



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Volumen gástrico medido por  
ultrasonido relacionado con las  
horas de ayuno preoperatorio en  
pacientes de 2 a 10 años de edad.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN :

ANESTESIOLOGÍA PEDIATRÍA

P R E S E N T A:

Dra. Valeria Ramírez Mápula

TUTOR:

Dra. María Alejandra Ochoa García



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2024



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**Dr. Sarbelio Moreno Espinosa**

Director de Enseñanza y Desarrollo Académico  
Hospital Infantil de México “Federico Gómez”

---

**Dra. María Alejandra Ochoa García**

Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología Pediátrica  
Asesor de Tesis

---

**Dr. Juan Manuel Alarcón Almanza**

Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología Pediátrica  
Asesor Metodológico

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida sin soltarme de la mano, por permitirme continuar con mi crecimiento personal, académico y laboral.

A mi ángel Dr. Reginaldo Ramírez Aguilar, quien fue la persona que me inspiró para estudiar esta carrera, gracias a la dedicación y delicadeza que siempre ponía al atender a sus pacientes. Siempre estaras en mis pensamientos papá.

A mi mamá Cruz Mápula quién siempre ha sido el pilar de mi vida en todo momento, gracias por siempre estar ahí para escucharme y orientarme, por nunca dejar que me dé por vencida, por apoyarme en cada meta de vida que me planteo y simplemente por ser la mejor mamá. Así como mis hermanos Maritza, Reginaldo, Guadalupe y María de Jesús que me han acompañado a lo largo de este camino, quienes a pesar de la distancia física, han sabido estar cerca de mí, para darme palabras de aliento e impulsarme en esta etapa formativa de mi vida.

A mi novio Jesús Antonio Ramos quien me ha externado su comprensión y apoyo incondicional. Por siempre escuchar mis experiencias, frustraciones, tristezas, alegrías, logros y éxitos. Por ser el pilar del cual me puedo apoyar y el techo en el cual me puedo refugiar.

A mi asesora Dra. María Alejandra Ochoa por su dedicación en esta investigación, por su paciencia consejos y guía; así como también al resto de mis maestros que han puesto una parte valiosa de ellos para mi formación.

Al resto de mi familia, amigos y compañeros de hospital que me han brindado su apoyo. Así como a cada paciente que ha sido parte de mi formación, porque sin ellos mi crecimiento y aprendizaje no habría sido posible.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	5
II.	ANTECEDENTES.....	6
III.	MARCO TEÓRICO.....	6
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
V.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	16
VI.	JUSTIFICACIÓN.....	16
VII.	HIPÓTESIS.....	17
VIII.	OBJETIVOS .....	17
IX.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
X.	PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	21
XI.	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	21
XII.	RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	25
I.	DISCUSIÓN .....	40
XIII.	CONCLUSIÓN .....	43
XIV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	44
XV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
XVI.	LIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	47
XVII.	ANEXOS .....	48

## **I. INTRODUCCIÓN**

El ayuno preoperatorio sigue siendo muy prolongado en la práctica de la anestesiología pediátrica, debido a que aún se siguen los regímenes de ayuno conservadores recomendados durante muchos años. El cumplimiento de las pautas de ayuno preoperatorio es un requisito previo para los procedimientos anestésicos electivos. <sup>1</sup> Las guías de ayuno preoperatorio pediátrico tienen el objetivo de disminuir el riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico que plantea la combinación de regurgitación y pérdida de los reflejos protectores de las vías respiratorias por los agentes anestésicos. <sup>1,2</sup>

La aspiración de contenido gástrico es una rara complicación pero potencialmente catastrófica de la anestesia, ocurre con mayor frecuencia en pacientes con factores de riesgo, en la inducción de anestesia o durante la instrumentación de las vías respiratorias. Existen múltiples factores identificables específicos del paciente y del procedimiento que se cree que aumentan el riesgo de aspiración. El aumento del volumen gástrico hace que un evento de aspiración sea más probable, por lo cuál se desarrollaron las pautas de ayuno preoperatorio diseñadas para proporcionar el tiempo adecuado para el vaciado gástrico en pacientes sometidos a procedimientos anestésicos. <sup>1,2</sup>

Pero aún se desconoce cuántos pacientes tienen volúmenes gástricos que los ubican en mayor riesgo de aspiración a pesar de un ayuno adecuado. Por lo cuál se han incorporado aplicaciones de ultrasonido en el punto de atención en la práctica anestésica estándar, ya que son simples, disponibles, fácil de realizar. La ecografía gástrica en el punto de atención puede utilizarse para evaluar el antro gástrico con alta confiabilidad entre evaluadores y proporciona información precisa está relacionada linealmente con el volumen gástrico, con una sensibilidad del 94% y especificidad del 83%. <sup>3,4</sup>

## **II. ANTECEDENTES**

El interés por el uso de ultrasonido ha evolucionado en los últimos años en varios escenarios clínicos, incluida la evaluación cualitativa y cuantitativa del contenido gástrico en pacientes de todas las edades. La evaluación por ultrasonido del contenido y el volumen gástrico se puede utilizar en niños programados para cirugía electiva. <sup>9,10</sup>

La ultrasonografía gástrica en tiempo real es fácil de aprender y realizar, además es un método no invasivo, reproducible y no expone al paciente a la radiación ionizante. La evaluación ecográfica del contenido gástrico en los niños puede mejorar la toma de decisiones cuando el estado de ayuno preoperatorio es difícil de determinar y tiene el potencial de reducir los eventos respiratorios adversos de aspiración pulmonar y puede limitar la necesidad de retrasar o cancelar procedimientos quirúrgicos. <sup>10</sup>

## **III. MARCO TEÓRICO**

El ayuno preoperatorio sigue siendo muy prolongado en la práctica de la anestesiología pediátrica, debido a que aún se siguen los regímenes de ayuno conservadores recomendados durante muchos años. <sup>1,2</sup>

El ayuno prolongado debe evitarse en todos los niños, en la medida que sea posible. Debido a que puede estar asociado con sed, malestar, acumulación de cetonas corporal, ya que la glucosa se convierte gradualmente en glucogenólisis hepática durante el ayuno, en el cual la cetogénesis se convierte en la principal fuente de energía, ocasionando una disminución de la presión arterial sistólica durante la anestesia. <sup>2, 3</sup> Actualmente se ha estudiado que los tiempos de ayuno más cortos pueden mejorar la condición metabólica y hemodinámica disminuyendo la incidencia de hipoglucemia, deshidratación y desequilibrio electrolítico durante la inducción de la anestesia con bajo riesgo de aspiración pulmonar; lo que reduce la morbilidad perioperatoria y mejora la satisfacción y el resultado del paciente simplificando el manejo perioperatorio. <sup>4</sup>

El cumplimiento de las pautas de ayuno preoperatorio es un requisito previo para los procedimientos anestésicos electivos. <sup>1</sup> Las guías de ayuno preoperatorio pediátrico tienen el objetivo de disminuir el riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico que plantea la combinación de regurgitación y pérdida de los reflejos protectores de las vías respiratorias por los agentes anestésicos. <sup>5</sup> La prevención de la aspiración pulmonar perioperatoria es parte del proceso de evaluación y preparación preoperatoria del paciente. Estas guías se centran específicamente en las recomendaciones de ayuno preoperatorio, así como en las recomendaciones sobre la administración de agentes farmacológicos que ayudan a modificar el volumen y la acidez del contenido gástrico durante los procedimientos en los que pueden verse afectados los reflejos protectores de las vías respiratorias superiores. <sup>3,4</sup>

### **Definición de ayuno preoperatorio y aspiración pulmonar**

El ayuno preoperatorio se define como un período de tiempo prescrito antes de un procedimiento anestésico, en el cual a los pacientes no se les permite la ingesta oral de líquidos o sólidos. Mientras que la aspiración pulmonar preoperatoria se define como la aspiración de contenido gástrico que ocurre después de la inducción anestésica o en el período posoperatorio inmediato. <sup>4,5</sup>

La incidencia de aspiración pulmonar en pediatría es muy baja de 2 y 2.2 por 10,000 casos; tanto para casos electivos como de emergencia, respectivamente. El principal período de riesgo para un evento de aspiración es durante la inducción, pero también puede ocurrir durante el mantenimiento de la anestesia. Existen factores de riesgos asociados al paciente y a la anestesia. Los factores de riesgo asociados con el paciente incluyen estómago lleno, obstrucción intestinal, dolor abdominal, diabetes o trauma asociado con vaciamiento gástrico reducido. Los factores de riesgo anestésicos se encuentran relacionados con los medicamentos (p. ej., opioides), la posición del paciente, la elección del manejo de las vías respiratorias y, a menudo una anestesia inadecuada. <sup>5,6</sup>

### **Guía de ayuno preoperatorio según la Sociedad Americana de Anestesiología**

Recomiendan un ayuno para líquidos claros de 2 a 4 horas de un procedimiento, ya que existe menor riesgo de aspiración (es decir, volumen gástrico < 25 mL y pH > 2,5). Se refieren a volúmenes ingeridos de líquidos claros de 2 ml/kg en niños. En cuanto al ayuno para leche materna en recién nacidos sanos (< 44 semanas) y lactantes, es de 4 horas o más antes de los procedimientos electivos que requieren anestesia. El ayuno preoperatorio de leche de fórmula infantil en neonatos y lactantes, es de 6 horas o más antes de los procedimientos electivos que requieren anestesia. Recomendaciones para sólidos y leche no humana; se puede ingerir una comida ligera o leche no humana hasta 6 horas antes de procedimientos electivos que requieran anestesia y 8 horas de ayuno para la ingesta de alimentos fritos, grasos o carne, por lo tanto se debe considerar la cantidad y el tipo de alimentos ingeridos para determinar un período de ayuno adecuado.<sup>7</sup>

### **Guía de ayuno preoperatorio según la Sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos**

El principal objetivo de esta guía es minimizar el riesgo de aspiración pulmonar del contenido gástrico y evitar intervalos de ayuno prolongados innecesariamente. El tiempo de ayuno prolongado debe evitarse en todos los niños, siempre que sea posible. Recomendamos que los niños sanos tomen líquidos claros (incluyendo agua con o sin azúcar, jugo sin pulpa y té o café sin leche) hasta 1 hora antes de la anestesia para procedimientos electivos. Para los lactantes, se debe alentar la alimentación con leche materna hasta 3 horas antes de la anestesia. En cuanto a la leche de fórmula (o no humana) se recomienda hasta 4 horas antes de la inducción de anestesia. Los alimentos sólidos deben permitirse hasta 6 horas antes de la anestesia.<sup>8</sup>

Una de sus principales limitantes es que no existen recomendaciones de ayuno específicas en pacientes con enfermedad coexistente, los medicamentos y la prematuridad. Para la enfermedad por reflujo gastroesofágico no requiere

instrucciones de ayuno diferentes de los de los niños sanos. En cuanto al vaciamiento gástrico, el tiempo es mayor en los prematuros.<sup>8</sup>

### **El uso de la ecografía gástrica como herramienta clínica**

El interés por el uso de ultrasonido ha evolucionado en los últimos años en varios escenarios clínicos, incluida la evaluación cualitativa y cuantitativa del contenido gástrico en pacientes de todas las edades. La evaluación por ultrasonido del contenido y el volumen gástrico se puede utilizar en niños programados para cirugía electiva.<sup>9,10</sup>

La ultrasonografía gástrica en tiempo real es fácil de aprender y realizar, además es un método no invasivo, reproducible y no expone al paciente a la radiación ionizante. La evaluación ecográfica del contenido gástrico en los niños puede mejorar la toma de decisiones cuando el estado de ayuno preoperatorio es difícil de determinar y tiene el potencial de reducir los eventos respiratorios adversos de aspiración pulmonar y puede limitar la necesidad de retrasar o cancelar procedimientos quirúrgicos.<sup>10</sup>

El área de la sección transversal del antro se puede utilizar como parámetro sustituto de elección para el contenido gástrico. Las imágenes ecográficas del antro se pueden tomar de manera más confiable en decúbito lateral derecho.<sup>11</sup>

### **Técnica de medición para el volumen gástrico**

La ecografía de cabecera que utiliza un examen estándar y la medición del área transversal antral está validada para predecir el volumen y el contenido gástrico en pacientes pediátricos, es muy sensible y específica para excluir la presencia de un estómago lleno.<sup>11,12</sup>

#### **a) Concepto anatómicos**

El estómago está compuesto por cinco secciones: cardias, fondo, cuerpo, antro y el píloro. El antro gástrico es una víscera hueca siendo la porción más distal de

este órgano, también es el área de mayor interés, debido a que es la región en donde se realizan las mediciones del contenido gástrico, además es fácil de identificar por ultrasonido a nivel de la región epigástrica con una ventana acústica de tejidos blandos favorable a través del lóbulo izquierdo del hígado. Este se encuentra posterior e inferior al margen medial del lóbulo izquierdo del hígado y anterior a la cola del páncreas y la aorta y sus ramas proximales, en particular de la arteria mesentérica superior.

#### **b) Selección del transductor**

Se necesita un equipo de ultrasonido que nos ayude a medir el área de la sección transversal del antro, en paciente pediátrico se utiliza una sonda lineal, debido a que en ellos el antro gástrico se encuentra más superficial y necesita frecuencias más altas (5-12MHz), las cuales proporcionan una mejor resolución para obtener imágenes de estructuras más pequeñas.

#### **c) Posición del paciente**

El paciente debe ser escaneado en decúbito lateral derecho, debido a que en esta posición el contenido gástrico fluye hacia el antro distal más dependiente, permitiendo que la exploración en esta posición aumenta su sensibilidad.

#### **d) Toma de imágenes ecográficas para medición del contenido gástrico**

Se toman imágenes del estómago en un plano sagital en el área epigástrica, inmediatamente inferior al xifoides y superior al ombligo. Para la obtención de la ventana ecográfica ideal se requiere desplazar el transductor desde el margen subcostal izquierdo al derecho; realizando un deslizamiento, rotación e inclinación suave de la sonda lineal para ubicar al antro gástrico en el eje corto a nivel de la aorta y se visualiza la imagen. La optimización de la imagen requiere una exploración en dirección anterior y cefálica hacia el hígado, inclinando la cola de la sonda hacia los pies. Se coloca el transductor perpendicular a la piel, realizando un barrido desde el margen costal izquierdo buscando como puntos de referencia ecográficos, que van desde lo más profundo a superficial: los cuerpos vertebrales, el eje largo de la aorta abdominal, la cabeza o cuello del páncreas.

Cabe destacar que las estructuras profundas del antro se van a visualizar mejor con el estómago vacío, un estómago con líquidos o un estómago con sólidos en etapa tardía <sup>7,12,16</sup>.

