es por la edad, es decir, los pacientes más jóvenes tiene más probabilidades de requerir esta medicación antes del inicio. Las razones de la necesidad de administrar antidepresivos incluyen: Los pacientes están temerosos, ansiosos, poco cooperativos e inquietos.

La incidencia de emesis post recuperación en nuestro estudio es inferior a lo reportado en estudios anteriores, no observamos pacientes con emesis posterior a procedimiento. Puede corresponder a que nuestros pacientes con contenido de " bajo riesgo". Sin embargo se necesitarían

estudios más amplios para determinar si existe un vínculo entre el contenido de " riesgo" y la emesis de recuperación. Aunque no hubo eventos adversos significativos en nuestro estudio, no tuvo suficiente poder estadístico para evaluar esto, ni fue esa nuestra intención.

A partir de esta investigación, se puede ver que el ultrasonido pueden medir el volumen gástrico fácilmente y en poco tiempo. Esto será útil en la detección de pacientes que están en riesgo de aspiración de alimentos o jugo gástrico en otros grupos de pacientes, como los pacientes de emergencia o pacientes que no pueden especificar el tiempo exacto de abstinencia de agua o alimentos.

Evaluando los datos registrados en nuestro hospital en una publicación tipo póster donde su objetivo era determinar la prevalencia de estómago. lleno y el riesgo de broncoaspiración de acuerdo con parámetros de ecografía en pacientes pediátricos sometidos a cirugía de urgencia usando el modelo propuesto por Spencer et, se evaluaron 20 pacientes, el promedio de edad fue de 58.2 meses el 50% sexo masculino, IMC promedio de 19,7Kg/m2, el examen fue posible en el 95% de los casos, el tiempo de ayuno promedio fue 9,4 horas, y el 60% presento emesis preoperatoria. En contraste con nuestros resultados la edad promedio fue de 86 meses, el 55.74% fueron hombres, el examen fue en la totalidad de pacientes, el 81.97% tenían un ayuno superior a 8 horas, y el 21.31% tuvieron emesis preoperatoria. El estudio inicial del HUS determino una prevalencia de estómago lleno del 55% y de este grupo el 72,7% el presento ayuno mayor a 8 horas. A diferencia en este trabajo se documentó que en términos de llenado gástrico cuantitativo no encontramos pacientes que cumplieran los criterios y de forma cualitativa el 8.20% y todos correspondieron a un ayuno mayor de 8 horas. Las diferencias entre estos dos trabajos, se encuentra en el tamaño muestral, por otra parte el primer estudio al encontrar prevalencias tan altas se genero mayor pesquisa y rigurosidad en las ordenes previas al procedimiento.

Este estudio tiene varias limitaciones, es un estudio de centro único, no se recolectaron los pacientes planteados en el tamaño muestral, secundario a una disminución de procedimientos frente a la pandemia por el virus SARS-COV2. Dado al pequeño tamaño no y la heterogeneidad de la muestra no encontramos factores asociados con el riesgo de llenado gástrico, ni tampoco evidenciamos factores que intervinieran frente al tipo de procedimiento, dentro de los análisis estadísticos no encontramos variables significativas, por lo que tampoco pudimos realizar un análisis multivariado buscando variables asociadas con la presencia de llenado gástrico.

9. Conclusiones

La valoración de contenido gástrico es una modalidad poderosa, segura y efectiva, además de ser una técnica no invasiva, fácil de realizar y al lado de la cama, que permite reducir las tasas de complicaciones como la bronco aspiración. En este trabajo la presencia de estómago lleno fue del 8.2%, no obstante, no presento relación con el tipo de procedimiento si urgente o electivo, como tampoco por las horas de ayuno, ni el último alimento ingerido, tampoco encontramos otras variables explicatorias frente a este evento, posiblemente estos hallazgos sean debidos al tamaño muestral, a la heterogeneidad de los procedimientos realizados, al sesgo de recuerdo frente a familiares por aportar los datos.

