



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Centro de Posgrados

Posgrado en Anestesiología

**“DETERMINACION PREANESTESICA DEL VOLUMEN GASTRICO  
POR ECOGRAFIA EN APENDICECTOMIAS. HOSPITAL JOSE  
CARRASCO ARTEAGA. CUENCA, 2020 – 2021”**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de  
Especialista en Anestesiología

Autora:

Md. Daniela Fernanda Benavides Calle

CI: 0302436548

Correo electrónico: dani.f2293@hotmail.com

Director:

Dr. Carlos Santiago Palacios Reinoso

CI: 0102430766

**Cuenca, Ecuador**

14-marzo-2022



## RESUMEN

**Antecedentes:** la broncoaspiración de contenido gástrico es una grave complicación que puede ocurrir durante la anestesia general; sobre todo en cirugías de emergencia, como es el caso de las apendicectomías, donde el ayuno preoperatorio no siempre es confiable y se considera estómago lleno. El ultrasonido es una herramienta útil para medir el volumen gástrico, predecir el riesgo de broncoaspiración y optar por un manejo anestésico adecuado.

**Objetivo:** determinar el volumen gástrico preanestésico por ecografía en pacientes que van a ser sometidos a apendicectomía en el Hospital José Carrasco Arteaga.

**Métodos:** estudio observacional descriptivo. La población estuvo conformada por pacientes adultos sometidos a apendicectomías, en el Hospital José Carrasco. La muestra se calculó de acuerdo a un universo desconocido, obteniendo 174 participantes. Los resultados fueron procesados en SPSS V27, y expresados en medidas de frecuencia, tendencia central y dispersión de acuerdo al tipo de variable. Se empleó un histograma para una visualización general del comportamiento del volumen gástrico.

**Resultados:** la mayoría de pacientes fueron hombres, entre 30 y 39 años, con sobrepeso y ASA 1. La media del tiempo de ayuno fue 9,5 horas. El 42,5% ingirieron por última vez líquidos claros. El volumen gástrico promedio fue de  $41,88 \pm 23,92$  ml. El 21,3% presentaron estómago de riesgo y el 1,7% tienen alto riesgo de broncoaspiración.

**Conclusiones:** el volumen gástrico medido por ecografía fue muy variable, la mayoría de pacientes presentaron bajo riesgo de aspiración y no se encontró asociación con ningún factor farmacológico ni patológico que alteren el vaciamiento gástrico.

**Palabras clave:** Volumen gástrico. Broncoaspiración. Estómago de riesgo. Ecografía.



## ABSTRACT

**Background:** Breathing of gastric contents into the airways is a serious complication that can occur during local anesthesia; especially in emergency surgeries, such as appendectomies, where preoperative fasting is not always reliable and it is considered full stomach. Ultrasound is a useful tool to measure gastric volume, predicting the risk of breathing into the airways, and to choose accurate anesthetic management.

**Objective:** To determine the preanesthetic gastric volume by ultrasound in patients who are going to undergo appendectomy at the José Carrasco Arteaga Hospital.

**Methods:** A descriptive observational study. The population consisted of adult patients undergoing appendectomy at the José Carrasco Hospital. The sample was calculated according to an unknown universe, obtaining 174 participants. The results were processed in SPSS V27, and expressed in measures of frequency, central tendency and dispersion according to the type of variable. A histogram was used for a general visualization of the behavior of the gastric volume.

**Results:** the majority of patients were men, between 30 and 39 years old, overweight and ASA 1. The mean gastric volume was  $41.88 \pm 23.92$  ml The average fasting time was 9.5 hours, 42.5% took clear liquids for the last time. 21.3% are considered to have "at risk stomach" condition and 1.7% have high risk of breathing into the airways. There was a change in anesthetic induction in 4.6%.

**Conclusions:** the gastric volume measured by ultrasound was highly variable, the majority of patients had a low risk of aspiration and no association was found with any pharmacological or pathological factors that alter gastric emptying.