Otros puntos de referencia vasculares incluyen la arteria o vena mesentérica superior. En síntesis, las cinco capas (de la superficie interna a la externa) son las siguientes: a) interfaz mucosa-aire, b) muscularis mucosa, c) submucosa, d) muscularis propia y e) serosa. Con un transductor de baja frecuencia, sólo se observa consistentemente la muscularis propia. Esta gruesa capa muscular, junto con la ubicación característica del antro, permite diferenciar el estómago de otras porciones del tracto gastrointestinal con una capa de músculo liso más delgada y menos prominente. <sup>12</sup>

El antro gástrico se puede escanear en el plano sagital epigástrico inferior al lóbulo izquierdo del hígado y anterior al páncreas al nivel de la aorta o inferior a la vena cava en decúbito lateral derecho. En el estómago vacío, el antro aparece plano y colapsado. En el plano de exploración sagital, la imagen tiene una apariencia de “ojo de buey”, y en el plano axial, un “enguantado” apariencia de dedo”. Cuando está lleno de líquido claro, el antro aparece redondo, distendido e hipoecoico. Cuando el antro está lleno de leche, líquidos espesos y sólidos, es hiperecoico y distendido y muestra una heterogeneidad. La correlación entre el volumen del antro y el volumen gástrico es mejor en decúbito lateral derecho, que la posición supina. Cuando el estómago está lleno de líquidos claros, el volumen se puede medir desde el área antral de la sección transversal. <sup>13</sup>

Los pacientes se clasifican según el carácter y el volumen del contenido gástrico utilizando grados antrales 0-2. El grado 0 es un antro vacío tanto en posición supina como en decúbito lateral derecho. Un antro de grado 0 se correlaciona con un volumen gástrico insignificante. Un antro de grado 1 se define como un líquido claro (contenido anecoico) que se ve solo en decúbito lateral

derecho, pero no en posición supina. Los antros de grado 0 y grado 1 son comunes en niños en ayunas (>95% de los casos) y se correlacionan con volúmenes bajos de líquido gástrico compatibles con secreciones basales normales (<1,5 ml/kg). El grado antral 2 se define como líquido claro visible tanto en posición supina como en decúbito lateral derecho. Un antro de grado 2 es poco común en niños en ayunas (<5% de los casos) y se correlaciona con un volumen gástrico >1,5 ml/kg. Cuando se identifica un antro de grado 2, o se observa cualquier cantidad de contenido sólido (heterogéneo/partículas) o líquido espeso (hiperecoico), existe la preocupación de un mayor riesgo de aspiración.<sup>14,15</sup>

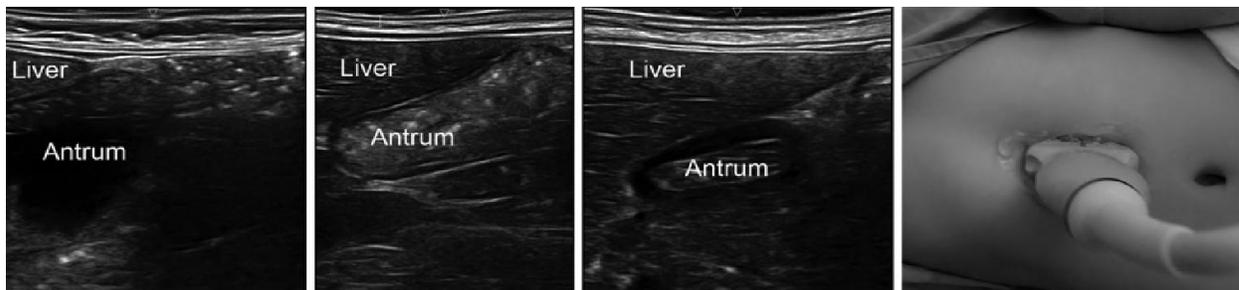


Figura 1: Posición del transductor para escanear el antro gástrico en posición lateral derecha (d), imágenes ecográficas del antro lleno de líquido claro (a), con contenido sólido (b), y vacío (c).<sup>15</sup>

#### e) Fórmulas para calcular el volumen del contenido gástrico

La siguiente fórmula fue validada para niños de hasta 11 meses de edad. Volumen (mL/kg) =  $(-7.8 + 0,035 \times \text{área antral medida en decúbito lateral derecho (mr\%)} + 0,127 \times \text{edad (meses)}) / \text{peso corporal (kg)}$ . Para niños mayores de 1 año de edad se usa la siguiente fórmula Volumen =  $27.0 + (14.6 \times \text{ATG en cm}^2) - (1.28 \times \text{edad en años})$ .<sup>15</sup>

#### Estudios realizados

Christiane E. BeckM, Lars Witt, Lisa Albrecht y colaboradores en el año 2018 realizaron un estudio observacional prospectivo de la evaluación ecográfica del tiempo de vaciado gástrico después de un desayuno ligero estandarizado en niños

sanos, se realizaron exámenes de ultrasonido del antro gástrico cada hora para determinar el área antral gástrica. En total estudiaron veintidós niños de 2-14 años de edad. La primera medición se realizó con un ayuno de más de 8 horas con un área antral gástrica inicial de 2-4 cm<sup>2</sup> y después del desayuno ligero, inicialmente aumentó y luego disminuyó. Después de 4 horas, el área antral gástrica fue menor que el valor inicial con una mediana de diferencias 0.54, intervalo de confianza del 95% 1.00 a 0.07, P <0.05). Ellos concluyeron que el estudio mostró un tiempo medio de vaciado gástrico de menos de 4 h después de un desayuno ligero estandarizado en niños. Estos resultados respaldan los esfuerzos hacia un régimen de ayuno más liberal para comidas ligeras en anestesia pediátrica. <sup>16</sup>

Los autores del grupo de investigación de Schmidt et al. <sup>17</sup> en un ensayo clínico aleatorizado investigaron si la ingesta de líquidos claros hasta la premedicación reduce significativamente el tiempo real de ayuno y el volumen residual. En total se incluyeron 162 niños de 1-16 años, los criterios de inclusión fueron pacientes ASA I y II, ausencia de trastornos gastrointestinales (incluyendo gastritis, hernia de hiato o reflujo gastroesofágico), intervenciones electivas bajo anestesia general con intubación traqueal planificada. Se aleatoriza para la ingesta de líquidos claros hasta la premedicación con midazolam (liberal) o ayuno de líquidos de 2 h (estándar). Se registraron los tiempos de ayuno reales. El contenido gástrico fue muestreado después de la intubación traqueal. Concluyeron que la ingesta de líquidos hasta la premedicación permite tiempos de ayuno significativamente más cortos.

Christiane E. Beck, Thurgkai Chandrakumar, Robert Sümpelmann, et al. realizaron un estudio experimental donde se estudio el tiempo de vaciado gástrico de líquidos claros en niños, se incluyeron un total de 30 niños (17 niños y 13 niñas) y se evaluó en primer lugar la precisión del volumen gástrico por ecográfica, en segundo lugar, los tiempos de vaciado después de un desayuno normal en niños sanos. Se examinó el vaciado gástrico mediante mediciones ecográficas del área antral gástrica antes y durante 5, 15, 30, 45 y 60 minutos después de la ingesta de

agua o jugo sin pulpa. Obtuvieron como resultados una mediana del volumen de líquido ingerido fue de 4,7 ml/kg. El área antral gástrica de los niños aumentó inicialmente y luego disminuyó después de la ingesta de líquidos claros y se correlacionó significativamente con el tiempo de ayuno ( $r = -0,55$ ,  $P < 0,0001$ ). Después de 1 hora, el área del antro gástrico había regresado al nivel inicial en 20 niños pero no en cuatro niños con una ingesta de líquidos  $>5$  mL/kg. No hubo diferencia en el área del antro gástrico entre el agua y el jugo de frutas. Utilizando un modelo de regresión lineal, el tiempo de vaciado gástrico medio calculado de líquidos claros fue de 52 minutos. Con este estudio respaldan el régimen de ayuno más liberal ya que favorece un tiempo de ayuno de 1 hora y sugieren 5 ml/kg como límite superior para líquidos claros (p. ej., agua, agua azucarada o té o jugo de frutas diluido) de 1-2 horas antes inducción de la anestesia en niños. 18

Sunny Taye, Sadik Mohammed, Pradeep Bhatia, et al, en un estudio controlado aleatorizado doble ciego en donde se realizó la comparación de el volumen gástrico y el tiempo de vaciado gástrico después de la ingestión de 3 ml/kg y 5 ml/kg de líquidos claros. Se estudiaron un total de 44 niños de ambos sexos, con edades entre 6 a 14 años, con un estado físico ASA I o II, en ayunas según las guías de ayuno preoperatorio y programados para cirugía electiva. Se excluyeron a los pacientes con enfermedad gastrointestinal (reflujo gastroesofágico, hernia de hiato o gastritis), presencia de cualquier enfermedad médica importante coexistente o trastorno congénito, violación de los tiempos de ayuno prescritos y rechazo a beber líquidos claros prescritos de acuerdo con el protocolo. El día de la cirugía, se estimó el volumen gástrico basal mediante ultrasonido y los pacientes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos de igual número, es decir, el Grupo 3 y el Grupo 5 (los pacientes recibieron 3 ml/kg y 5 ml/kg de Dextrosa al 5% respectivamente) . Se realizaron ecografías gástricas repetidas cada 5 min hasta que el volumen gástrico alcanzó los niveles basales. El objetivo principal del estudio fue comparar el tiempo de vaciado gástrico. Los objetivos secundarios incluyeron la comparación del área transversal antral y el volumen gástrico. En ambos grupos, en comparación con la línea de base, el área transversal antral y el volumen gástrico aumentaron

significativamente después de la ingestión de líquidos y luego disminuyeron exponencialmente para alcanzar la línea de base dentro de 1 hora. La mediana del tiempo de vaciado gástrico fue de 35 minutos para el grupo 3 y 40 minutos para el grupo 5. Ellos concluyeron que los niños sanos que se someten a un procedimiento electivo pueden beber hasta 5 ml/kg de líquidos claros de manera segura. <sup>19</sup>

Los investigadores Yan-Ling Zhang, Hui Li, Hua Zeng, Qiao Li y colaboradores, realizaron un ensayo clínico aleatorizado, en el cuál se estudió si el ayuno de 1 hora para líquidos claros es seguro en niños. Este estudio tuvo como objetivo investigar el tiempo de vaciado gástrico de una bebida rica en carbohidratos y una solución regular de glucosa al 5%. Se reclutaron desde enero hasta marzo de 2019, reclutamos a 18 niños sanos de 3 a 7 años de edad, los cuales se asignaron al azar para ingerir 5 mL/kg de una bebida rica en carbohidratos o una solución de glucosa al 5%. Se les realizó una ecografía para examinar el contenido gástrico y se midió el área transversal del antro gástrico, se calculó el volumen de contenido gástrico antes y después de la ingestión de líquidos dentro de los 120 minutos. El resultado primario fue el tiempo de vaciado gástrico para ambos líquidos claros calculado usando el área transversal antral y los logaritmos del volumen de líquido gástrico. Los grados de sed y hambre de las dos bebidas se evaluaron utilizando una escala analógica visual como resultados secundarios. En el grupo de solución de glucosa, el área transversal antral y los logaritmos del volumen de líquido gástrico volvieron a la línea de base 30 minutos después de la ingestión. Sin embargo, en el grupo de bebidas ricas en carbohidratos, la mediana del área transversal antral es de 3,69 cm<sup>2</sup> frente a 2,41 cm<sup>2</sup> con P estadísticamente significativa P < 0,001), seguían siendo más altos que a los 60 minutos y volvieron a los valores iniciales a los 90 minutos después de la ingesta. El grado de sed fue menor en el grupo de solución de glucosa que en el grupo de bebidas ricas en carbohidratos. Concluyeron que el vaciado gástrico de una bebida rica en carbohidratos es más lento que el de una solución de glucosa al 5%, pero el volumen de líquido gástrico residual es bajo una hora después de la ingestión de 5 ml/kg de cualquiera de los líquidos. <sup>20</sup>

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se realizará dicha investigación debido a que en la actualidad en nuestro medio aún no se utilizan las guías actuales de ayuno preoperatorio ni suficientes estudios científicos, que describen la relación entre el volumen gástrico y las horas de ayuno perioperatorio óptimas para disminuir la incidencia de broncoaspiración y aumentar la estabilidad hemodinámica del paciente pediátrico posterior a la realización de la técnica de anestesia. Mediante este estudio se pretende obtener la mejor evidencia sobre la relación del volumen gástrico y las horas de ayuno perioperatorio en pacientes pediátricos previo a su procedimiento anestésico en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

#### **V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la relación que existe entre el volumen gástrico medido por ultrasonido relacionado con las horas de ayuno perioperatorio en paciente pediátricos de 2 a 10 años de edad sometidos a procedimientos bajo anestesia?

#### **VI. JUSTIFICACIÓN**

El Hospital Infantil de México Federico Gómez es un hospital donde se realizan múltiples procedimientos bajo anestesia, por lo que es necesario contar con ayuno preoperatorio, el cuál sigue siendo muy prolongado en la práctica de la anestesiología pediátrica de este hospital, debido a que aún se siguen utilizando los regímenes de ayuno perioperatorio conservadores. El ayuno prolongado debe evitarse en todos los niños, en la medida que sea posible. Debido a que puede estar asociado con sed, malestar, acumulación de cetonas corporal; ocasionando una disminución de la presión arterial sistólica durante el procedimiento bajo anestesia. Actualmente se ha estudiado que los tiempos de ayuno más cortos pueden mejorar la condición metabólica disminuyendo la incidencia de hipoglucemia, deshidratación y desequilibrio electrolítico durante la inducción de la anestesia con bajo riesgo de aspiración pulmonar; lo que reduce la morbilidad perioperatoria y mejora la satisfacción y el resultado del paciente simplificando el manejo perioperatorio.

Dada la magnitud y trascendencia de este problema es que se busca determinar la relación que existe entre el volumen gástrico que será medido por ultrasonido y las horas de ayuno perioperatorio, con el fin de disminuir dichas horas de ayuno que le permita al anestesiólogo brindar un manejo anestésico con seguridad y disminuir la aparición de dichos efectos ocasionados por el ayuno preoperatorio prolongado; de esta manera se busca beneficiar al profesional de anestesiología pediátrica para que realice esta práctica proporcionando una mejor estabilidad en los pacientes.

## **VII. HIPÓTESIS**

La medición del volumen gástrico guiada por ultrasonido es sensible para demostrar el vaciamiento gástrico relacionado con las horas de ayuno preoperatorio en el paciente pediátrico.

## **VIII. OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Determinar la asociación entre el volumen gástrico medido por ultrasonido y las horas de ayuno perioperatorio en pacientes pediátricos de 2 a 10 años de edad en el Hospital Infantil de México Federico Gomez sometidos a procedimientos bajo anestesia.

### **Objetivos específicos:**

- Determinar el volumen gástrico medido por ultrasonido en pacientes pediátricos de 2 a 10 años de edad en el Hospital Infantil de México Federico Gomez sometidos a procedimientos bajo anestesia.
- Determinar las horas de ayuno perioperatorio en pacientes pediátricos de 2 a 10 años de edad en el Hospital Infantil de México Federico Gomez sometidos a procedimientos bajo anestesia.

- Comparar las guías de ayuno perioperatorio según la Sociedad Americana de Anestesiología vs Sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos.
- Registrar signos vitales durante el procedimiento y relacionarlo con las horas de ayuno perioperatorio.
- Identificar a los pacientes por grupos de edad con la mayor incidencia de broncoaspiración.
- Identificar la relación que existe entre horas de ayuno preoperatorio y la hipoglucemia.
- Identificar la relación que existe entre las horas de ayuno preoperatorio e hipotensión.

## **IX. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Características del estudio**

- Se trata de un estudio observacional, prospectivo, descriptivo, longitudinal.

### **Población**

Se incluirán a todos los pacientes pediátricos de 2 a 10 años de edad que cumplan con los criterios de inclusión planteados para dicha investigación sometidos a procedimientos bajo anestesia por el servicio de Anestesiología Pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

### **Lugar de realización**

El presente proyecto de investigación se realizará en las instalaciones del Hospital Infantil de México Federico Gómez, por el servicio de Anestesiología Pediátrica.

### **Muestra**

Se realizará la medición del volumen gástrico previo al procedimiento anestésico en el período de Noviembre del 2022 a Abril del 2023.

Tamaño de la muestra: muestra por conveniencia.

### **Recolección de datos**

Una vez captados los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión del protocolo, se procederá a la firma del consentimiento informado por el tutor del paciente y posteriormente se recabará la información en la hoja de recolección de datos realizada para el estudio; después, se asignará al paciente un grupo de tratamiento mediante la tabla de aleatorización de grupos.

- **Primera fase:** Capacitación de otros médicos y enfermeras para que sean observadores. La capacitación consistirá en una ponencia en la que se revise qué es el ayuno perioperatorio, cómo debe realizarse de acuerdo con los alimentos ingeridos. Además, conocerán la hoja de recolección de datos con la cual se realizará el presente estudio y se resolverán las posibles dudas que puedan generarse acerca de cómo registrar las acciones a evaluar.
- **Segunda fase:** Con base en la programación oficial de cirugías que se da a conocer un día previo, se asignará un observador por sala en la cual está programado algún procedimiento anestésico-quirúrgico que cumpla con los criterios de inclusión. Previo al procedimiento anestésico se realizará la medición del volumen gástrico en el área de la sección transversal del antro, a través de un equipo de ultrasonido con una sonda lineal, se colocará al paciente en decúbito lateral derecho y se realizará el rastreo para obtener las medidas del volumen gástrico. El registro de datos se realizará en la hoja de recolección de datos e iniciará desde el momento en que el paciente ingresa a la sala quirúrgica y finalizará hasta el momento en que se monitoriza y entrega al personal encargado del área de recuperación.
- **Tercera fase:** Los datos recolectados serán vaciados en una hoja de datos de Excel. Posteriormente, el análisis estadístico se realizará con el programa SPSS. Con base en los resultados obtenidos se realizará la discusión de los mismos y se obtendrán conclusiones.

El ingreso de pacientes a este estudio es voluntario y en caso de participar en dicho estudio quedan informados sus padres o tutores que pueden abandonar el estudio en el momento que desee.