Es un primer estudio que nos da una visión global de los pacientes pediátricos intervenidos en nuestro centro, consideramos que debe existir un trabajo en conjunto por el servicio de anestesiología y las especialidades tratantes, y de incluir como protocolo estandarizado en próximos procedimientos en la institución.

Referencias Bibliográficas

1. Bouvet, L. Bellier, N. Gagey-Riegel, A. Desgranges, F. Chassard, D. Ultrasound assessment of the prevalence of increased gastric contents and volume in elective pediatric patients: A prospective cohort study. Pediatric Anesthesia. 2018;1–8.

2. Abdulla, S. Pulmonary aspiration in perioperative medicine. Acta Anaesth. Belg., 2013, 64, 1-13.

3. Parekh, U. Robyn, N. Iglehart, R. McQuillan, P. Bedside ultrasound assessment of gastric content in children noncompliant with preoperative fasting guidelines: Is it time to include this in our practice? Saudi J Anaesth. 2018 Apr-Jun; 12(2): 318–320.

4. Song, I. Kim, H. Lee, J. Kim, E. Kim, T. Ultrasound assessment of gastric volume in children after drinking carbohydrate-containing fluids. British Journal of Anaesthesia. 2016; 116 (4): 513–517.

5. Mesbah, A. Thomas, M. Preoperative fasting in children. BJA Education. 2017; 17 (10): 346–350.

6. Borland, L. Sereika, S. Woelfel, S. Saitz, E. Lupin, J. et al. Pulmonary Aspiration in Pediatric Patients During General Anesthesia: Incidence and Outcome. Journal of Clinical Anesthesia. 1998; 10: 95–102.

7. Perlas, A. Arzola, C. Van de Putte, P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. Can J Anesth / J Can Anesth. 2018; 65: 437.

8. Schmitz, A. Thomas, S. Melanie, F. Rabia, L. Klaghofer, R. et al. Ultrasonographic gastric antral area and gastric contents volume in children. Pediatric Anesthesia. 2012; 22: 144–149.

9. Van de Putte, P. Perlas, A. Ultrasound assessment of gastric content and volumen. British Journal of Anaesthesia. 2014. 113 (1): 12–22.

10. Bustos, K. Barrios, R. Leiva, C. Escobar, D. Merino, W. Evaluación del contenido gástrico con ultrasonido en niños con apendicitis aguda. ¿tienen estómago lleno? Resultados preliminares.

11. Schmitz, A. Schmidt, A. Buehler, P. Schraner, T. Fruhauf, M. Gastric ultrasound as a preoperative bedside test for residual gastric contents volume in children. Pediatric Anesthesia. 2016: 1 – 8.

12. Ohashi, Y. Walker, C. Zhang, F. Prindiville, F. Hanrahan, J. et al. Preoperative gastric residual volumes in fasted patients measured by bedside ultrasound: a prospective observational study. Anaesth Intensive Care. 2018; 46 (6): 608 – 613.

13. Gagey A. De Queiroz, M. Monard, C. Combet, S. Cogniat, B. et al. The effect of pre-operative gastric ultrasound examination on the choice of general anaesthetic induction technique for non-elective paediatric surgery. A prospective cohort study. Anaesthesia 2018; 73:304-312.

14. Song IK, Kim HJ, Lee JH, Kim EH, Kim JT, Kim HS. Ultrasound assessment of gastric volume in children after drinking carbohydrate-containing fluids. Br J Anaesth. 2016 Apr;116(4):513-7.

15. I Murat, I Constant, H Maud'huyPerioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period Paediatr Anaesth, 14 (2004), pp. 158-166

16. Schmitz A, Schmidt AR, Buehler PK, Schraner T, Frühauf M, Weiss M, Klaghofer R, Kellenberger CJ. Gastric ultrasound as a preoperative bedside test for residual gastric contents volume in children. Paediatr Anaesth. 2016 Dec;26(12):1157-1164. doi: 10.1111/pan.12993. Epub 2016 Aug 20. PMID: 27543559.