**Keywords:** Gastric Volume. Breathing into the airways. Stomach at risk. Ultrasound.



## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b>	10
<b>1.1 Antecedentes</b>	10
<b>1.2 Planteamiento del problema</b>	11
<b>1.3 Justificación</b>	13
<b>2. Fundamento teórico</b>	14
<b>2.1 Ayuno preoperatorio</b>	14
<b>2.2. Factores que alteran en el vaciamiento gástrico</b>	14
<b>2.3 Valoración del volumen gástrico por ecografía</b>	15
<b>2.4 Valoración cuantitativa del volumen gástrico</b>	16
<b>2.5 Estómago de riesgo</b>	17
<b>2.6 Apendicitis y estómago de riesgo</b>	17
<b>2.7 Manejo de la inducción anestésica en el paciente con estómago de riesgo.</b>	17
<b>2.8 Aspiración pulmonar perioperatoria</b>	18
<b>3. Objetivos del estudio</b>	19
<b>3.1 Objetivo general.</b>	19
<b>3.2 Objetivos específicos.</b>	19
<b>4. Metodología</b>	19
<b>4.1 Tipo de estudio</b>	19
<b>4.2 Lugar:</b>	19
<b>4.3 Universo y muestra:</b>	19
<b>4.4 Criterios de inclusión</b>	20
<b>4.5 Criterios de exclusión.</b>	20
<b>4.6 Variables de estudio</b>	21
<b>4.7 Operacionalización de las variables (anexo 1)</b>	21



<b>4.8 Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información</b>	<b>21</b>
<b>4.8.1 Procedimientos: autorización, capacitación, supervisión y proceso</b>	<b>22</b>
<b>4.8.2. Plan de tabulación y análisis</b>	<b>22</b>
<b>4.9 Consideraciones bioéticas</b>	<b>23</b>
<b>5. Resultados y análisis</b>	<b>24</b>
<b>5.1 Características demográficas y clínicas de la población de estudio.</b>	<b>24</b>
<b>5.2 Tiempo de ayuno y tipo de ingesta preoperatorios.</b>	<b>25</b>
<b>5.3 Riesgo de broncoaspiración según volumen gástrico</b>	<b>26</b>
<b>5.4 Factores patológicos y farmacológicos que alteran el volumen gástrico</b>	<b>28</b>
<b>5.5 Modificación del plan anestésico</b>	<b>29</b>
<b>6. Discusión</b>	<b>30</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>33</b>
<b>8. Recomendaciones</b>	<b>34</b>
<b>9. Referencias bibliográficas</b>	<b>35</b>
<b>10. Anexos</b>	<b>39</b>



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Daniela Fernanda Benavides Calle, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "DETERMINACION PREANESTESICA DEL VOLUMEN GASTRICO POR ECOGRAFIA EN APENDICECTOMIAS. HOSPITAL JOSE CARRASCO ARTEAGA. CUENCA, 2020 – 2021", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca 14 de marzo de 2022.

Daniela Fernanda Benavides Calle

C.I: 0302436548



## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Daniela Fernanda Benavides Calle, autor/a del trabajo de titulación "DETERMINACION PREANESTESICA DEL VOLUMEN GASTRICO POR ECOGRAFIA EN APENDICECTOMIAS. HOSPITAL JOSE CARRASCO ARTEAGA. CUENCA, 2020 – 2021", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca 14 de marzo de 2022.