### **Recursos por utilizar**

Equipo de cómputo, programa de presentación Power-Point, hojas de papel, impresora, tinta de impresora, bolígrafos, lápices, programa Excel, ultrasonido, sonda lineal.

### **Criterios de selección**

#### **a) Criterios de inclusión:**

- Pacientes pediátricos de 2 a 10 años de edad sometidos a procedimientos bajo anestesia.
- Pacientes ASA I – III.
- Pacientes programados.
- Consentimiento informado firmado por el padre o tutor.

#### **b) Criterios de exclusión:**

- Rechazo de los padres de la técnica anestésica.
- Pacientes con enfermedad por reflujo gastroesofágico.
- Pacientes con gastroparesias.
- Pacientes con estómago lleno.
- Pacientes con obstrucción intestinal.
- Pacientes con dolor abdominal.
- Pacientes con diabetes mellitus.
- Pacientes con sonda nasogástrica.
- Pacientes con sonda de gastrostomía.

#### **c) Criterios de eliminación:**

- Familiares que deseen que su paciente abandone del estudio.

## X. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos del estudio fueron capturados en Excel y posteriormente se exportaron al paquete estadístico estadístico SPSS versión 25 para Windows. Se describieron los datos a través de medidas de tendencia central y de dispersión (mediana y rango intercuartil), posterior a haber identificado en las variables continuas una distribución no paramétrica tras la valoración de la normalidad por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cualitativas serán descritas por medio de frecuencias y porcentajes.

Se hizo el cruce de las variables la prueba del chi cuadrada para comparar variables categóricas y prueba exacta de Fisher. Para variables cuantitativas se hizo prueba de T de Student. Se consideró un valor  $p < 0.05$  y un intervalo de confianza al 95% como estadísticamente significativos.

## XI. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

### Descripción operacional de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento de una persona.	Cuantitativa discreta	Años
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Como se le denomina a una persona dependiendo de genitales sexuales	Cualitativa nominal	Femenino Masculino

Talla	Estatura o altura de las personas	Medida de las personas en centímetros	Cuantitativa continua	Centímetros
Peso	Fuerza de gravitación universal que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa.	Cantidad que se expresa en números a el total de la masa de un cuerpo	Cuantitativa continua	Kilogramos
Frecuencia cardiaca	Número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.	Cantidad de contracciones del corazón en un minuto.	Cuantitativa discreta	Números
Frecuencia respiratoria	Movimiento rítmico entre inspiración y espiración, está regulado por el sistema nervioso.	Numero de respiraciones en un minuto.	Cuantitativa discreta	Números
Presión arterial	Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias. Cada vez que el corazón late, bombea sangre hacia las arterias, que es cuando su presión es más alta, a esto se le llama presión sistólica. Cuando su corazón está en	Tensión de la sangre sobre los vasos sanguíneos.	Cuantitativa discreta	mm/Hg

	reposo entre un latido y otro, la presión sanguínea disminuye, a esto se le llama la presión diastólica.			
Pulsometría	Método no invasivo, que permite determinar el porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre de un paciente con ayuda de métodos fotoeléctricos.	Expresión de la saturación de oxígeno por medio de porcentaje.	Cuantitativa discreta	%
Clasificación de ASA	Es el sistema de evaluación del estado físico del paciente.	Valoración del estado físico del paciente.		ASA I ASA II ASA III
Horas de ayuno		Es el tiempo en horas desde que el paciente ingiere sus último alimento hasta que ingresa al	Cuantitativa	Horas

		procedimiento anestésico.		
Volumen gástrico		Volumen gástrico medido por ultrasonografía.	Cuantitativa	Mililitros
Hipotensión	Hipotensión arterial Disminución mayor al 20% de la presión arterial sistólica, al compararla con los valores iniciales o presión arterial.	.	Cuantitativa	mmHg
Broncoaspiración		Es la entrada anormal de fluidos, sustancias exógenas o secreciones endógenas en las vías aéreas inferiores.	Cualitativa nominal	SI NO
Hipoglucemia	Concentración baja de glucosa en sangre que desencadena signos y síntomas de compromiso del	Concentración de glucosa capilar menos a 50 mg/dl.	Cuantitativa	mg/dl

	sistema nervioso central.			
Grados antrales	Clasificación del volumen de contenido gástrico.		Cuantitativa	Grado 0= vacio Grado 1= <1.5 ml/kg Grado 2= >1.5 ml/kg

## XII. RESULTADOS DEL ESTUDIO

El estudio se realizó con una muestra total de 431 pacientes, recabados en el periodo comprendido de Noviembre del 2022 a Abril del 2023 en el Hospital Infantil de México Federico Gomez. Se analizaron un total de 427 pacientes, los cuales representan el 100% de la muestra calculada, se excluyeron del estudio a 4 pacientes, tres por presentar sonda nasogástrica y 1 paciente con sonda de gastrostomía.

### Características generales de la población

De la muestra seleccionada la mayoría de los pacientes que conformaron el estudio son hombres con un total de 260 (61%) y mujeres 167 (39%). Se tomó en cuenta la clasificación ASA, siendo en su mayoría pacientes ASA III con un total de 230 pacientes (54%), ASA II 181 pacientes (42%) y ASA I 16 pacientes (4%). Las características generales estudiadas se describen en la tabla 1, donde se muestra el porcentaje de cada una de las variables estudiadas.

Tabla 1. Características generales de la población

Variable		n=427
Sexo	Masculino	260 (61%)
	Femenino	167 (39%)
ASA	I	16 (4%)
	II	181 (42%)
	III	260 (54%)

Variables categóricas [n (%)]; variables numéricas (media); ASA (American Society of Anesthesiologists)

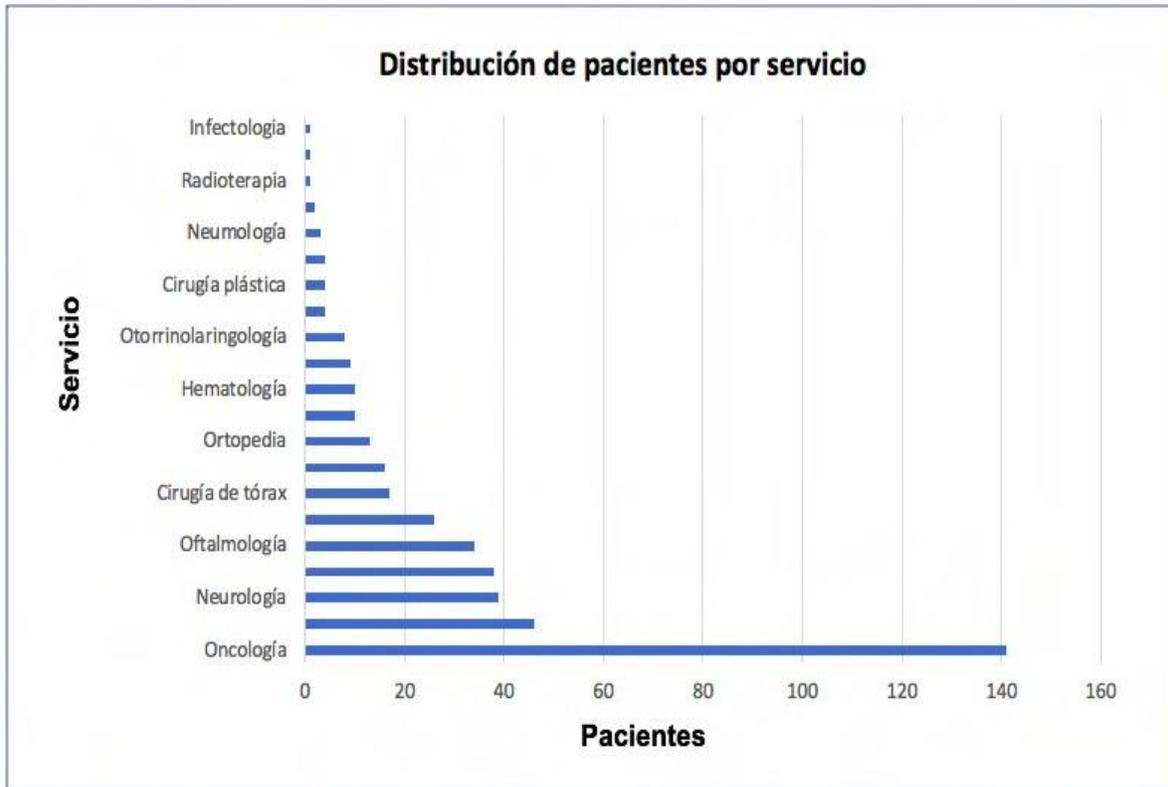
Se estudiaron pacientes de 2 a 10 años de edad, con un promedio de 5.96 años, una media geométrica de 5.35, con una mediana de 6 y desviación estándar de 2.52. El rango de edad fue grande, ya que tratamos de abarcar la mayoría de los grupos de edad para poder hacer comparación entre ellos (Tabla 2). En cuanto al peso de los pacientes estos tuvieron un rango de 7 kg hasta 68.7 kg, con un promedio de 21.05 kg, una media geométrica de 19.40, mediana de 19.2 kg y una desviación estándar de 9.04. Respecto a la talla, esta oscilo de 1.04 m a 1.57 m, con un promedio de 1.12 m, una media de 1.09m, mediana de 1.12 m y una desviación estándar de 18.34.

Tabla 2. Frecuencia de pacientes agrupados por grupo de edad.

Variable		N=427	Porcentaje
Edad	2 años	46	10.8
	3 años	41	9.6
	4 años	54	12.6
	5 años	46	10.8
	6 años	55	12.9
	7 años	57	13.3
	8 años	41	9.6
	9 años	39	9.1
	10 años	48	11.2

De la muestra total con la que trabajamos, los agrupamos en diferentes servicios, presentando en primer lugar un mayor porcentaje Oncología con un 33%,

en segundo lugar Cirugía Oncológica con un 11% y en tercer lugar Neurología con un 9% (Gráfica 1).



Gráfica 1. Distribución de pacientes por servicio

Respecto a los diagnósticos con mayor frecuencia (Tabla 3), en primer lugar se presentaron un mayor porcentaje de pacientes oncológicos, con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda. Los diagnósticos que se agruparon en otros fueron criptorquidia, retinoblastoma, malformación vascular venosa, estenosis subglótica, epilepsia frontal entre otros.

Tabla 3. Distribución de pacientes por diagnóstico.

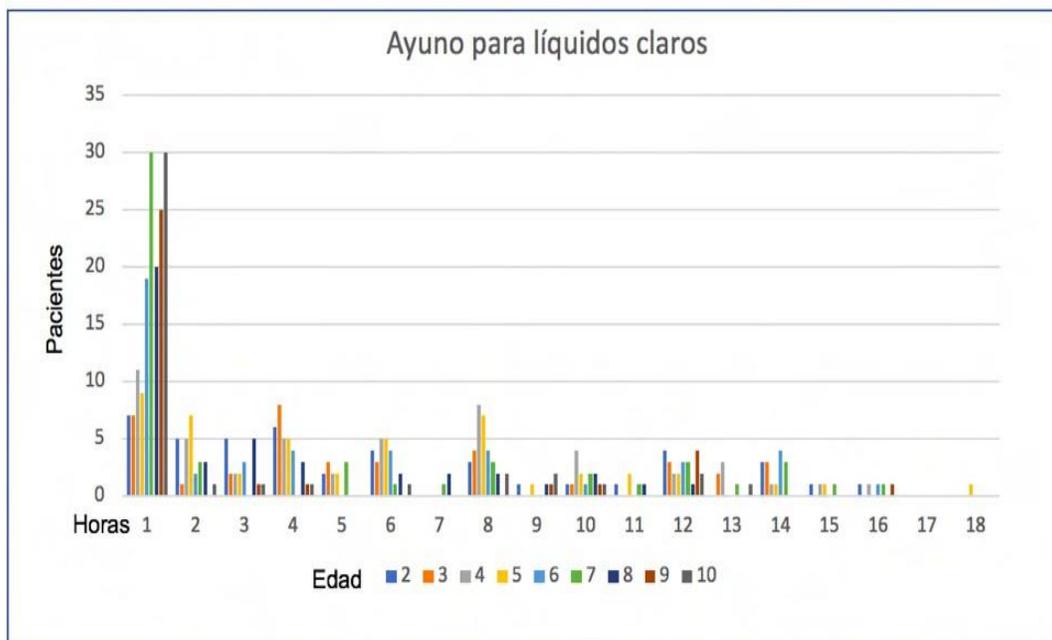
Diagnóstico	No de pacientes	%
Leucemia linfoblástica aguda	114	27
Criptorquidia	30	7

Retinoblastoma	24	6
Malformación vascular venosa	22	5
Estenosis subglótica	8	2
Epilepsia frontal	5	1
Tumor germinal	5	1
Adenopatía cervical	4	1
Estrabismo bi o unilateral	4	1
Persistencia del conducto arterioso	4	1

Variables categóricas [n (%)]

### Horas de ayuno perioperatorio

En cuanto al ayuno de líquidos claros se estudiaron 427 pacientes, el tiempo osciló entre 1 hora y 18 horas. El promedio de horas para el ayuno de líquidos claros fue de 4.6 horas, con una media de 3 horas, una media geométrica de 2.8 horas y una desviación estándar 4.42. (Gráfica 3). Respecto al ayuno de leche materna sólo se estudiaron dos pacientes con 5 y 6 horas de ayuno ambos de 2 años de edad.



Gráfica 3. Relación de horas de ayuno para líquidos claros de acuerdo a la edad.

En cuanto a las horas de ayuno de leche de fórmula se estudiaron un total de 41 pacientes entre 2 y 3 años de edad, con un tiempo de 4 horas y 10 horas, presentando mayor frecuencia entre 7 y 10 horas de ayuno, con una media de 8 horas, una media geométrica de 7.3 horas y una desviación estándar 1.88. Se pueden observar en la tabla 4.

Tabla 4. Horas de ayuno para leche de fórmula por grupo de edad

Edad	Horas de ayuno	Número de casos
2 años	4	2
	5	3
	6	2
	7	6
	8	10
	10	1
3 años	4	2
	8	12
	10	3
<b>TOTAL</b>		<b>41</b>

En relación con las horas de ayuno para sólidos estas comprendieron de 6 a 18 horas. En promedio de 8.84 horas, con una media geométrica de 8.21 horas, una mediana de 8 horas y una desviación estándar de 3.29. Se puede observar en la siguiente gráfica 4.

Gráfica 4 . Relación de las horas de ayuno para sólidos de acuerdo con la edad



## **Comparación de las guías de ayuno perioperatorio según la Sociedad Americana de Anestesiología vs Sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos.**

La Sociedad Americana de Anestesiología en su guía de ayuno preoperatorio del año 2017 recomienda un ayuno para líquidos claros de 2 a 4 horas. En cuanto al ayuno para leche materna es de 4 horas, para leche de fórmula es de 6 horas y las recomendaciones para sólidos es de 8 horas de ayuno para la ingesta antes de procedimientos electivos que requieran anestesia, para determinar un período de ayuno adecuado.<sup>7</sup> Mientras que la Sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos recomienda evitar intervalos de ayuno prolongados por lo que en su guía de ayuno preoperatorio sugieren que los niños sanos tomen líquidos claros hasta 1 hora antes de la anestesia. Para los lactantes, se debe alentar la alimentación con leche materna hasta 3 horas antes. En cuanto a la leche de fórmula (o no humana) se recomienda hasta 4 horas antes y para los alimentos sólidos deben permitirse hasta 6 horas antes de la anestesia.<sup>8</sup>

En la muestra estudiada podemos observar que aún se recomienda con mayor frecuencia el ayuno prolongado. Para líquidos claros el ayuno preoperatorio de los pacientes estudiados comprende de 1 hasta 18 horas, presentando 158 pacientes ayuno preoperatorio de 1 hora para líquidos claros con un porcentaje del 37%, mientras que el resto de los pacientes presenta mayor a 2 horas de ayuno para líquidos claros (Tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de ayuno para líquidos claros

<b>Horas</b>	<b>Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
1	158	37%
2	48	11%
3	21	5%
4	33	8%

5	12	3%
6	25	6%
7	3	1%
8	33	8%
9	6	1%
10	20	5%
11	5	1%
12	31	7%
13	7	2%
14	15	4%
15	4	1%
16	5	1%
17	0	0%
18	1	0%
Total	427	

Respecto al ayuno para leche materna sólo se estudiaron dos pacientes con 5 horas de ayuno de 2 años de edad. Siendo este mayor de acuerdo con ambas guías de ayuno preoperatorio.