17. Brady M, Kinn S, O'Rourke K, Randhawa N, Stuart P. Preoperative fasting for preventing perioperative complications in children (Review). Cochrane Database Syst Rev 2005; 7: CD005285

18. Mesbah A, Thomas M. Preoperative fasting in children. BJA Educ 2017; 17: 346–50

19. Gagey AC , de Queiroz Siqueira M , Desgranges FP , et al. Evaluación ecográfica del contenido gástrico para orientar la estrategia anestésica en lactantes con estenosis hipertrófica de píloro: un estudio de cohorte prospectivo . *Revista británica de anestesia* 2016 ; 116 : 649 - 54

20. Spencer AO , Walker AM , Yeung Ak , et al. Evaluación ecográfica del volumen gástrico en el paciente pediátrico en ayunas sometido a endoscopia digestiva alta: desarrollo de un modelo predictivo utilizando volúmenes aspirados endoscópicamente . *Anestesia Pediátrica* 2015 ; 25 : 301 - 8 .

Anexos

Anexo 1. Presupuesto y recurso humano

RUBROS	FUENTES	HUS	UIS	INVESTIGADORES	TOTAL
PERSONAL HONORARIOS DE INVESTIGADOR	Honorarios Docentes		$28.000.000 por el tiempo no mensual		$28.000.000
	Coordinación de investigación Diseño se investigación. Asegurarse de cumplimiento de compromisos de proyecto.			$5.000.000	$5.000.000
	Coinvestigador: Diseño de investigación, supervisión de calidad de información, diseño de base de datos, análisis de datos, participación en elaboración publicaciones			$3.800.000	$3.800.000
CONSULTORÍAS	Tutorías por otros especialistas			$3.000.000	$3.000.000
EQUIPOS	Depreciación de computadores elaboración de correspondencia, proyecto de investigación, base de datos y análisis de datos y publicaciones			$5.000.000	$5.000.000

RUBROS	FUENTES	HUS	UIS	INVESTIGADORES	TOTAL
	Ultrasonido Portátil	$50.000.000			$50.000.000
	Internet			$200.000	$200.000
	Impresora			$200.000	$200.000
MATERIAL	Papelería necesaria para investigación, fotocopias, consentimientos y formatos. Recolección de información y elaboración de comunicaciones e informes	$10.000.000		$500.000	$15.500.000
SOFTWARE	Programa estadístico			$600.000	$600.000
SUSCRIPCIÓN REVISTAS	Acceso a base de datos y revistas			$1.100.000	$1.100.000

RUBROS	FUENTES	HUS	UIS	INVESTIGADORES	TOTAL
PUBLICACIONES	Costos de publicación de proyecto y traducciones			$1.500.000	$1.500.000
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS		$10.000.000			$10.000.000
SUB –TOTAL		$70.000.000	$49.000.000	$42.900.000	
TOTAL					$123.900.000

Anexo 2. Cronograma de actividades.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fase 1. Diseño de anteproyecto	Realización de propuesta, formulación de la pregunta, planteamiento del problema, revisión bibliográfica de la literatura, definir el marco teórico, formular la hipótesis													
Fase 2. Diseño de metodología	Seleccionar el diseño de investigación, planificar la metodología, definir criterios de inclusión y exclusión													
Fase 3. Presentación de proyecto, validación del mismo por comité de ética médica	Se realizan los trámites para la aprobación del comité de ética médica													
Fase 4 . Recolección de datos	Recolección de datos de historia clínica de pacientes													
Fase 5. Análisis de resultados	Ingreso de información en una Base de Datos, Análisis de datos													
Fase 6 Producción de manuscrito a ser enviado	Elaboración de informe final, Revisión de Tesis a presentar													

Fase 1: 1 de junio de 2019 al 31 julio de 2019.

Fase 2: 1 de julio de 2019 al 30 de septiembre de 2019.