---

Daniela Fernanda Benavides Calle

C.I: 0302436548



## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, agradezco a Dios por regalarme vida, fortaleza y los conocimientos para seguir adelante.*

*A mis padres, por haberme forjado como persona apoyándome en cada momento de mi vida personal y profesional.*

*A mi familia, quienes estuvieron presentes en cada paso de este arduo camino que emprendí, y con su ayuda he culminado.*

*A mis amigos y maestros, cuya colaboración me permitió cumplir con este objetivo.*

*A todos ustedes gracias, porque sin su amor, paciencia y confianza no lo habría logrado.*





## DEDICATORIA

*Con mucho amor y felicidad dedico mi trabajo de investigación a mi amado hijo Joaquín, quien es mi mayor motivación para cumplir mis objetivos; a mi querido esposo Xavier, por ser mi pilar y fuerza para llegar a la meta; y de manera especial a dos personas que seguramente están en el cielo y que significaron mucho para mí: el Dr. Luis Lema, mi querido suegro, quien fue mi fuente de inspiración para elegir esta especialidad, estando presente de forma espiritual en este arduo camino, dejándome sentir su apoyo en los momentos más difíciles y a mi abuelita Inés Heredia, gracias por su amor incondicional y por creer en mí.*



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

La evaluación preanestésica es de vital importancia para valorar el estado físico del paciente que va a ser sometido a cirugía, pues permite identificar factores de riesgo que llevan a complicaciones durante la práctica anestésica, prevenirlas y manejarlas oportunamente. La valoración del ayuno preoperatorio es fundamental, pero en ciertos casos, puede ser cuestionable para estimar el riesgo de aspiración pulmonar<sup>1</sup>.

La aspiración de contenido gástrico es una complicación poco frecuente, pero con consecuencias fatales para el paciente. Estudios reportan que existe un 8% de riesgo de morbilidad y un 10% de mortalidad en casos de pacientes que requirieron ventilación mecánica a largo plazo como resultado de neumonía por broncoaspiración<sup>2</sup>. Además, una reciente auditoría realizada por “Royal College of Anesthetists” del Reino Unido sugiere que, la aspiración pulmonar es la causa más común de muerte por eventos relacionados a la anestesia y que, la evaluación clínica habitual subestimó el nivel de riesgo en muchos casos, dando como resultado una mortalidad de 17,2%<sup>3</sup>.

La presencia de contenido gástrico es el factor de riesgo principal para la broncoaspiración, por lo que la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), propone pautas para el ayuno preoperatorio, como medidas preventivas. Sin embargo, estas pautas no siempre pueden ser cumplidas, en especial en cirugías de emergencia y existen ciertas condiciones fisiológicas o patológicas que alteran el vaciamiento gástrico del paciente incrementando el riesgo de broncoaspiración<sup>4</sup>.

La ecografía en la práctica de anestesiología, ha adquirido gran importancia en la actualidad, se la ha implementado en el período perioperatorio para la evaluación del contenido y volumen gástrico, permitiendo establecer el plan anestésico adecuado para el paciente con estómago lleno, disminuyendo así el riesgo de morbimortalidad asociada a la broncoaspiración<sup>1</sup>.



## 1.2. Planteamiento del Problema

La aspiración pulmonar de contenido gástrico, se puede presentar en pacientes con anestesia general, durante el abordaje de la vía aérea, y constituye una complicación muy temida por los anestesiólogos, ya que se asocia con alta morbimortalidad<sup>5</sup>.

Las Sociedades de Anestesiología han desarrollado pautas para el ayuno preoperatorio para disminuir el riesgo de broncoaspiración. Sin embargo, estas pautas se aplican solo a pacientes sanos para cirugía programada y no son confiables en pacientes con enfermedades que alteren el vaciamiento gástrico, en pacientes con vía aérea difícil o en situaciones de emergencia como las apendicectomías<sup>4</sup>.

El ultrasonido como método para determinar el volumen gástrico en el paciente prequirúrgico, ha brindado resultados eficientes en varios estudios realizados, porque alerta al anestesiólogo sobre posibles riesgos que pueden presentarse durante el procedimiento anestésico. El límite del volumen gástrico que incrementa el riesgo de aspiración aun es controvertido; en un ensayo aleatorizado que incluyó 80 ecografías gástricas, la precisión diagnóstica de ésta fue alta para la detección de un estómago lleno (es decir, cualquier sólido o líquido > 1,5 ml / kg de peso), con una sensibilidad del 100% y especificidad del 98%<sup>6</sup>.