En cuanto a las horas de ayuno recomendadas para leche de fórmula este es mayor en nuestros pacientes de acuerdo con las sugerencias de ambas guías de ayuno preoperatorio. Presentando 7 horas de ayuno para leche de fórmula con un total de 6 pacientes (1%) y 8 horas con un total de 22 pacientes (5%). Tabla 6

Tabla 6. Porcentaje de ayuno para leche de fórmula

Horas	Pacientes	Porcentaje
4	4	1%
5	3	1%
6	2	0%
7	6	1%
8	22	5%

El ayuno para sólidos en nuestros pacientes oscila de 6 a 18 horas. De la muestra estudiada 190 pacientes (44%) presenta un ayuno de 6 horas para sólidos, el cual concuerda con las guías de ayuno preoperatorio de la Sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos. El resto de los paciente continúa con un ayuno para sólidos mayor a 8 horas, superando incluso las horas de ayuno recomendadas para sólidos respecto a la guía de la Sociedad Americana de Anestesiología, 68 pacientes presentaron un ayuno de 12 horas con un porcentaje del 16% (Tabla 7).

Tabla 7. Porcentaje de ayuno para sólidos

<b>Horas</b>	<b>Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
6	190	44%
7	11	3%
8	23	5%
9	19	4%
10	44	10%
11	10	2%
12	68	16%
13	19	4%
14	24	6%
15	5	1%
16	12	3%
17	1	0%
18	1	0%
Total	427	

### **Asociación entre el volumen gástrico medido por ultrasonido y las horas de ayuno preoperatorio.**

Entre las variables de horas de ayuno para líquidos claros y volumen gástrico existe una correlación positiva moderada, con un valor de p estadísticamente significativo  $P = <0.001$ . En cuanto a las variables de horas de ayuno para leche marteña y volumen gástrico, no existe una relación estadísticamente significativa con un valor de  $P = 0.096$ . Lo mismo sucedió con las variables para leche de fórmula

no existe una relación estadísticamente significativa con un valor de  $P= 0.871$ . Entre las variables de horas de ayuno para sólidos y volumen gástrico existe una correlación positiva baja, con un valor de  $p$  estadísticamente significativo  $P= <0.001$ . Las variables se describen en la tabla 8.

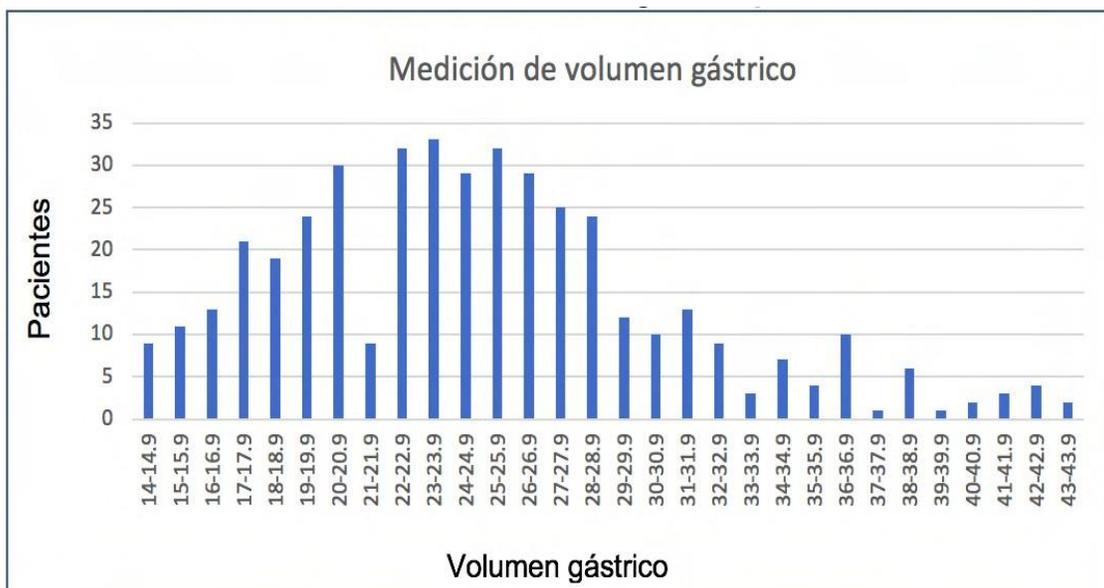
Tabla 8 . Relación del volumen gástrico y las horas de ayuno preoperatorio.

Volumen gástrico	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	95% de intervalos de confianza (bilateral) <sup>a</sup>	
			Inferior	Superior
Líquidos claros	.400	<.001	.317	.476
Leche de materna	.157	.096	.317	.500
Leche de fórmula	.026	.871	-.284	.331
Sólidos	.418	<.001	.336	.493

### **Volumen gástrico medido por ultrasonido**

Para obtener la medición de volumen gástrico por ultrasonido se realizaron las mediciones del área del antro gástrico, los cuales comprendieron de 0.018 milímetros a 26.4 milímetros con una media de 5.44 milímetros horas y una desviación estándar 4.76 milímetros. El volumen gástrico medido por ultrasonido oscilo de 14 milímetros hasta 43.9 mililitros. Presentando un volumen gástrico menor a 25 milímetros un total de 270 pacientes con un porcentaje del 54% y 197 pacientes presentaron un volumen gástrico mayor a 25 milímetros un total de 197 pacientes con un porcentaje del 47%. De la muestra estudiada 32 pacientes presentaron un volumen de 25-25.9 ml con un porcentaje del 7%, siendo este de riesgo para broncoaspiración según las guías de ayuno preoperatorio. (Gráfica 5 )

Gráfica 5. Medición de volumen gástrico por ultrasonido



### Pacientes por grupos de edad con mayor incidencia de broncoaspiración

De la muestra estudiada 271 pacientes presentaron riesgo de broncoaspiración respecto a que su volumen gástrico por kilogramo de peso es mayor 1.5 ml/kg con un porcentaje del 63%. Con un volumen gástrico por kilogramo de peso entre 0.30-4.19 ml/kg, con una media 1.4 y una desviación estándar de 0.73. Presentando mayor incidencia de broncoaspiración los niños de 4 años de edad con un total de 50 pacientes que equivale al 12%, seguido de niños de 3 años de edad con un total de 49 pacientes con un porcentaje del 11% y en tercer lugar los niños de 3 años de edad con un total de 40 pacientes con un porcentaje del 9%. Ver tabla 9.

Tabla 9 .Incidencia por grupo de edad de broncoaspiración.

Edad	No de Pacientes	Porcentaje
2	49	11%
3	40	9%
4	50	12%
5	32	7%
6	31	7%
7	12	3%

	8	4	1%
	9	2	0%
	10	3	1%
Total		271	

### Comparación de la relación que existe entre horas de ayuno preoperatorio e hipoglucemia.

La medición de la glicemia capilar en la muestra estudiada osciló de 55-116 mg/dl, con una media de 81.6 mg/dl y una desviación estándar de 8.91. En cuanto a la comparación de las horas de ayuno preoperatorio y su relación con hipoglucemia para líquidos claros mostró un p estadísticamente significativa  $p < 0.001$ . Respecto a leche materna la p no se encontró estadísticamente significativa  $p = 0.142$ , tampoco para leche de fórmula con una  $p = 0.307$ , mientras que para sólidos obtuvimos un p estadísticamente significativo  $p < 0.001$ . Ver en la tabla 10.

Tabla 10. Relación de las horas de ayuno preoperatorio con hipoglucemia

HIPOGLUCEMIA	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	95% de intervalos de confianza (bilateral) <sup>a</sup>	
			Inferior	Superior
LÍQUIDOS CLAROS	.171	<.001	.077	.261
LECHE MATERNA	.500	.142	.377	.707
LECHE DE FÓRMULA	-.163	.307	-.447	.154
SÓLIDOS	.171	<.001	.077	.262

En cuanto a la frecuencia de hipoglucemia en relación a las horas de ayuno preoperatorio, para líquidos claros de 427 pacientes el porcentaje es del 17% con un total de 73 pacientes, presentando una mayor frecuencia respecto a 6 horas de ayuno para líquidos claros con 13 pacientes (3%), seguido de 4 horas de ayuno con un total de 10 pacientes (1%), ver gráfica 6. Para leche materna sólo se estudiaron dos pacientes, uno de ellos presentó hipoglucemia con un ayuno de 6 horas. Para leche de fórmula de 41 pacientes estudiados 15 pacientes presentaron hipoglucemia con un porcentaje del 36%, presentando una mayor incidencia en 8 horas de ayuno con un total de 5 pacientes (12%), gráfica 6. Para sólidos de 427 pacientes, 73 pacientes presentaron hipoglucemia con un porcentaje del 19%,

siendo más frecuente en pacientes con un ayuno de 12 horas con un total de 19 pacientes (4%), seguido de un ayuno de 13 horas con 15 pacientes (4%). Por lo que se observa que los pacientes con más horas de ayuno preoperatorio son más propensos a presentar hipoglucemia. (Tabla 11 ).

Gráfica 6 . Frecuencia de hipoglucemia en relación a las horas de ayuno para líquidos claros.



Tabla 11. Frecuencia de hipoglucemia en relación a las horas de ayuno para sólidos.

Horas de ayuno para sólidos	No de pacientes	Porcentaje
6	17	4%
7	5	1%
8	4	1%
9	2	0%
10	8	2%
11	3	1%
12	19	4%
13	15	4%
14	8	2%
15	0	0%

	16	1	0%
	17	0	0%
	18	1	0%
<b>Total</b>		<b>17</b>	

### **Comparación de la relación que existe entre horas de ayuno preoperatorio e hipotensión**

La hipotensión posterior a las horas de ayuno se definió con una presión arterial media en niños de 1-2 años menor a 49 mmHg, en niños de 3-5 años menor a 58 mmHg, en niños de 6-9 años menor a 66 mmHg, en niños de 10-12 años menor a 71 mmHg. Los valores de la presión arterial media previo al ayuno osciló entre 46-100 mmHg, con una media de 74 mmHg y una desviación estándar de 8.5. La presión arterial media posterior a las horas de ayuno preoperatorio osciló entre 42-99 mmHg, con una media de 64 mmHg y una desviación estándar de 10.3.

La relación de las horas de ayuno preoperatorio con hipotensión no obtuvo resultados estadísticamente significativos, para líquidos claros una  $p=0.896$ , para leche de fórmula una  $p=0.224$ , para leche de fórmula una  $p=0.262$  y para sólidos un  $p=0.448$ . Ver tabla 12.

Tabla 12 . Relación de las horas de ayuno preoperatorio con hipotensión

<b>HIPOTENSIÓN</b>	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	95% de intervalos de confianza (bilateral) <sup>a</sup>	
			Inferior	Superior
LIQUIDOS CLAROS	-.006	.896	-.101	.089
LECHE MATERNA	.500	.224	.473	.707
LECHE DE FÓRMULA	-.179	.262	-.460	.138
SÓLIDOS	-.037	.448	-.131	.058

Respecto a la relación de las horas de ayuno preoperatorio con hipotensión. En cuanto al ayuno de líquidos claros se presentó una frecuencia de 144 pacientes

de un total de 427 con un porcentaje de 33%, presentando hipotensión para 1 hora de ayuno 63 pacientes (14%), para mayor de 2 horas de ayuno presentaron hipotensión 81 pacientes (18%), ver gráfica 8. En el ayuno para leche materna los dos pacientes estudiados presentaron hipotensión para 5 y 6 horas de ayuno. En el ayuno para leche de fórmula presentaron hipotensión 7 pacientes de 41 pacientes estudiados (17%), presentando mayor frecuencia para 8 horas de ayuno con un total de 4 pacientes (9%), ver tabla 13. En el ayuno para sólidos presentaron hipotensión 144 pacientes de un total de 426 con un porcentaje de 33%, presentando hipotensión para 6 horas de ayuno un total de 72 pacientes (16%), el resto de los pacientes presentaba un ayuno mayor a 7 horas con un total de 72 pacientes (16%), ver gráfica 9.

Gráfica 8. Frecuencia de hipotensión posterior a las horas de ayuno con líquidos claros.

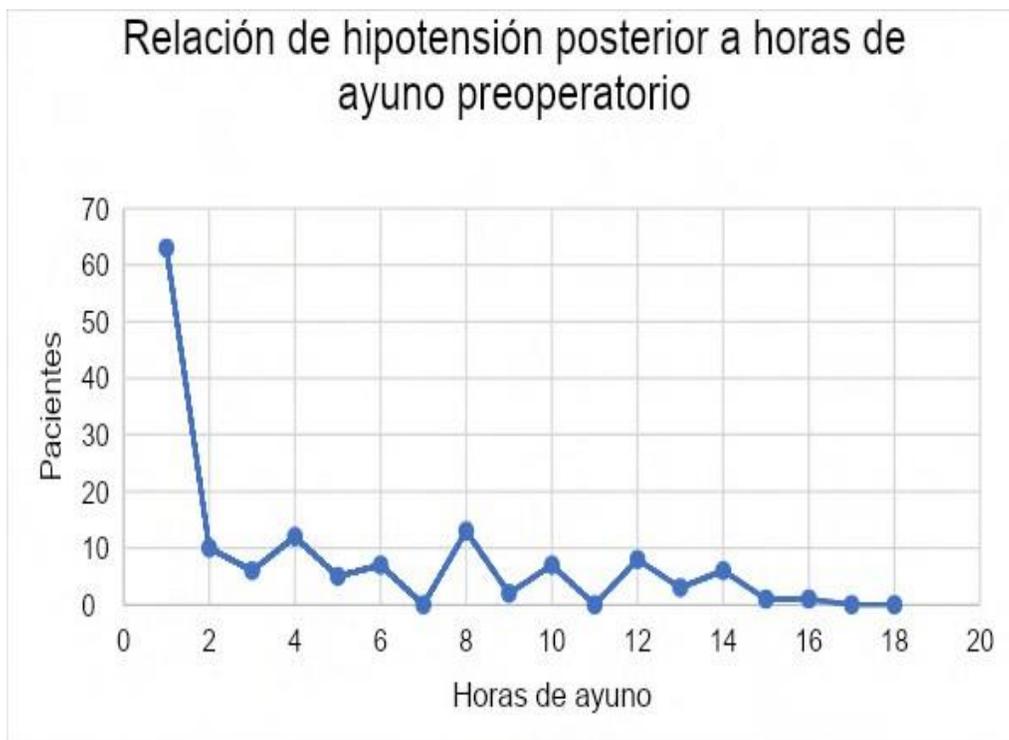
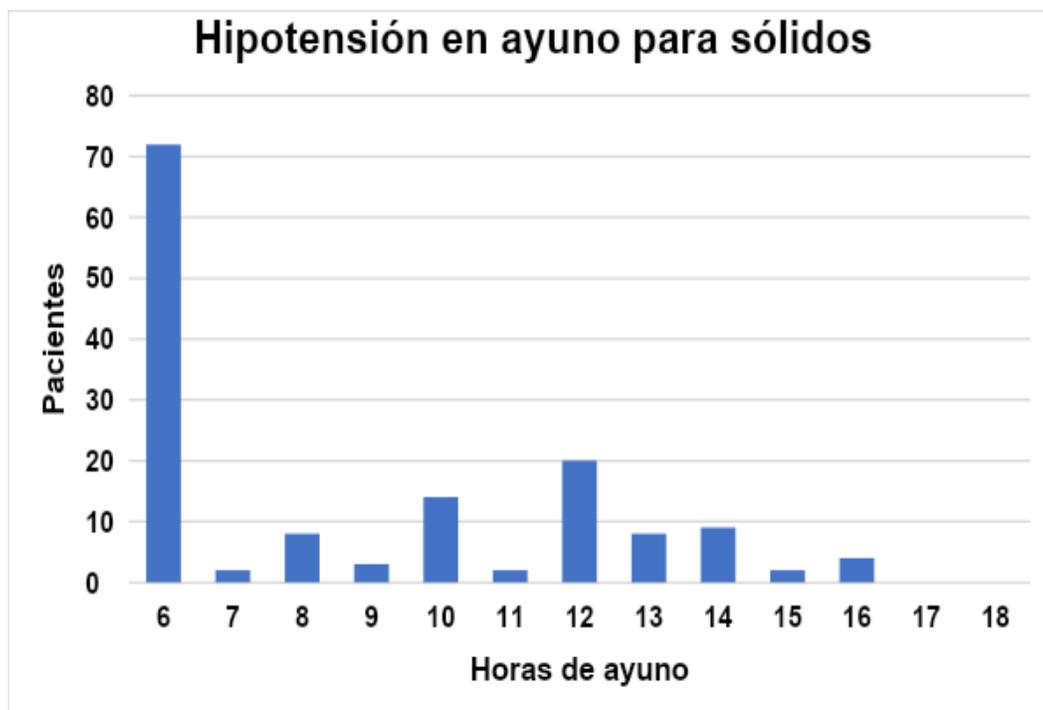


Tabla 13. Frecuencia de hipotensión posterior a las horas de ayuno con leche de fórmula.