Fase 3: 1 de septiembre de 2019 al 31 de Marzo de 2020.

Fase 4: 1 de Abril de 2021 al 30 de Agosto de 2020.

Fase 5: 1 de enero de 2022 al 31 enero de 2022

Fase 6: 1 febrero de 2022- 22 de febrero de 2022

Anexo 3. Formato de recolección de datos

VALORACION DEL CONTENIDO GASTRICO POR ULTRASONOGRAFIA EN PACIENTES PEDIATRICOS LLEVADOS A PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER

Fecha	**Día**		**Mes**		**Año**		**HC**					**Consecutivo**							
Edad		**Meses**	**Sexo**	**M**	**F**	**Peso**		**Kg**	**Talla**		**Cms**								
Procedencia	Urg.	Hosp.	Ambulatorio			**Tipo Cx**	Urg	Elec	Emergente		**ASA**		**E**	**U**					
Especialidad							**Cx Laparoscopica**				**SI**		**NO**						
Dx PreQx 1											**CIE 10**								
Dx PreQx2 2											**CIE 10**								
Cx Propuesta											**Código**								
Cx Realizada											**Código**								
	ULTIMA INGESTA Y HORAS DE AYUNO DADO AL PACIENTE																		
Ultima ingesta	**Liq. Claro**	**Liq. Espeso**	**Sólido**			**Desconocido**	**Descríbalo :**												
Intervalo de tiempo desde ultima ingesta (Ayuno)			**<2 Hrs**			**2-4 Hrs**	**4-6 Hrs**		**6-8 Hrs**		**>8 Hrs**		**Desconocido**						
Presencia de Vomito PreQx			**<2 Hrs**			**2-4 Hrs**	**4-6 Hrs**		**6-8 Hrs**		**>8 Hrs**		**No**						
Factores de riesgo para Bronco-Aspiración			ERGE			SNG	Pat. Abd		Neuro		Cx Previa		Otro						
Uso de Opioide PreQx			Si		No	No	**SNG**		**Aspiro**		**Si**		**No**						
Premedicacion			Si			No	**Cual**												
Realización del Examen																			

Antes de Induccion	Si	No	**Examen**			**Resultados y Tipo Contenido**			
Despierto Colaborador	Si	No	**Trasductor**	Lneal	Curvo	**Vol. Gastrico ml/kg**			
Bajo Sedacion	Si	No	**Posicion**	DLD	Sup.	**Area Antral mm2**			
Post-Induccion	Si	No	**Visualizacion**	Si	No	**Vacio en Supino**		**Resultados**	
Intubado	Si	No	Higado	Si	No	**Vacio Sup y DCL**		**Grado 0**	
Dispositivo Supraglotico	Si	No	Pancreas	Si	No	**Liquido Claro**		**Grado 1**	
Otro	Si	No	Aorta	Si	No	**Liqudio Espeso**		**Grado 2**	
Hallazgos Laringoscopia	Si	No	VCI	Si	No	Liq. Espeso/Solido		**Gracias**	
Vomito en UCPA	Si	No				Inconcluso			

Anexo 4. Consentimiento informado

UNIVERSIDAD IMDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

Versión 2.

Código: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

VALORACION DEL CONTENIDO GASTRICO POR ULTRASONOGRAFIA EN PACIENTES PEDIATRICOS LLEVADOS A PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS.

06/03/2020

I. INFORMACIÓN.

Usted y el menor de edad a su cargo, son invitados a participar en la investigación " **VALORACION DEL CONTENIDO GASTRICO POR ULTRASONOGRAFIA EN PACIENTES PEDIATRICOS LLEVADOS A PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS".**

El objetivo de este proyecto, es determinar qué tan frecuente es el estómago lleno medido por ecografía en los menores de edad que son llevados a cirugía. Además, se tratará de determinar que características de cada participante pueden afectar facilitar la presencia del estómago lleno.

La investigadora responsable de este estudio es la Dra. Natalia García, medica residente de anestesiología, de la Universidad Industrial de Santander.