A pesar del gran beneficio alcanzado con la ecografía gástrica, no se han publicado estudios similares en Ecuador, pero si en países vecinos y fuera del continente, que son expuestos a continuación:

Heredia et al.<sup>7</sup> (2018), realizaron un estudio observacional prospectivo, en pacientes sometidos a cirugía de urgencia en el Hospital Universitario de Colombia, donde se evaluó el contenido gástrico mediante ultrasonido. La prevalencia de estómago lleno, según Perlas et al, fue de 57,1% (IC95%: 49,7 - 64,2).

Barra et al.<sup>8</sup> (2017), realizaron un estudio transversal con 67 voluntarios sanos, en Brasil, para evaluar el volumen gástrico en: ayuno, después de ingerir un líquido claro, leche y una comida sólida. El volumen gástrico predicho fue significativamente mayor después del consumo de estos líquidos y sólidos en comparación con el ayuno. En el grupo que se encontraba en ayunas, la media del volumen gástrico fue de  $0.82 \pm 0.37$  ml/ kg y no se encontró estomago de riesgo según Perlas et al.



Van de Putte et al.<sup>9</sup> (2016), realizaron un estudio de cohortes prospectivo en Bélgica, con 538 pacientes prequirúrgicos en ayunas; el volumen gástrico promedio fue de  $144.56 \pm 33.79$  ml y se encontró que el 6,2 % presentaban estómago lleno, y el 4,5% tenían un volumen mayor 1,5 ml/ kg, según Perlas et al.

Sharma et al.<sup>5</sup> (2016), hicieron un estudio prospectivo de correlación observacional con 100 pacientes de cirugía electiva en la India, 57% de ellos fueron hombres. El 40% del grupo de estudio tenía un volumen gástrico inferior a 40 ml, mientras que en el 18% fue superior 80 ml; encontrándose un volumen mayor a 1,5 ml / kg en el 16% de pacientes.

Shorbagy et al.<sup>10</sup> (2021), realizaron un estudio observacional prospectivo en el Hospital de la Universidad de Ain Shams, Egipto, con 45 pacientes politraumatizados sometidos a cirugía de urgencia, concluyendo que el 77.7% resultó tener estómago lleno, según Perlas y la técnica anestésica cambió en el 31,1%, tras esta intervención.

Kaydu y Gokcek<sup>11</sup> (2017), hicieron un estudio transversal con 65 pacientes que se sometieron a cirugía de cataratas, en el Hospital Diyarbakir en Turquía, donde se valoró el antro gástrico mediante ecografía en decúbito lateral derecho. El volumen gástrico promedio encontrado fue de  $103,39 \pm 94,79$  ml y el 58,33% resultó tener "estómago de riesgo" según Bouvet ( $> 0,8$  ml/kg), mientras que el 33% presentó alto riesgo de broncoaspiración según Perlas ( $>1,5$  ml/kg).

Kaydu y Gokcek<sup>2</sup> (2018), realizaron otro estudio transversal en el mismo lugar, con 120 pacientes sometidos a cirugía, reportando que el 20,8% de los participantes, con un ayuno prequirúrgico de 8 horas, presentaron estómago de riesgo, según el criterio de Perlas, concluyendo que una proporción significativa de pacientes quirúrgicos puede presentarse con el estómago lleno, a pesar de cumplir con los protocolos de ayuno recomendados.

A partir de lo expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el volumen gástrico preanestésico determinado por ecografía en pacientes sometidos a apendicectomía en el Hospital José Carrasco Arteaga durante el periodo 2020 a 2021?



### 1.3 Justificación

La importancia de esta investigación radica en la escasa información existente a cerca de la temática en nuestro medio, pues no se han publicado estudios para determinar el volumen gástrico en pacientes con apendicitis por medio de ecografía, ni la frecuencia de estómago de riesgo de aspiración pulmonar; tampoco se cuenta con datos estadísticos a cerca de la frecuencia de los factores relacionados con el estómago lleno en el preoperatorio. A pesar de la escasa prevalencia de la broncoaspiración, ésta es una grave complicación; por lo que es útil para el Anestesiólogo, conocer el volumen gástrico prequirúrgico, que le permitirá guiar su plan anestésico, buscando el bienestar del paciente, su seguridad y una mayor capacidad resolutive.