Horas de ayuno leche de fórmula	Pacientes	Porcentaje
4	2	5%
5	0	0%
6	0	0%
7	1	2%
8	4	10%
9	0	0%
10	0	0%
Total	7	

Gráfica 9. Frecuencia de hipotensión posterior a las horas de ayuno con sólidos.



## I. DISCUSIÓN

Llevamos a cabo este estudio para demostrar la sensibilidad de la medición del volumen gástrico guiada por ultrasonido y su utilidad para demostrar el vaciamiento gástrico relacionado con las horas de ayuno preoperatorio en el paciente pediátrico, por lo tanto nos ayuda a la toma de decisiones cuando el estado de ayuno preoperatorio es difícil de determinar y tiene el potencial de reducir los eventos respiratorios adversos de aspiración pulmonar, ya que puede limitar la necesidad de retrasar o cancelar procedimientos quirúrgicos.<sup>10</sup> En nuestro estudio observamos que los pacientes con más horas de ayuno preoperatorio presentaron un volumen de contenido gástrico mayor, por ende un mayor riesgo de broncoaspiración y efectos adversos al ayuno prolongado.

El volumen residual gástrico se considera el predictor más importante del riesgo para presentar aspiración pulmonar, mientras que el ayuno preoperatorio se especula como el parámetro más controlable para asegurar el vaciamiento del contenido gástrico, por lo cual el ultrasonido es una herramienta útil en la valoración preoperatoria.<sup>21</sup> En nuestro estudio de la muestra estudiada 271 pacientes presentaron riesgo de broncoaspiración respecto a que su volumen gástrico por kilogramo de peso es mayor 1.5 ml/kg con un porcentaje del 63%, presentando un ayuno mayor de 2 horas para líquidos claros y 8 horas para sólidos. Con un volumen gástrico por kilogramo de peso entre 0.30-4.19 ml/kg, con una media 1.4 y una desviación estándar de 0.73.

Christiane E. BeckM, Lars Witt, Lisa Albrecht y colaboradores en el año 2018 realizaron un estudio observacional prospectivo de la evaluación ecográfica del tiempo de vaciado gástrico después de un desayuno ligero estandarizado en niños sanos, se realizaron exámenes de ultrasonido del antro gástrico cada hora para determinar el área antral gástrica. En total estudiaron veintidós niños de 2-14 años de edad. La primera medición se realizó con un ayuno de más de 8 horas con un área antral gástrica inicial de 2-4 cm<sup>2</sup> y después del desayuno ligero, inicialmente aumentó y luego disminuyó. Después de 4 horas, el área antral gástrica fue menor

que el valor inicial con una mediana de diferencias 0.54, intervalo de confianza del 95% 1.00 a 0.07,  $P < 0.05$ ). Ellos concluyeron que el estudio mostró un tiempo medio de vaciado gástrico de menos de 4 h después de un desayuno ligero estandarizado en niños. Estos resultados respaldan los esfuerzos hacia un régimen de ayuno más liberal para comidas ligeras en anestesia pediátrica. <sup>16</sup> En nuestro estudio estamos de acuerdo con los resultados de este estudio, debido a que los pacientes con ayuno a líquidos claros menores a 1 hora obtuvieron una medición del área antral gástrica de 0.018 a 2.22 milímetros, lo que se considera con bajo riesgo para presentar broncoaspiración.

Los autores del grupo de investigación de Schmidt et al. <sup>17</sup> en un ensayo clínico aleatorizado investigaron si la ingesta de líquidos claros hasta la premedicación reduce significativamente el tiempo real de ayuno y el volumen residual. En total se incluyeron 162 niños de 1-16 años, los criterios de inclusión fueron pacientes ASA I y II, ausencia de trastornos gastrointestinales. Se aleatoriza para la ingesta de líquidos claros hasta la premedicación con midazolam (liberal) o ayuno de líquidos de 2 h (estándar). Se registraron los tiempos de ayuno reales. El contenido gástrico fue muestreado después de la intubación traqueal. Concluyeron que la ingesta de líquidos hasta la premedicación permite tiempos de ayuno significativamente más cortos. En nuestro estudio coincidimos con dichos resultados debido a que en el ayuno de líquidos claros para 1 hora y sólidos para 6 horas fue un estadísticamente significativa  $p = < 0.001$ . Presentando un volumen residual de 14 milímetros hasta 43.9 mililitros. Presentando un volumen gástrico menor a 25 milímetros un total de 270 pacientes con un porcentaje del 54% y 197 pacientes presentaron un volumen gástrico mayor a 25 milímetros con un porcentaje del 47%.

Christiane E. Beck, Thurgkai Chandrakumar, Robert Sümpelmann, et al. realizaron un estudio experimental donde se estudio el tiempo de vaciado gástrico de líquidos claros en niños, se incluyeron un total de 30 niños (17 niños y 13 niñas) y se evaluó en primer lugar la precisión del volumen gástrico por ecográfica, en

segundo lugar, los tiempos de vaciado después de un desayuno normal en niños sanos. Se examinó el vaciado gástrico mediante mediciones ecográficas del área antral gástrica antes y durante 5, 15, 30, 45 y 60 minutos después de la ingesta de agua o jugo sin pulpa. Obtuvieron como resultados una mediana del volumen de líquido ingerido fue de 4,7 ml/kg. El área antral gástrica de los niños aumentó inicialmente y luego disminuyó después de la ingesta de líquidos claros y se correlacionó significativamente con el tiempo de ayuno ( $r = -0,55$ ,  $P < 0,0001$ ). Después de 1 hora, el área del antro gástrico había regresado al nivel inicial en 20 niños pero no en cuatro niños con una ingesta de líquidos  $>5$  mL/kg. No hubo diferencia en el área del antro gástrico entre el agua y el jugo de frutas. Utilizando un modelo de regresión lineal, el tiempo de vaciado gástrico medio calculado de líquidos claros fue de 52 minutos. Con este estudio respaldan el régimen de ayuno más liberal ya que favorece un tiempo de ayuno de 1 hora y sugieren 5 ml/kg como límite superior para líquidos claros (p. ej., agua, agua azucarada o té o jugo de frutas diluido) de 1-2 horas antes inducción de la anestesia en niños.<sup>18</sup> En nuestro estudio podemos observar que aún se recomienda con mayor frecuencia el ayuno prolongado. Para líquidos claros el ayuno preoperatorio de los pacientes estudiados comprende de 1 hasta 18 horas con un porcentaje del 37%, mientras que el resto de los pacientes presenta mayor a 2 horas de ayuno para líquidos claros.

Las guías anteriormente recomendaban un tiempo de ayuno de líquidos claros de 2 horas antes de la cirugía, que a menudo se excede, lo que provoca reacciones adversas como molestias, hipoglucemia, hipotensión, sed y deshidratación. Por lo que Huang X, Zhang H, Lin Y, et al. realizaron un ensayo controlado aleatorizado en el año 2020 en niños programados para cirugía cardiopatía congénita cianótica inscritos en el Hospital Unión de la Universidad Médica de Fujian del 9/2014 al 5/2017 y aleatorizados para recibir agua con glucosa oral (10 g de glucosa en 100 ml de agua tibia, 5 ml /kg), se dividieron en dos grupos, el grupo con 2 horas de ayuno preoperatorio con  $n=174$  y el grupo de 1 hora de ayuno preoperatorio con  $n =170$  antes de la cirugía. El punto final primario fue el volumen gástrico. Los criterios de valoración secundarios incluyeron el pH del contenido gástrico, la glucemia

preoperatoria y los factores de riesgo de neumonía por aspiración. El grupo de 1 hora mostró volúmenes de contenido gástrico más pequeños ( $0,34 \pm 0,35$  (IC 95 %:  $0,29-0,39$ ) frente a  $0,43 \pm 0,33$  (IC 95 %:  $0,38-0,48$ ) ml/kg,  $t=2,55$ ,  $P<0,05$ ) y glucosa en sangre más alta ( $6,21 \pm 0,78$  (IC del 95 %:  $6,09-6,33$ ) frente a  $5,59 \pm 1,11$  (IC del 95 %:  $5,43-5,76$ ) mmol/L,  $t = -5,91$ ,  $P <0,001$ ). El intervalo de confianza del 95% de la diferencia de volumen entre los 2 grupos fue  $0,017-0,163$ , el valor límite superior fue  $0,163 < \delta = 0,2$  ( $P < 0,01$ ). El grupo de 1 h mostró una menor incidencia de llanto, sed e hipoxia (todos  $P < 0,05$  frente al grupo de 2 h). No hubo diferencias en las AR entre los 2 grupos. Ellos concluyeron que un ayuno de 1 h antes de la cirugía no fue inferior a un ayuno de 2 h en términos de residuos gástricos y riesgo de aspiración pulmonar.<sup>22</sup> En nuestro estudio podemos observar que la medición de la glicemia capilar en la muestra estudiada osciló de 55-116 mg/dl, con una media de 81.6 mg/dl y una desviación estándar de 8.91. En cuanto a la comparación de las horas de ayuno preoperatorio y su relación con hipoglucemia para líquidos claros mostró un p estadísticamente significativa  $p = < 0.001$ . Respecto a leche materna la p no se encontró estadísticamente significativa  $p = 0.142$ , tampoco para leche de fórmula con una  $p = 0.307$ , mientras que para sólidos obtuvimos un p estadísticamente significativo  $p = < .001$ , los pacientes con un ayuno prolongado presentan mayor incidencia de hipoglucemia. En cuanto a la relación que existe entre las horas de ayuno preoperatorio con hipotensión no obtuvo resultados estadísticamente significativos, para líquidos claros una  $p = 0.896$ , para leche de fórmula una  $p = 0.224$ , para leche de fórmula una  $p = 0.262$  y para sólidos un  $p = 0.448$ , por lo cuál los pacientes con ayunos prolongados presentan hipotensión posterior a las horas ayuno preoperatorio.

### **XIII. CONCLUSIÓN**

En este estudio se puede concluir que aún se utilizan con mayor frecuencia las recomendaciones de ayuno preoperatorio prolongado, presentando un ayuno preoperatorio hasta de 18 horas. Lo que favorece el riesgo de efectos adversos como hipoglucemia, hipotensión y aspiración pulmonar, por presentar mayor

contenido gástrico residual. Observándose que el volumen gástrico medido por ultrasonido oscilo de 14 milímetros hasta 43.9 mililitros. Presentando un volumen gástrico menor a 25 milímetros con un porcentaje del 54% y un volumen gástrico mayor a 25 milímetros con un porcentaje del 47%. De la muestra estudiada presentaron un volumen de 25-25.9 ml con un porcentaje del 7%, siendo este de riesgo para broncoaspiración según las guías de ayuno preoperatorio.

No se encontró que las variables como sexo, talla, ASA presentaran interferencia en los resultados obtenidos. En los pacientes que presentaron un ayuno preoperatorio prolongado presentaron mayor incidencia de hipotensión e hipoglucemia, así como mayor riesgo de aspiración pulmonar. Por lo que recomendamos que se usen las nuevas guías de ayuno preoperatorio, las cuáles indican periodos de ayuno más corto, los cuáles nos ayudan a disminuir el contenido gástrico residual y el riesgo de broncoaspiración pulmonar, ningún paciente con ayuno de 1 hora para líquidos claros o 6 horas para sólidos, presentó riesgo de broncoaspiración.

#### XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fecha de inicio: (mes/año)	10/22	11/22	12/22	01/23	02/23	03/23	04/23	05/23	06/23
<b>ACTIVIDAD</b>									
Obtención de insumos	X								
Estandarización de técnica	X								
Inclusión de pacientes		X	X	X	X	X	X		
Realización de estudios								X	
Análisis de los estudios								X	

Presentación de resultados								X	
Elaboración de manuscritos									X
Publicación									X

## **XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Frykholm P, Schindler E, Sümpelmann R, Walker R, Weiss M. Preoperative fasting in children: review of existing guidelines and recent developments. *British journal of anaesthesia*. 2018 Mar 1;120(3):469-74.
2. Beck CE, Becke-Jakob K, Schindler E, Etspüler A, Trapp A, Fink G, Müller-Lobeck L, Röher K, Genähr A, Eich C, Sümpelmann R. Real fasting times and incidence of pulmonary aspiration in children: Results of a German prospective multicenter observational study. *Pediatric Anesthesia*. 2019 Oct;29(10):1040-5.
3. Kaydu A, Gokcek E. Preoperative Assessment of Ultrasonographic Measurement of Antral Area for Gastric Content. *Med Sci Monit*. 9 de agosto de 2018; 24:5542-8.
4. Kafrouni H, Ojaimi RE. Preoperative Fasting Guidelines in Children: Should They Be Revised?. *Case reports in anesthesiology*. 2018 Aug 26;2018.
5. Toms AS, Rai E. Operative fasting guidelines and postoperative feeding in paediatric anaesthesia-current concepts. *Indian journal of anaesthesia*. 2019 Sep;63(9):707.
6. Umesh G, Tejesh C. Probing the future - Can gastric ultrasound herald a change in perioperative fasting guidelines? *Indian J Anaesth*. 2018;62(10):735.
7. American Society of Anesthesiologists: Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures, *Anesthesiology* 2017; 126:376–93

8. Frykholm P, Disma N, Andersson H, Beck C, Bouvet L, Cercueil E, Elliott E, Hofmann J, Isserman R, Klauca A, Kuhn F. Pre-operative fasting in children: A guideline from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care. *European Journal of Anaesthesiology| EJA*. 2022 Jan 1;39(1):4-25.
9. Boretsky KR, Perlas A. Gastric ultrasound imaging to direct perioperative care in pediatric patients: a report of 2 cases. *A&A Practice*. 2019 Dec 15;13(12):443-5.
10. Boretsky K. Perioperative Point-of-Care Ultrasound in Children. *Children*. 2020 Nov 6;7(11):213.
11. Adams AJ, Songster JC, Harig JP, Markin NW. Perioperative gastric ultrasound: utility and limitations. *International Anesthesiology Clinics*. 2022 May 3:10-97.
12. Haskins SC, Kruisselbrink R, Boublik J, Wu CL, Perlas A. Gastric Ultrasound for the Regional Anesthesiologist and Pain Specialist: *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. julio de 2018;1.
13. Van de Putte P, Vernieuwe L, Bouvet L. Gastric ultrasound as an aspiration risk assessment tool. *Indian J Anaesth*. febrero de 2019;63(2):160-1.
14. 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*. abril de 2018;65(4):437-48.
15. Doctor J, Chandan P, Shetty N, Gala K, Ranganathan P. Ultrasound-guided assessment of gastric residual volume in patients receiving three types of clear fluids: A randomised blinded study. *Indian J Anaesth*. 2021;65(4):289.
16. Beck CE, Witt L, Albrecht L, Dennhardt N, Böthig D, Sümpelmann R. Ultrasound assessment of gastric emptying time after a standardised light breakfast in healthy children: a prospective observational study. *European Journal of Anaesthesiology| EJA*. 2018 Dec 1;35(12):937-41.
17. Schmidt AR, Buehler KP, Both C, Wiener R, Klaghofer R, Hersberger M, Weiss M, Schmitz A. Liberal fluid fasting: impact on gastric pH and residual

- volume in healthy children undergoing general anaesthesia for elective surgery. *British journal of anaesthesia*. 2018 Sep 1;121(3):647-55.
18. Beck CE, Chandrakumar T, Sümpelmann R, Nickel K, Keil O, Heiderich S, Boethig D, Witt L, Dennhardt N. Ultrasound assessment of gastric emptying time after intake of clear fluids in children scheduled for general anesthesia—a prospective observational study. *Pediatric Anesthesia*. 2020 Dec;30(12):1384-9.
  19. Taye S, Mohammed S, Bhatia P, Kumar M, Chhabra S, Kumar R, Kumari K. Gastric emptying time of two different quantities of clear fluids in children: a double-blinded randomized controlled study. *Pediatric Anesthesia*. 2021 Nov;31(11):1187-93.
  20. Zhang YL, Li H, Zeng H, Li Q, Qiu LP, Dai RP. Ultrasonographic evaluation of gastric emptying after ingesting carbohydrate-rich drink in young children: a randomized crossover study. *Pediatric Anesthesia*. 2020 May;30(5):599-606.
  21. Qiu Weiji1\* , Li Shitong2\* , Luo Yu3, Hua Tianfang1, Kong Ning1 and Zhang Lina, The predictive value of hunger score on gastric evacuation after oral intake of carbohydrate solution, *BMC Anesthesiology* (2018) 18:6, 1.7
  22. Huang X, Zhang H, Lin Y, Chen L, Peng Y, Jiang F, Lin F, Li S, Lin L. Effect of Oral Glucose Water Administration 1 Hour Preoperatively in Children with Cyanotic Congenital Heart Disease: A Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*. 2020;26:e922642-1.