Esta investigación no cuenta con fuente de financiamiento externo, solo el aporte de los investigadores vinculados.

Para decidir si decide permitir la participación en esta investigación del menor de edad que representa, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro:

Participación: Su participación y la del menor de edad a su cargo consistirá en permitir la realización de una ecografía de abdomen antes de la cirugía a la que asiste para determinar si existe o no estómago lleno además de responder a unas preguntas requeridas en la investigación.

Estas acciones se realizarán mientras usted y el menor de edad esperan para ingresar a las salas de cirugía y bajo ninguna circunstancia demorara la realización del procedimiento quirúrgico al que asisten.

Es importante que sepa que no recibirá ningún tipo de remuneración económica para la participación en este estudio y que en caso de que quiera participar, firme este consentimiento y el menor a su cargo el asentimiento y quieran retirarse, no tendrán ninguna repercusión en su atención.

Usted y su información se puede(n) retirar en cualquier momento de la investigación.

Riesgos: Esta investigación no representa ningún riesgo para la salud y seguridad del menor de edad y tutor a cargo, ya que la ecografía a realizar, es una herramienta que no emplea radiación ionizante para su funcionamiento.

Beneficios: Usted y su menor de edad a su cargo, no recibirá ningún beneficio directo, ni remuneración económica. Pero de forma indirecta, la participación permitirá generar información para establecer a futuro la ecografía como un método para establecer estómago lleno en la población pediátrica.

Voluntariedad: Su autorización para que participe el menor de edad a su cargo es absolutamente voluntarias, por esto, tendrán la libertad de contestar las preguntas que desee y en el momento en el que desee, culminar la participación sin que esto implique alguna sanción.

Confidencialidad: Toda la información que sea obtenida en esta investigación es confidenciales y mantenida en estricta reserva. En las presentaciones y publicaciones de esta investigación, el nombre del menor de edad a su cargo no aparecerá asociado a ninguna opinión particular.

Datos de contacto: Si requiere mayor información, o comunicarse por cualquier motivo relacionado con esta investigación, puede contactar a:

Natalia Isabel García
Residente de la especialización en anestesiología, UIS.
Celular: 3208293011
Correo Electrónico: nattigarcia95@gmail.com

UNIVERSIDAD IMDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

Adicionalmente, usted se puede comunicar al Comité de Ética de la Universidad Industrial de Santander, ubicado en la Sede Bucarica UIS, Carrera 19 N° 35 – 02, centro, oficina 245, teléfono 6344000 ext. 3808, correo: comitedetica@uis.edu.co, o al comité de etica e investigación del HUS, ubicado en carrera 33# 28-126, telefono 6350116,correo:siau@hus.gov.co, quienes vigilaran el cumplimiento de los principios éticos involucrados en esta investigación.

06/03/2020

Con todo lo anteriormente expuesto, se deja constancia de su autorización en el siguiente párrafo:

Yo,_____, identificado con el documento de identidad_____y tutor legal del menor de edad , identificado con el documento de identidad

Declaro que he leído (o se me ha leído) y he comprendido las condiciones de la participación del menor de edad que represento en este estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido respondidas. No tengo dudas al respecto.

Firma el representante legal Firma la investigadora responsable Firma del testigo

Huella del representante legal

Lugar y Fecha:

En caso de que desee revocar este consentimiento, por favor diligencie la siguiente sección:

Yo,_____, identificado con el documento de identidad_____y tutor legal del menor de edad_____, identificado con el documento de identidad_____

Declaro que revoco el consentimiento informado previamente otorgado a la investigadora principal.

Firma el representante legal Firma la investigadora responsable Firma del testigo

Huella del representante legal

Lugar y Fecha:

UNIVERSIDAD IMDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

Versión 2.

Código: _____

ASENTIMIENTO INFORMADO.

VALORACION DEL CONTENIDO GASTRICO POR ULTRASONOGRAFIA EN PACIENTES PEDIATRICOS LLEVADOS A PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS.