La presente investigación pretende ser utilizada como material informativo para el personal médico del Hospital José Carrasco Arteaga, quienes a partir de los datos obtenidos, podrán actualizar protocolos de manejo en pacientes de cirugía de emergencia, e instaurar la medición del volumen gástrico por ecografía, como una estrategia segura y al alcance, para brindar una atención individualizada, de calidad, con calidez y minimizando los riesgos de complicaciones relacionadas con el plan anestésico; por lo que, los beneficiarios directos de esta investigación serán los pacientes sometidos a anestesia general, en quienes se emplee la ecografía gástrica.

Los resultados de este estudio serán difundidos en el repositorio institucional de la Universidad de Cuenca y serán publicados, como fuente de información para futuras investigaciones.

Con este estudio abordaremos las líneas de investigación propuestas por la Universidad de Cuenca, en su acápite relacionado con los servicios de salud, pues al intentar disminuir los riesgos de complicaciones en un paciente le estaremos ofreciendo servicios de salud de calidad<sup>10</sup>. Dentro de las líneas de investigación del MSP, el presente trabajo de investigación se anexa a la Línea numero 18: "Lesiones no intencionales ni de transporte, efectos adversos del tratamiento médico"; Sublínea: Complicaciones y Secuelas<sup>12</sup>.



## 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.1 Ayuno Preoperatorio

La ASA define al ayuno preoperatorio, como el período de tiempo previo a un procedimiento anestésico, donde no se permite la ingesta oral de alimentos (sólidos o líquidos), con el objetivo de minimizar la morbilidad perioperatoria relacionada con la broncoaspiración<sup>4</sup>.

En 2015, el Comité de Estándares y Parámetros de Práctica de la ASA proporcionaron las siguientes recomendaciones de ayuno preoperatorio: Ayuno para líquidos claros: 2 horas; leche materna: 4 horas; leche de fórmula o leche no humana: 6 horas; comida ligera: 6 horas y alimentos fritos, grasos o carne: 8 horas<sup>4</sup>.

A pesar de las recomendaciones establecidas, los tiempos de ayuno no siempre se cumplen, además, se ha demostrado que el vaciamiento gástrico completo del estómago depende del tipo de alimento ingerido <sup>13,14</sup>.

Kaydu y Gokcek<sup>2</sup> reportaron un promedio de tiempo de ayuno prequirúrgico de 9,4 horas, mientras que Van de Putte et al.,<sup>9</sup> obtuvieron un promedio de tiempo de ayuno para sólidos de 13,9 y líquidos de 10.8 horas.

### 2.2 Factores que alteran en el vaciamiento gástrico

Existen factores patológicos, fisiológicos y farmacológicos que pueden alterar el volumen gástrico <sup>14</sup>.

Entre los factores patológicos se mencionan las enfermedades sistémicas y metabólicas (diabetes mellitus, obesidad, patología tiroidea, insuficiencia renal crónica); estasis gastrointestinal local, provocada por tumores u obstrucciones; la dispepsia funcional; paciente traumatizado; patología intraabdominal aguda; incompetencia del esfínter esofágico inferior (reflujo gastroesofágico, trastorno de motilidad esofágica, hernia hiatal, enfermedad ácido-péptica); aumento de la presión intraabdominal (íleo paralítico u obstructivo). <sup>15, 16</sup>.

El embarazo y la edad avanzada, se consideran factores fisiológicos relacionados con retraso del vaciamiento gástrico<sup>15,17</sup>.