## **XVI. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO**

Es un estudio observacional, en el cual no se realizó ninguna comparación con otra técnica anestésica. Existen limitaciones en nuestro estudio como parte de diferentes indicaciones de ayuno preoperatorio y manejo anestésico, dependiendo

de cada anestesiólogo. El estudio pretendía reflejar el entorno clínico y, por lo tanto, no se estandarizaron las horas de ayuno preoperatorio.

La medición del contenido gástrico puede resultar subjetiva de acuerdo con el grupo de edad y al evaluador. Con esta información del contenido gástrico residual los médicos anestesiólogos deberíamos hacer un plan anestésico, con la finalidad de prevenir el riesgo de aspiración pulmonar.

### **Implicaciones éticas.**

Con base en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, en la cual se cita “La salud de mi paciente será mi empeño principal”, y el Código Internacional de Ética Médica, el cual declara “cuando un médico proporcione una asistencia médica que pudiera tener un efecto de debilitamiento del estado físico y mental del paciente el médico deberá actuar únicamente en interés del paciente”, y teniendo en cuenta dicha declaración se realizará un estudio observacional, prospectivo y descriptivo, el cual será presentado al Comité de Ética e Investigación del Hospital Infantil de México Federico Gómez. El siguiente estudio está clasificado como RIESGO I.

## **XVII. ANEXOS**

### **Hoja de recolección de datos**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Registro: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Cirugía o procedimiento: \_\_\_\_\_

Servicio: \_\_\_\_\_ Clasificación ASA: \_\_\_\_\_

Peso:                      Talla:                      Glucosa:

Tipo de anestesia:

Ayuno preoperatorio			
Líquidos claros	Leche materna	Leche de fórmula	Sólidos

--	--	--	--

Signos vitales:

	FC	FR	TA sistolica	TA diastolica	PAM	SpO2%	Temp
Previo ayuno							
Posterior ayuno							

Medición de volumen gastrico:

Medida antero-posterior		Volumen gastrico	
Medida latero-medial		Relación volumen gástrico /kg	
Área del antro gástrico			

Riesgo de aspiración pulmonar: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Complicaciones:

- Broncoaspiración: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- Hipoglucemia: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- Hipotensión: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

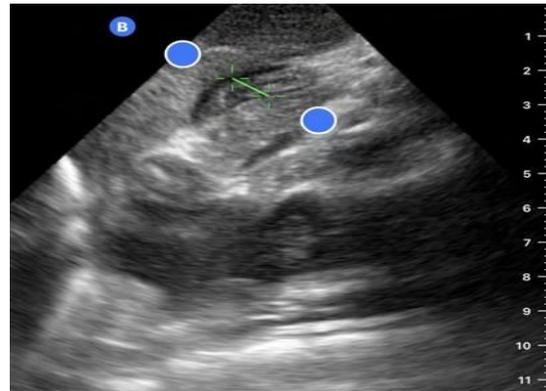
## Imágenes de contenido gástrico medido por ultrasonido



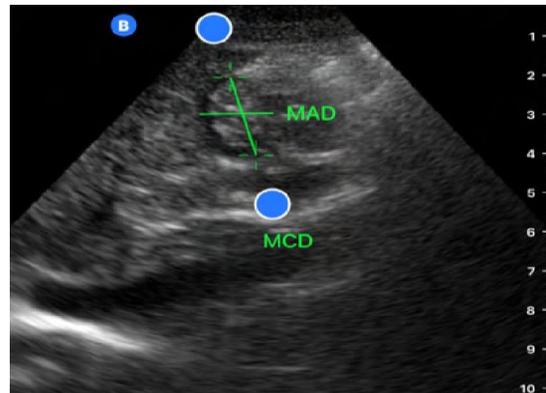
**Imagen 1.** Estómago vacío de paciente de 10 años, con una 1 hora de ayuno a líquidos claros y 6 horas de ayuno a sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 2.** Estómago de paciente de 3 años (peso 15 kg) con ayuno de 14 horas a líquidos claros y sólidos, con un volumen gástrico residual de 37.18 ml y 2.47 ml/kg (grado 2). Archivo personal

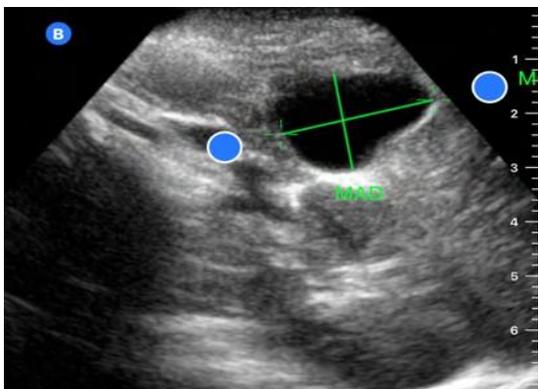


**Imagen 3.** Estómago vacío de paciente de 5 años de edad (peso 17 kg), con una 1 hora de ayuno a líquidos claros y 6 horas de ayuno a sólidos, con un volumen gástrico residual de 21.17 ml y 1.24 ml/kg (grado 1). Archivo personal

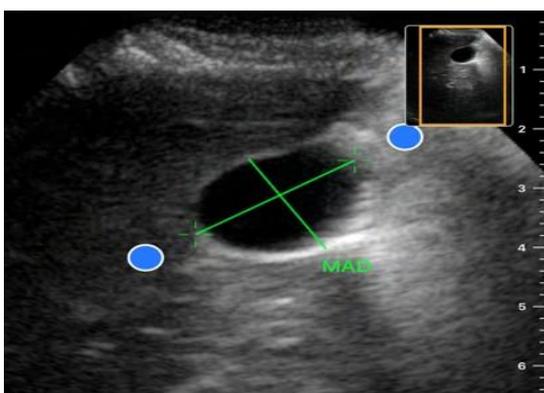


**Imagen 4.** Estómago de paciente de 9 años de edad (peso 26.5 kg) con un ayuno de 8 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.63 cm y latero-medial 1.03 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.67 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 9) = 27 + (24.67 - 11.52) = 27 + 13.15$

= 40.15 ml y 1.51 ml/kg (grado 2).  
Archivo personal

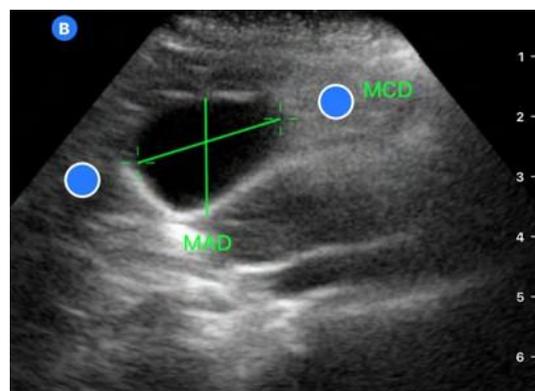


**Imagen 5.** Estómago de paciente de 6 años de edad (peso 26 kg) con ayuno de 14 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 1.12 cm y latero-medial 1.80 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.32 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 6) = 27 + (19.2 - 7.68) = 27 + 11.59 = 38.5 \text{ ml}$  y 1.48 ml/kg (grado 1). Archivo personal

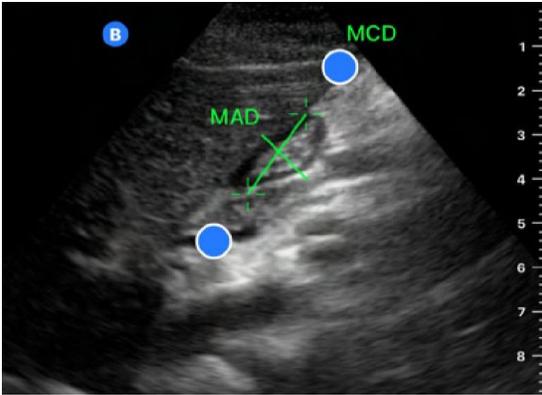


**Imagen 6.** Estómago de paciente de 8 años de edad (peso 27 kg) con ayuno de 8 horas para líquidos claros,

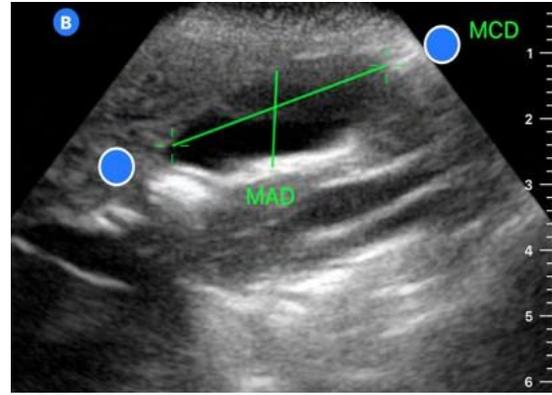
medida anteroposterior 1.07 cm y latero-medial 1.81 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.93 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 8) = 27 + (28 - 10.24) = 27 + 17.76 = 44.76 \text{ ml}$  y 1.65 ml/kg (grado 2).  
Archivo personal



**Imagen 7.** Estómago de paciente de 7 años de edad con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.08 cm y latero-medial 1.46 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.57 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 7) = 27 + (22.9 - 8.96) = 27 + 13.9 = 40.96 \text{ ml}$  y 1.28 mg/kg (grado 1). Archivo personal



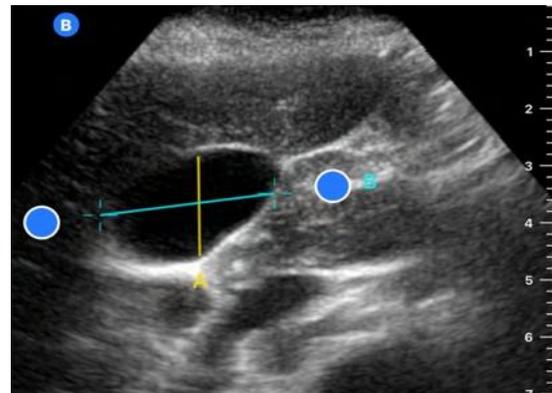
**Imagen 8.** Estómago vacío de paciente de 8 años de edad con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal.



**Imagen 10 .** Estómago de paciente de 8 años de edad (peso 39.3 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.08 cm y latero-medial 1.69 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.82 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 8) = 27 + (26.57 - 10.24) = 27 + 16.33 = 43.33 \text{ ml}$  y 1.10 ml/kg (grado 1). Archivo personal

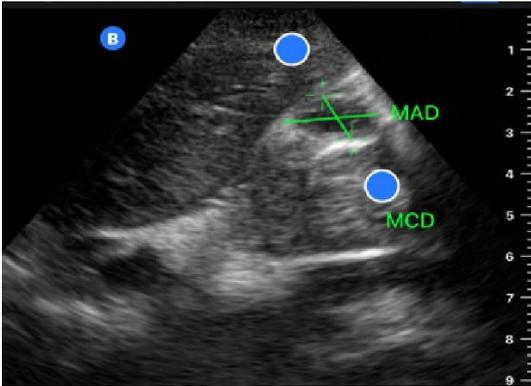


**Imagen 9.** Estómago vacío de un paciente de 2 años de edad con ayuno de 4 horas para leche materna (grado 0). Archivo personal

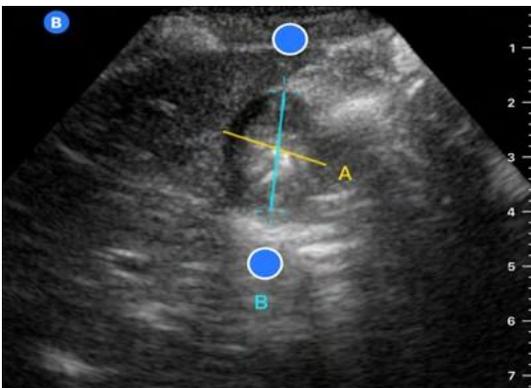


**Imagen 11.** Estómago de paciente de 9 años de edad (peso 20 kg) con ayuno de 12 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 1.04 cm y latero-medial 1.85 cm, con un

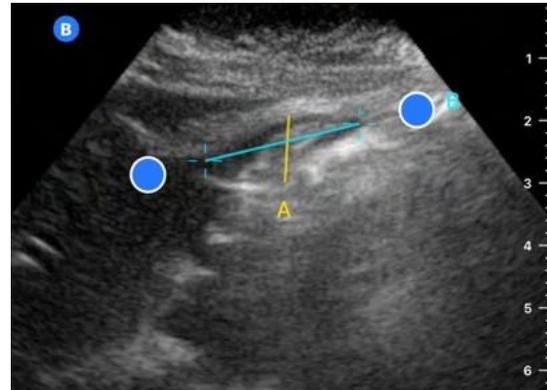
volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.92 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 9) = 27 + (28.09 - 11.52) = 27 + 16.57 = 43.57 \text{ ml}$  y  $2.17 \text{ ml/kg}$  (grado 2). Archivo personal



**Imagen 12.** Estómago de paciente de 6 años de edad (peso 17 kg) con ayuno de 14 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 1.07 cm y latero-medial 1.28 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.36 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 6) = 27 + (19.8 - 7.68) = 27 + 12.17 = 39.17 \text{ ml}$  y  $2.30 \text{ ml/kg}$  (grado 2). Archivo personal



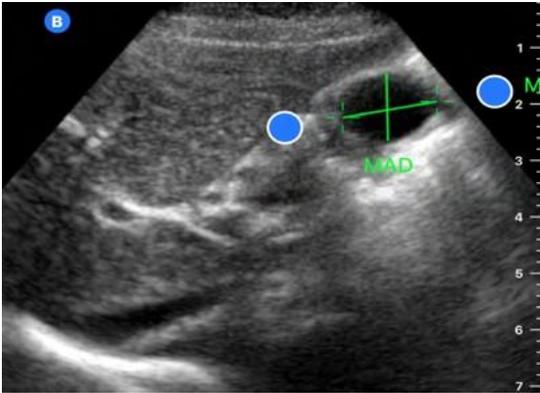
**Imagen 13.** Estómago de paciente de 8 años de edad (peso 27.5 kg) con ayuno de 18 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 1.81 cm y latero-medial 1.01 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.82 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 8) = 27 + (26.57 - 10.24) = 27 + 16.33 = 43.33 \text{ ml}$  y  $1.57 \text{ ml/kg}$  (grado 2). Archivo personal



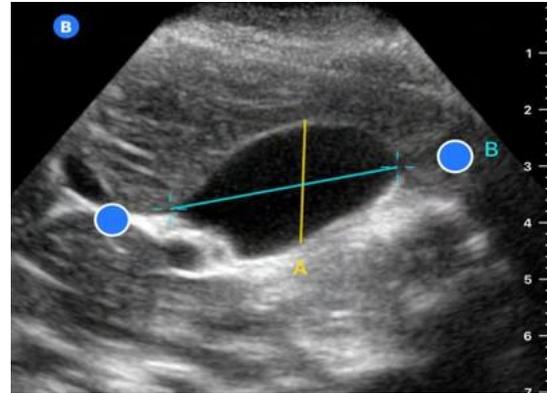
**Imagen 14.** Estómago vacío de paciente de 4 años de edad (peso 9.5 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas sólidos (grado 0). Archivo personal



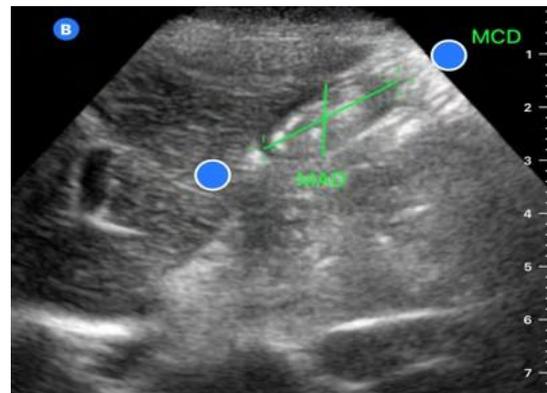
**Imagen 15.** Estómago vacío de paciente de 8 años de edad (peso 28 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas sólidos (grado 0).  
 Archivo personal