Yo

_____

Tengo_____ años

06/03/2020

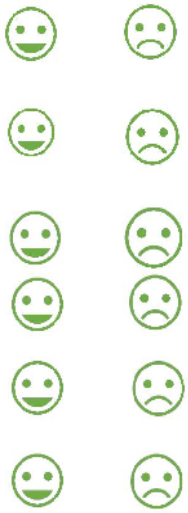
Quiero decir que la Dra. Natalia García me ha explicado en que consiste este proyecto, que puedo hacer para participar y que si no quiero puedo negarme a entrar en él, por esto, dejo claro

Quiero participar

No quiero participar

Además, quiero decir que:

- ∀ Me explicaron para que sirve esta investigación
- ∀ Me dijeron en que forma voy a participar
- ∀ Me dijeron que cuando ya no quiera participar me puedo salir sin ningún problema
- ∀ Cuando tuve dudas me las explicaron y me dejaron preguntar
- ∀ Me dijeron que la información que se obtuvo de mi examen servirá para ayudar a esta investigación
- ∀ Entiendo que si se va a cambiar algo se me comentara



Por lo anterior firmo que estoy de acuerdo: _____ Fecha y lugar _____

En caso de que me oponga en cualquier momento, firmo para no participar más:

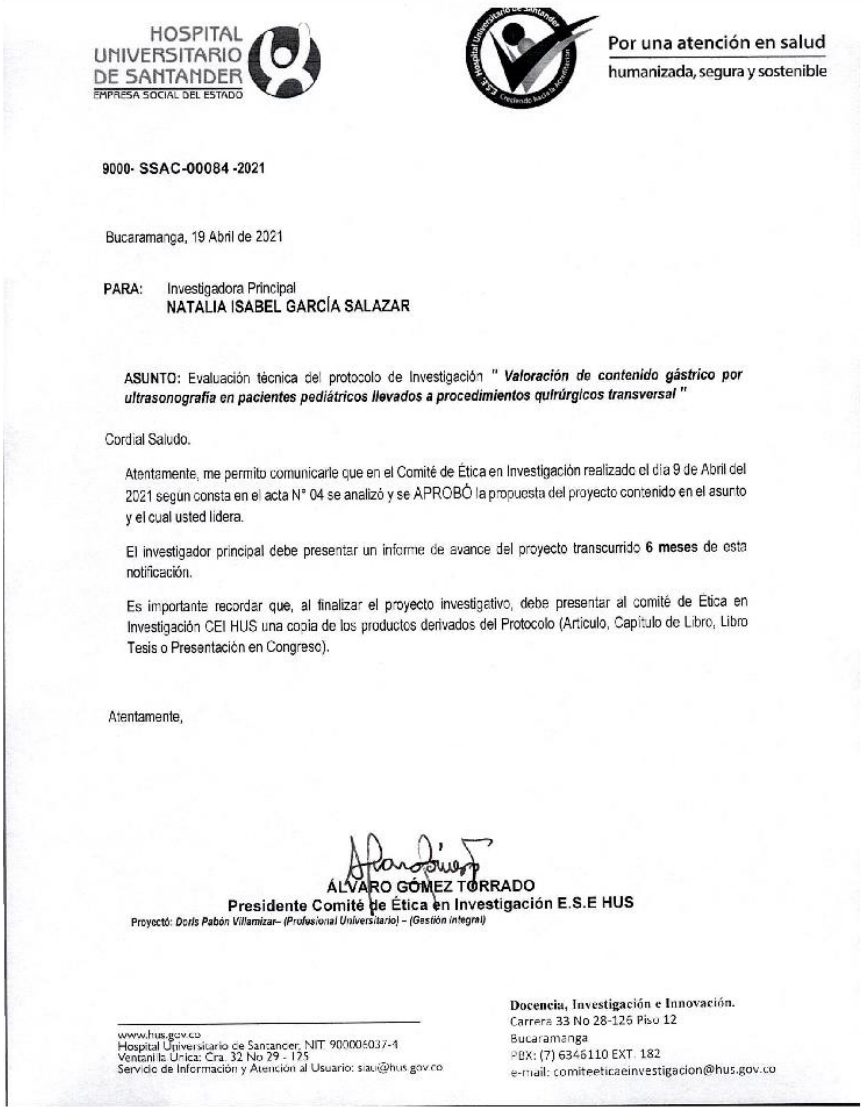
_____ Fecha y lugar _____

Firma de testigo

_____

Huella

Anexo 5. Cartas de aceptación de comités



HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO

Por una atención en salud
humanizada, segura y sostenible

9000- SSAC-00084 -2021

Bucaramanga, 19 Abril de 2021

PARA: Investigadora Principal
NATALIA ISABEL GARCÍA SALAZAR

ASUNTO: Evaluación técnica del protocolo de Investigación ***" Valoración de contenido gástrico por ultrasonografía en pacientes pediátricos llevados a procedimientos qufrúrgicos transversal "***

Cordial Saludo.

Atentamente, me permito comunicarle que en el Comité de Ética en Investigación realizado el día 9 de Abril del 2021 segun consta en el acta N° 04 se analizó y se APROBÓ la propuesta del proyecto contenido en el asunto y el cual usted lidera.

El investigador principal debe presentar un informe de avance del proyecto transcurrido **6 meses** de esta notificación.