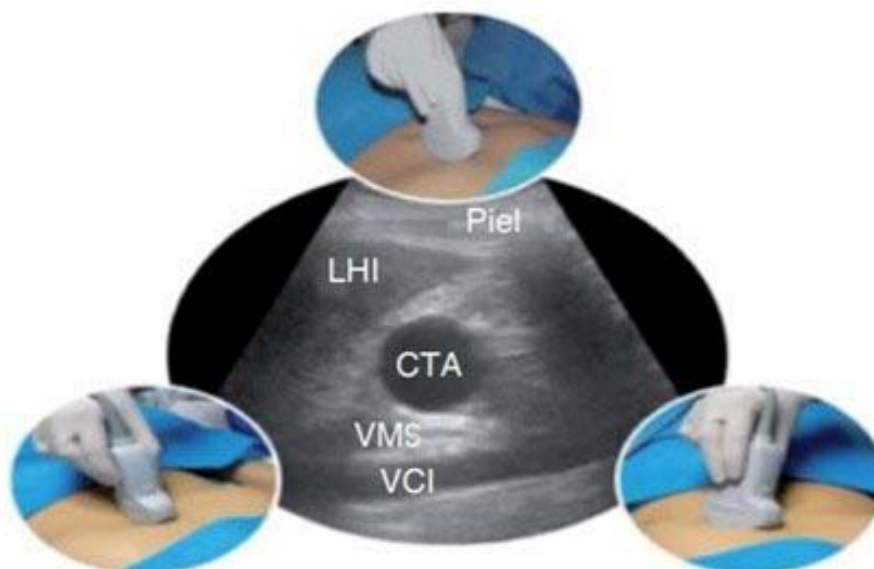
Algunos fármacos, como los opioides, antidepresivos tricíclicos, bloqueadores de calcio, clonidina, agonistas de la dopamina, litio y progesterona, pueden alterar o

inhibir el vaciamiento gástrico; al igual que el abuso de cannabis, alcohol y nicotina<sup>15, 18</sup>.

Heredia et al.<sup>7</sup> (2018), encontraron que el uso prequirúrgico de opioides, emesis previa a procedimiento, diabetes mellitus y el uso previo de insulinas son factores asociados a estómago lleno.

### 2.3 Valoración del volumen gástrico por ecografía

La ecografía gástrica, permite la medición del área gástrica transversal (AGT) y, por consiguiente, la valoración del volumen gástrico y las características de su contenido. Para ello, se han descrito tres ventanas ecográficas: subcostal, trasesplénica y epigástrica. Esta última, es la más utilizada y se realiza colocando el transductor en sentido sagital en la región epigástrica, realizando un giro en sentido a las manecillas del reloj y en forma opuesta hasta obtener una vista adecuada del corte transversal del antro (CTA), teniendo como referencias anatómicas el lóbulo hepático izquierdo (LHI), la vena cava inferior (VCI) y la vena mesentérica superior (VMS)<sup>19</sup>.



**Figura 1:** Valoración del Volumen Gástrico, ventana epigástrica. Extraído de Rev Mex Anestesiología.

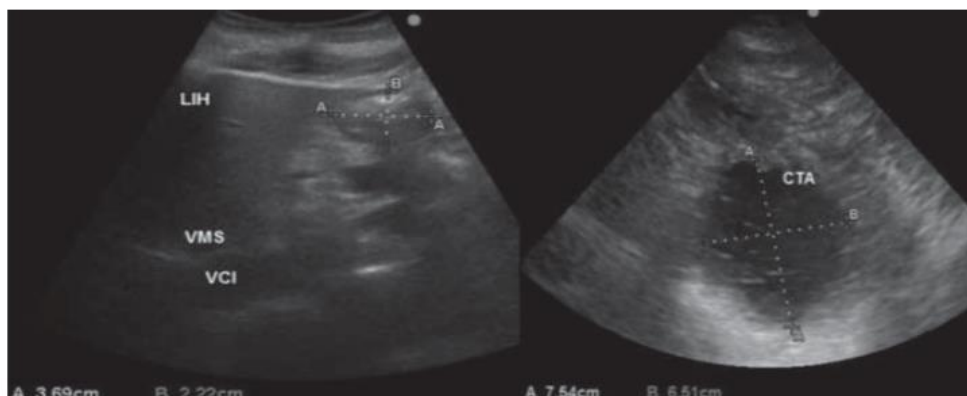
Elaborada por Carrillo E y cols<sup>20</sup>.