**Imagen 16.** Estómago de paciente de 3 años de edad (peso 15 kg) con ayuno de 4 horas para líquidos claros y 10 horas para sólidos, medida anteroposterior 0.86 cm y lateromedial 1.19 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.02 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 3) = 27 + (14.9 - 3.84) = 27 + 11.06 = 38.06 \text{ ml}$  y 2.53 ml/kg (grado 2).  
 Archivo personal

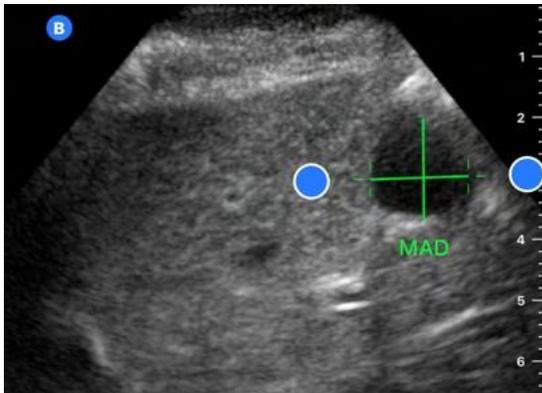


**Imagen 17.** Estómago de paciente de 10 años de edad (peso 26 kg) con ayuno de 8 horas para líquidos claros y 16 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.18 cm y lateromedial 1.77 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.91 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 7) = 27 + (27.90 - 12.8) = 27 + 15.1 = 42.1 \text{ ml}$  y 1.6 ml/kg (grado 2).  
 Archivo personal

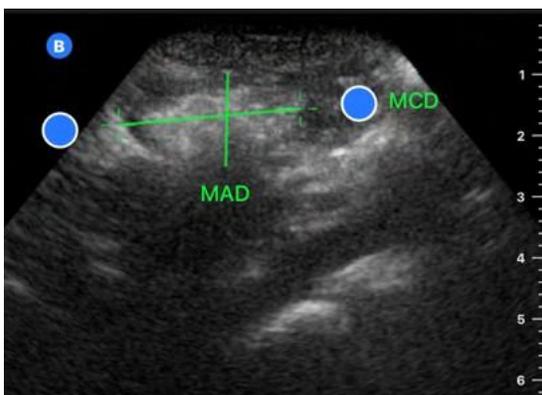


**Imagen 18.** Estómago de paciente de 4 años de edad (peso 21 kg) con ayuno de 10 horas para líquidos claros y 12 horas para sólidos, medida anteroposterior 0.94 cm y latero-

medial 1.54 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.44 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 7) = 27 + (21.02 - 5.12) = 27 + 15.9 = 42.9 \text{ ml}$  y 2.04 ml/kg (grado 2).  
 Archivo personal



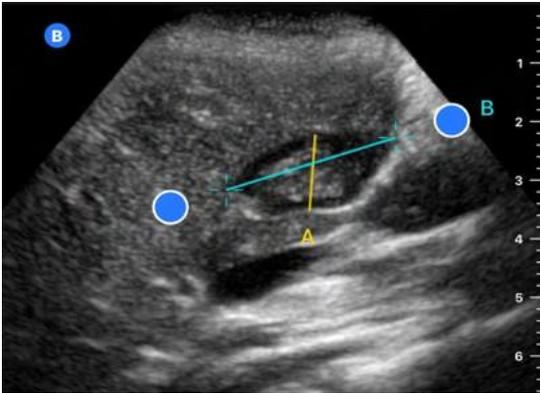
**Imagen 19.** Estómago de paciente de 2 años de edad (peso 15 kg) con ayuno de 9 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 0.68 cm y latero-medial 1.06 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 0.72 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 2) = 27 + (10.52 - 2.56) = 27 + 7.96 = 34.96 \text{ ml}$  y 2.33 ml/kg (grado 2). Archivo personal



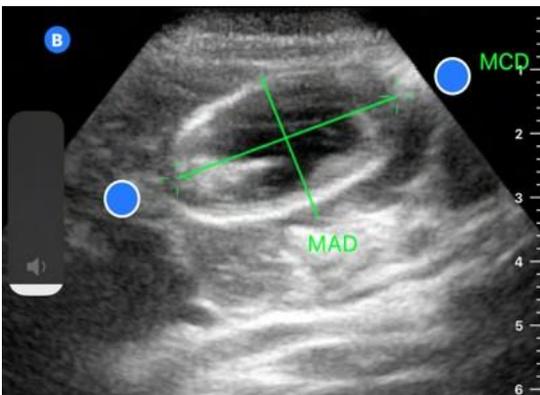
**Imagen 20.** Estómago de paciente de 5 años de edad (peso 20 kg) con ayuno de 11 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 0.97 cm y latero-medial 1.53 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.48 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 5) = 27 + (21.66 - 6.4) = 27 + 15.26 = 42.26 \text{ ml}$  y 2.11 ml/kg (grado 2). Archivo personal



**Imagen 21.** Estómago de paciente de 10 años de edad (peso 30 kg) con ayuno de 12 horas para líquidos claros y 16 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.22 cm y latero-medial 1.93 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.96 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 10) = 27 + (28.7 - 12.8) = 27 + 15.94 = 42.94 \text{ ml}$  y 1.4 ml/kg (grado 1). Archivo personal

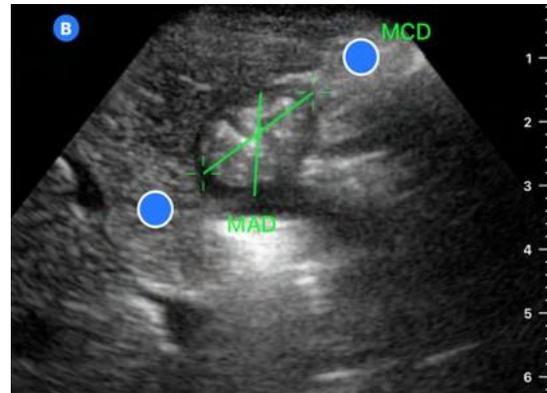


**Imagen 22.** Estómago de paciente de 8 años de edad (peso 27 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos, medida anteroposterior 0.90 cm y lateromedial 1.31 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.17 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 8) = 27 + (17.2 - 10.24) = 27 + 6.96 = 33.96 \text{ ml}$  y 1.25 ml/kg (grado 1). Archivo personal



**Imagen 23.** Estómago de paciente de 3 años de edad (peso 14.5 kg) con ayuno de 14 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 0.94 cm y latero-

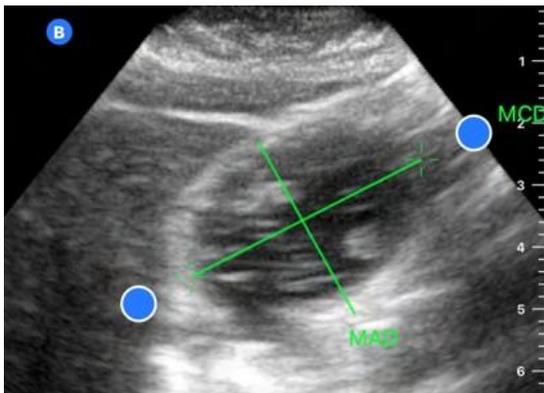
medial 1.40 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.31 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 3) = 27 + (19.12 - 3.84) = 27 + 15.28 = 42.2 \text{ ml}$  y 2.9 ml/kg (grado 2). Archivo personal



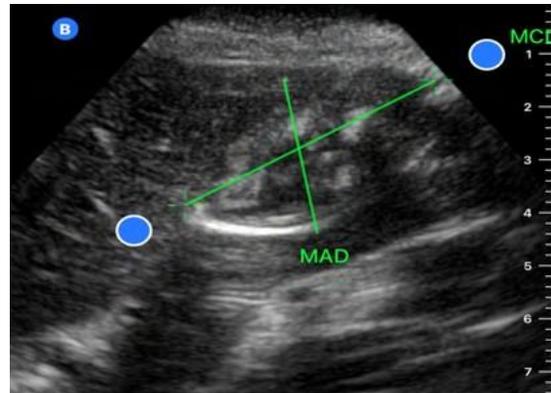
**Imagen 24.** Estómago de paciente de 9 años de edad (peso 45.4 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.02 cm y lateromedial 1.63 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.66 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 9) = 27 + (24.23 - 11.52) = 27 + 12.71 = 39.71 \text{ ml}$  y 0.87 ml/kg (grado 1). Archivo personal



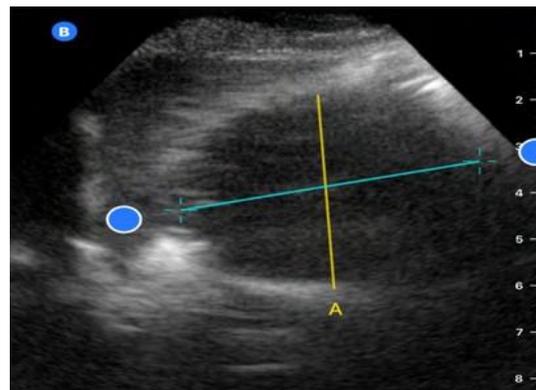
**Imagen 25.** Estómago de paciente de 7 años de edad (peso 25 kg) con ayuno de 8 horas para líquidos claros y 17 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.13 cm y latero-medial 1.53 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.72 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 7) = 27 + (25.11 - 8.96) = 27 + 16.15 = 43.15 \text{ ml}$  y 1.72 ml/kg (grado 2). Archivo personal



**Imagen 26.** Estómago de paciente de 10 años de edad (peso 21.8 kg) con ayuno de 8 horas para líquidos claros y 17 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.09 cm y latero-medial 1.88 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 2.04 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 10) = 27 + (29.78 - 12.8) = 27 + 16.98 = 43.98 \text{ ml}$  y 2.01 ml/kg (grado 2). Archivo personal

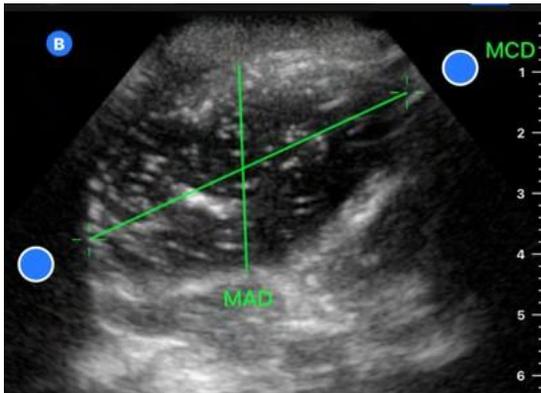


**Imagen 27.** Estómago de paciente de 10 años de edad (peso 21.8 kg) con ayuno de 12 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 1.21 cm y latero-medial 1.71 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 2.06 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 10) = 27 + (30.20 - 12.8) = 27 + 17.4 = 44.4 \text{ ml}$  y 2.03 ml/kg (grado 2). Archivo personal

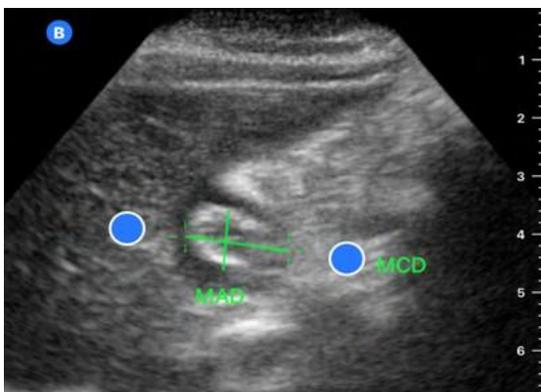


**Imagen 28.** Estómago de paciente de 8 años de edad (peso 29.8 kg) con ayuno de 3 horas para líquidos claros y 8 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.04 cm y latero-medial 1.79 cm, con un volumen

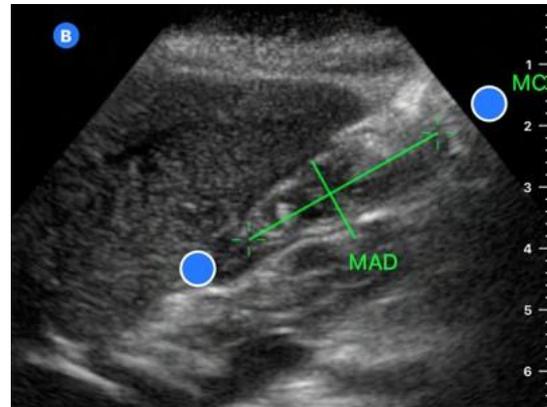
gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.86 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 8) = 27 + (27.17 - 10.24) = 27 + 16.93 = 43.93 \text{ ml}$  y  $1.47 \text{ ml/kg}$  (grado 2). Archivo personal



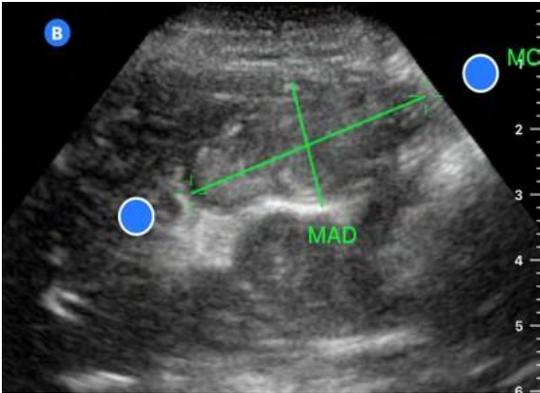
**Imagen 29.** Estómago de paciente de 10 años de edad (peso 29.8 kg) con ayuno de 18 horas para líquidos claros y sólidos, medida anteroposterior 1.21 cm y latero-medial 1.92 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 2.32 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 10) = 27 + (33.92 - 12.8) = 27 + 21.11 = 48.11 \text{ ml}$  y  $1.61 \text{ ml/kg}$  (grado 2). Archivo personal



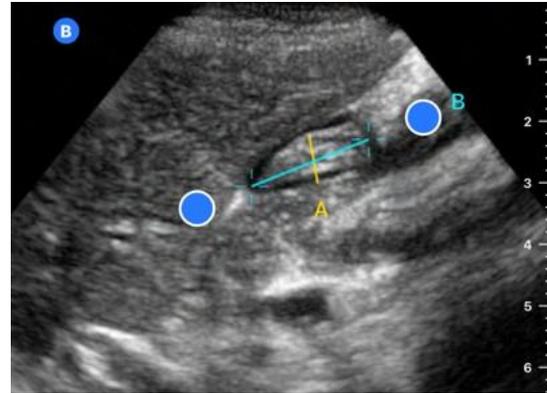
**Imagen 30.** Estómago vacío de paciente de 5 años de edad (peso 15.5 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



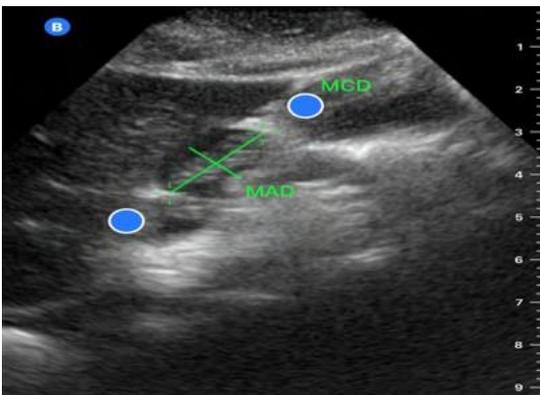
**Imagen 31.** Estómago de paciente de 6 años de edad (peso 17 kg) con ayuno de 8 horas para líquidos claros y 11 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.05 cm y latero-medial 1.53 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.60 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 6) = 27 + (23.45 - 7.68) = 27 + 15.77 = 42.77 \text{ ml}$  y  $2.51 \text{ ml/kg}$  (grado 2). Archivo personal