Es importante recordar que, al finalizar el proyecto investigativo, debe presentar al comité de Etica en Investigación CEI HUS una copia de los productos derivados del Protocolo (Articulo, Capítulo de Libro, Libro Tesis o Presentación en Congreso).

Atentamente,

ÁLVARO GÓMEZ TORRADO
Presidente Comité de Ética en Investigación E.S.E HUS
Proyectó: Doris Pabón Villamizar– (Profesional Universitario) – (Gestión integral)

www.hus.gov.co
Hospital Universitario de Santander, NIT 900005037-4
Ventanilla Unica: Cra. 32 No 29 - 175
Servicio de Información y Atención al Usuario: siau@hus.gov.co

Docencia, Investigación e Innovación.
Carrera 33 No 28-126 Piso 12
Bucaramanga
PBX: (7) 6346110 EXT. 182
e-mail: comiteeticaeinvestigacion@hus.gov.co

De: COMITE DE ETICA EN INVESTIGACION CIENTIFICA - UIS <comitedetica@uis.edu.co>
Enviado: miércoles, 22 de abril de 2020 10:12 a. m.
Para: Natalia Garcia <nattigarcia95@gmail.com>
Cc: Acreditacion Posgrado Anestesiologia y Reanimacion <acredit.anestesio@uis.edu.co>; elbarocios@yahoo.es <elbarocios@yahoo.es>
Asunto: Aval Comité de Ética en Investigación Científica

Para: Natalia García.

Cordial saludo.

Por medio del presente nos permitimos remitir para su conocimiento, aprobación del proyecto "Valoración del contenido gástrico por ultrasonografía en pacientes pediátricos llevados a procedimientos quirúrgicos". Lo anterior de acuerdo a reunión del CEINCI, realizada el día 6 de marzo de 2020.

El consentimiento informado se los estaremos remitiendo en el transcurso del día por este medio.

Agradecemos confirmar recibido de esta comunicación.

Cordialmente.

CEINCI
Comité de Ética en Investigación Científica
LOGO UIS
www.uis.edu.co

Línea de atención: (+57-7) 6344000
Carrera 19 calle 35-02 Sede Uis Bucarica
Oficina 245
Bucaramanga, Colombia

César Leonardo Hastamorir
Asistente Operativo
Comité de Ética en Investigación Científica
Universidad Industrial de Santander

- **Correo:** comitedetica@uis.edu.co
- **Teléfono:** (+57-7) 634 40 00 Ext. 3808
- **Sede:** Bucaramanga