## 2.4 Valoración Cuantitativa del Volumen Gástrico

El antro gástrico se puede valorar de forma cualitativa, semicuantitativa y cuantitativa, en este estudio nos enfocaremos en la cuantitativa<sup>19</sup>.

A partir del AGT se puede correlacionar el tamaño del antro gástrico con el volumen por medio de modelos matemáticos. Existen tres posiciones para medir el AGT (decúbito supino, decúbito lateral derecho y semisentado), pero se ha demostrado una mayor correlación, cuando las medidas se realizan en el plano epigástrico sagital y en decúbito lateral derecho. La medida debe tomarse con el antro en reposo y debe incluir la pared gástrica completa, de serosa a serosa<sup>19</sup>.

El AGT se calcula midiendo el diámetro anteroposterior (AP) y craneocaudal (CC) del antro y aplicando la fórmula del área de la elipse:  $AGT = (AP \times CC \times \pi) / 4$ <sup>21</sup>.



**Figura 2.** Medición del Volumen Gástrico por Ultrasonografía. Extraído de Rev Mex Anestesiología. Elaborada por Carrillo E y cols<sup>20</sup>.

Para obtener el volumen gástrico se aplica la fórmula de Perlas et al<sup>22</sup>:

“Volumen = 27.0 + (14.6 x ATG en cm<sup>2</sup> - (1.28 x edad en años)”

Este modelo permite estimar volúmenes < 500 ml con un margen de error de +/- 6 ml, en posición decúbito lateral derecho con una sensibilidad y especificidad del 100%; convirtiéndola en el “estándar de oro” para la valoración no invasiva del estómago de riesgo. No obstante, solo se puede realizar en pacientes: adultos, no gestantes y con IMC < 40<sup>21,22</sup>.





## 2.5 Estómago de Riesgo

Bouvet lo define como “un volumen gástrico que supera los 0.8 ml/kg de peso, medido por ultrasonido transversal a nivel del antro gástrico en posición semisentado”; sin embargo, este modelo matemático se estableció en un estudio doble ciego basado en datos obtenidos a través de la aspiración de un tubo gástrico, que no eran completamente confiables<sup>19</sup>.

Perlas et al.<sup>19</sup> proponen un modelo más preciso, tomado en posición decúbito lateral derecho, definiendo como bajo riesgo de aspiración, a un volumen gástrico menor 1.5 ml/kg y como alto riesgo a la presencia de contenido sólido o volumen gástrico mayor a 1.5 ml/kg.

Kaydu y Gokcek<sup>11</sup> (2017), encontraron que el contenido gástrico medido en posición decúbito lateral derecho, superó los 0,8 ml / kg en el 58,33% de los pacientes y fue mayor a 1,5 ml / kg en el 41,67%.

## 2.6 Apendicitis y estómago de riesgo

Ante un paciente con apendicitis aguda es importante la consideración intrínseca de un estómago lleno, con frecuente íleo, oclusión, náuseas, vómitos y en el que a menudo no podemos posponer la intervención<sup>23</sup>.

Bustos et al.<sup>24</sup> (2016) estudiaron 19 pacientes pediátricos con apendicitis aguda del Hospital Hernán Henríquez, se valoró el volumen gástrico por ecografía, encontrando que un 42% presentó alto riesgo de broncoaspiración, a pesar de que la mayoría de pacientes refirieron más de 8 horas de ayuno.