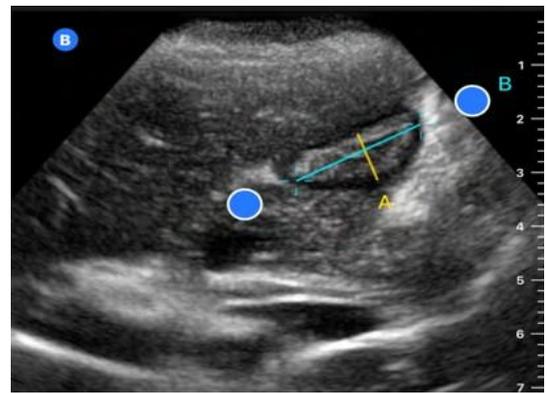
**Imagen 32.** Estómago de paciente de 10 años de edad (peso 25 kg) con ayuno de 6 horas para líquidos claros y 10 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.26 cm y lateromedial 1.86 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 2.34 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 10) = 27 + (34.21 - 12.8) = 27 + 21.41 = 48.41 \text{ ml}$  y 1.9 ml/kg (grado 2). Archivo personal



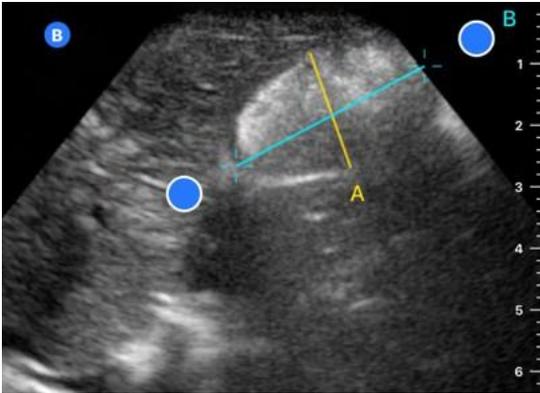
**Imagen 34.** Estómago vacío de paciente de 5 años de edad (peso 13 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 33.** Estómago vacío de paciente de 3 años de edad (peso 13.2 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 35.** Estómago de paciente de 3 años de edad (peso 14.8 kg) con ayuno de 2 horas para líquidos claros y 9 horas para sólidos, medida anteroposterior 0.93 cm y lateromedial 1.31 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.21 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 3) = 27 + (17.78 - 3.84) = 27 + 13.94 = 40.94 \text{ ml}$  y 2.76 ml/kg (grado 2). Archivo personal



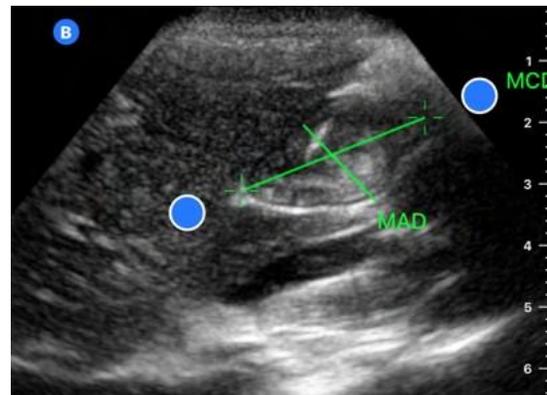
**Imagen 36.** Estómago de paciente de 10 años de edad (peso 20 kg) con ayuno de 10 horas para líquidos claros y 14 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.17 cm y lateromedial 1.97 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 2.30 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 10) = 27 + (33.65 - 12.8) = 27 + 20.85 = 47.85 \text{ ml}$  y 2.39 ml/kg (grado 2). Archivo personal



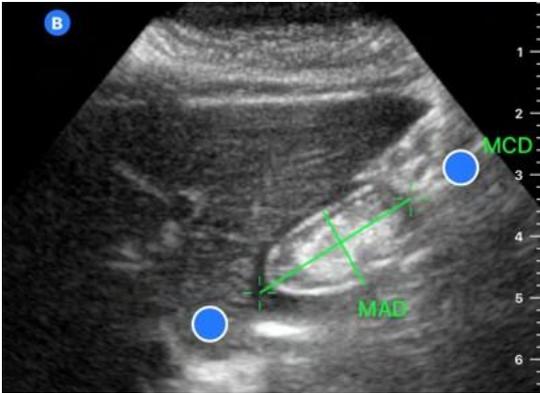
**Imagen 38.** Estómago vacío de paciente de 9 años de edad (peso 20 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 37.** Estómago vacío de paciente de 6 años de edad (peso 20 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 39.** Estómago de paciente de 5 años de edad (peso 14.5 kg) con ayuno de 5 horas para líquidos claros y 14 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.02 cm y lateromedial 1.72 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.75 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 5) = 27 + (25.61 - 6.4) = 27 + 19.21 = 46.21 \text{ ml}$  y 3.18 ml/kg (grado 2). Archivo personal

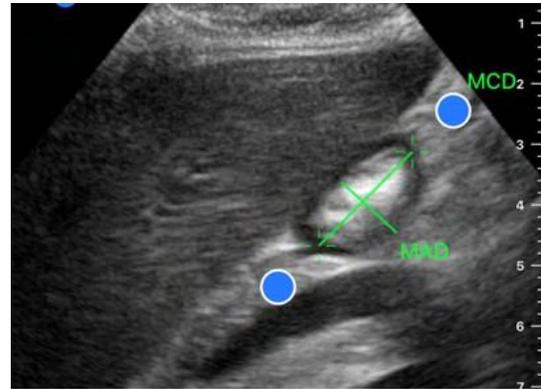


**Imagen 40.** Estómago de paciente de 2 años de edad (peso 10.5 kg) con ayuno de 4 horas para líquidos claros, 8 horas leche de fórmula y 12 horas para sólidos, medida anteroposterior 0.98 cm y latero-medial 1.39 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.36 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 2) = 27 + (19.88 - 2.56) = 27 + 17.32 = 44.32 \text{ ml}$  y 4.22 ml/kg (grado 2). Archivo personal

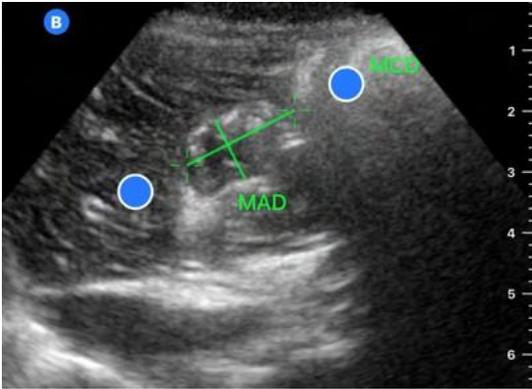


**Imagen 41.** Estómago de paciente de 4 años de edad (peso 14 kg) con ayuno de 3 horas para líquidos claros y 10 horas para sólidos, medida anteroposterior 0.88 cm y latero-

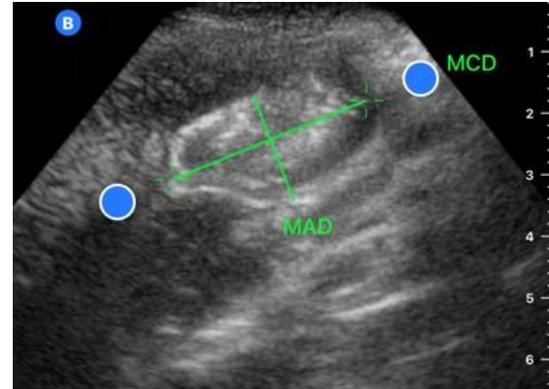
medial 1.24 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.09 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 4) = 27 + (15.93 - 5.12) = 27 + 10.81 = 37.81 \text{ ml}$  y 2.70 ml/kg (grado 2). Archivo personal



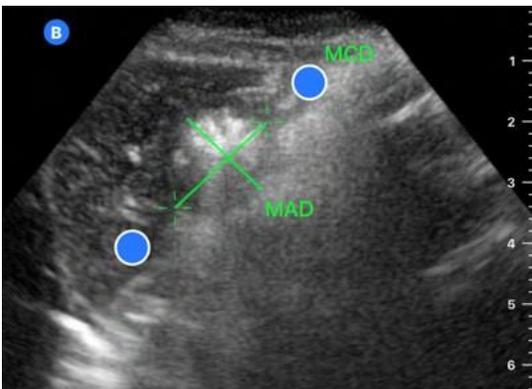
**Imagen 42.** Estómago de paciente de 7 años de edad (peso 32 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos, medida anteroposterior 0.94 cm y latero-medial 1.24 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.16 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 7) = 27 + (17.01 - 8.96) = 27 + 8.05 = 35.05 \text{ ml}$  y 1.09 ml/kg (grado 1). Archivo personal



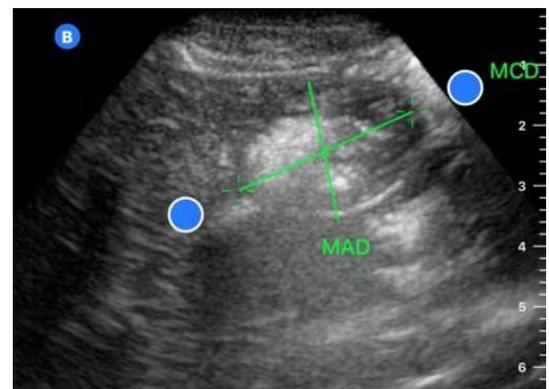
**Imagen 43.** Estómago vacío de paciente de 8 años de edad (peso 27 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 45.** Estómago de paciente de 9 años de edad (peso 43.5 kg) con ayuno de 6 horas para líquidos claros y 12 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.13 cm y lateromedial 1.81 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 2.04 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 9) = 27 + (29.86 - 11.52) = 27 + 18.34 = 45.34 \text{ ml}$  y 1.04 ml/kg (grado 1). Archivo personal

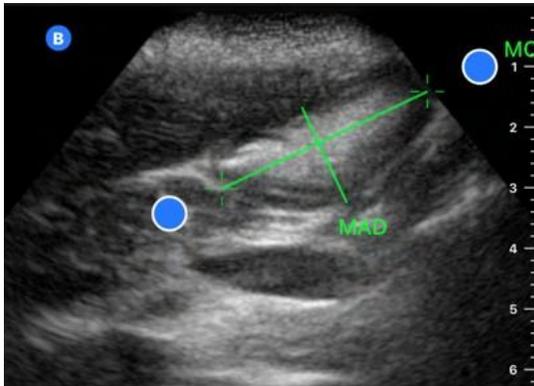


**Imagen 44.** Estómago de paciente de 5 años de edad (peso 18.5 kg) con ayuno de 3 horas para líquidos claros y 10 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.08 cm y lateromedial 1.72 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.85 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 5) = 27 + (27.01 - 6.4) = 27 + 20.61 = 47.61 \text{ ml}$  y 2.57 ml/kg (grado 2). Archivo personal

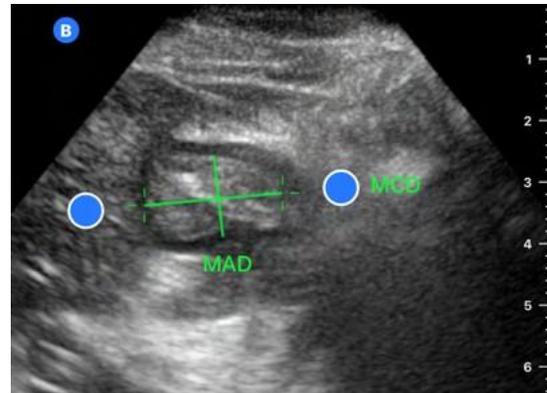


**Imagen 46.** Estómago de paciente de 2 años de edad (peso 9.2 kg) con ayuno de 5 horas para líquidos claros, 6 horas leche de fórmula y 10 horas para sólidos, medida anteroposterior

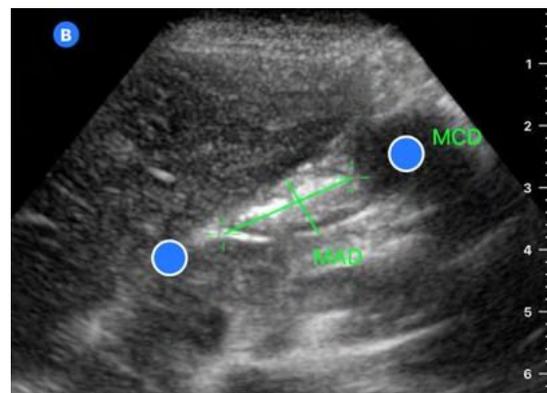
1.06 cm y latero-medial 1.46 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.54 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 2) = 27 + (22.59 - 2.56) = 27 + 20.03 = 47.03 \text{ ml}$  y 5.11 ml/kg (grado 2). Archivo personal



**Imagen 47.** Estómago de paciente de 6 años de edad (peso 12.8 kg) con ayuno de 6 horas para líquidos claros y 9 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.05 cm y latero-medial 1.75 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.83 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 6) = 27 + (26.82 - 7.68) = 27 + 19.16 = 46.16 \text{ ml}$  y 3.66 ml/kg (grado 2). Archivo personal

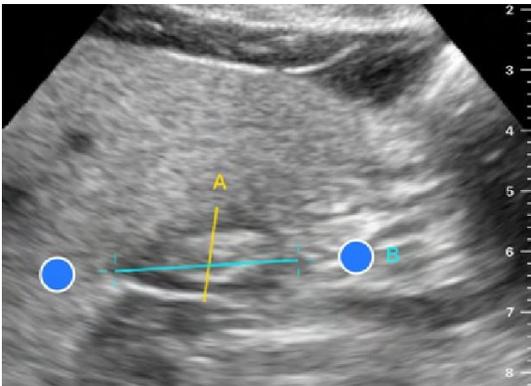


**Imagen 48.** Estómago de paciente de 8 años de edad (peso 18.5 kg) con ayuno de 3 horas para líquidos claros y 10 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.04 cm y latero-medial 1.65 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.71 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 8) = 27 + (25 - 10.24) = 27 + 14.81 = 41.81 \text{ ml}$  y 2.26 ml/kg (grado 2). Archivo personal

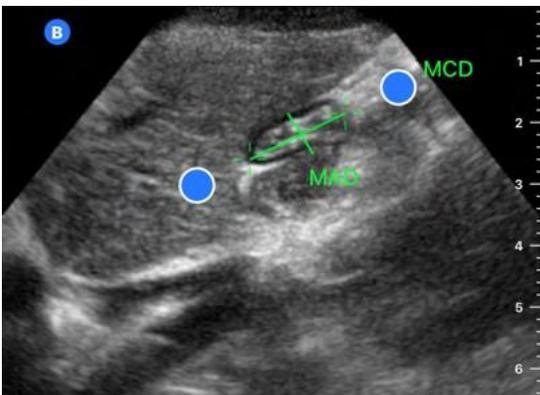


**Imagen 49.** Estómago de paciente de 9 años de edad (peso 26.5 kg) con ayuno de 10 horas para líquidos claros y 14 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.00 cm y latero-

medial 2.29 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 2.29 \text{ cm}^2) - (1.28 \times 9) = 27 + (33.43 - 11.52) = 27 + 21.82 = 48.82 \text{ ml}$  y 1.84 ml/kg (grado 2). Archivo personal

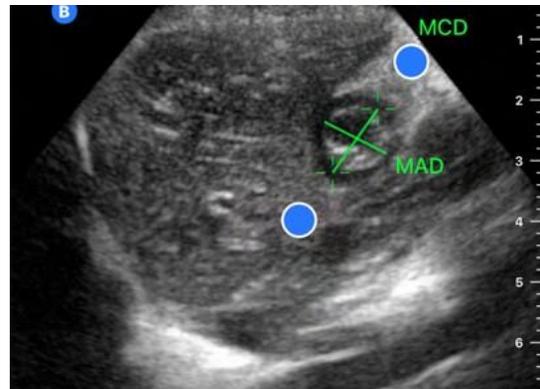


**Imagen 50.** Estómago vacío de paciente de 6 años de edad (peso 23.5 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 51.** Estómago vacío de paciente de 10 años de edad (peso 29.8 kg) con ayuno de 1 hora para

líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 52.** Estómago vacío de paciente de 4 años de edad (peso 18.9 kg) con ayuno de 1 hora para líquidos claros y 6 horas para sólidos (grado 0). Archivo personal



**Imagen 53.** Estómago de paciente de 8 años de edad (peso 18.6 kg) con ayuno de 2 horas para líquidos claros y 8 horas para sólidos, medida anteroposterior 1.02 cm y latero-medial 1.14 cm, con un volumen gástrico =  $27 + (14.6 \times 1.16 \text{ cm}^2) -$

$(1.28 \times 8 = 27 + (16.97 - 10.24) = 27 +$   
 $6.73 = 33.73 \text{ ml y } 1.81 \text{ ml/kg (grado 2).}$

Archivo personal