## 2.7 Manejo de la inducción anestésica en el paciente con estómago de riesgo.

La inducción de secuencia rápida es un procedimiento con una duración menor de un minuto, donde se induce inconciencia y bloqueo neuromuscular por medios farmacológicos, y se aísla la vía aérea de la vía digestiva, a través de una intubación endotraqueal realizada en el primer intento bajo laringoscopia rígida directa. Esta técnica está indicada ante la sospecha o certeza de una condición de estómago lleno, disminuyendo la probabilidad de presentar complicaciones como la broncoaspiración, intubación esofágica, lesión de la vía aérea, etc<sup>25</sup>.



La experiencia y competencia del médico, conjuntamente con ciertas consideraciones como disponer del equipo adecuado, pre oxigenación, administración de agentes de inducción de anestesia, seguida inmediatamente del relajante muscular de acción rápida, evitar la ventilación con mascarilla, utilización de tubos con maguito; minimizan el riesgo de broncoaspiración <sup>26</sup>.

Existen varias alternativas elegibles ante la sospecha de un estómago de riesgo (retrasar cirugía, anestesia regional, fármacos estimulantes gastrointestinales, etc.). En el caso de una cirugía de emergencia como la apendicetomía laparoscópica, la inducción de secuencia rápida brinda grandes beneficios. Van de Putte et al.<sup>9</sup> encontró que el manejo anestésico se modificó en el 4,6% de los pacientes, y se optó por una inducción de secuencia rápida en el 1,4%.

## **2.8 Aspiración Pulmonar Perioperatoria**

Es definida como la aspiración pulmonar de contenidos gástricos que ocurre después de la inducción anestésica, durante un procedimiento o en el postoperatorio inmediato, generando un alto riesgo de morbimortalidad<sup>22</sup>.

La prevención de esta complicación es parte del proceso de evaluación preanestésica, que incluyen las recomendaciones de ayuno preoperatorio, así como la administración de agentes farmacológicos para modificar el volumen y la acidez del contenido gástrico durante los procedimientos, donde los reflejos protectores de las vías respiratorias superiores pueden verse afectados<sup>22</sup>.

El grado de depresión de los reflejos depende del nivel de anestesia, pero podría conducir a la ausencia de reflejos laríngeos y faríngeos, que protegen la vía aérea, provocando un riesgo de aspiración pulmonar, si hay regurgitación o vómito del contenido gástrico<sup>27</sup>.

Heredia et al<sup>7</sup>, reportó en su estudio que la visualización de contenido alimentario en la glotis se presentó en un 10,26% (IC95%: 5,98 - 16,12) de los casos.



### 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

#### 3.1 Objetivo general.

Determinar el volumen gástrico preanestésico por ecografía, en los pacientes que serán sometidos a apendicetomía en el Hospital José Carrasco Arteaga durante el periodo 2020 - 2021.

#### 3.2 Objetivos específicos.

1. Clasificar a la población en estudio por características demográficas y clínicas: edad, sexo, ASA, estado nutricional (IMC).
2. Describir el tiempo de ayuno y el tipo de última ingesta de los pacientes prequirúrgicos a estudiar.
3. Determinar cuantitativamente el volumen gástrico en la población de estudio por medio de la ecografía y la frecuencia de estómago de riesgo.
4. Describir los factores patológicos y farmacológicos que alteren el volumen gástrico.
5. Describir los cambios en la inducción anestésica con respecto al plan inicial y la frecuencia de broncoaspiración.

### 4. METODOLOGÍA

**4.1 Tipo de estudio:** El presente estudio fue observacional, descriptivo para determinar el volumen gástrico preanestésico y la frecuencia de estómago de riesgo.

**4.2 Lugar:** Hospital José Carrasco Arteaga, perteneciente al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en la ciudad de Cuenca.

#### 4.3 Universo y Muestra:

El universo estuvo formado por los pacientes con edades entre 18 - 60 años, que ingresaron al área de quirófano del Hospital José Carrasco Arteaga, para someterse a apendicetomía con anestesia general, durante el periodo de enero de 2020 a mayo de 2021.

Por temas de la pandemia se recalculó el tamaño de la muestra y se utilizó la siguiente fórmula:



$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times s^2}{e^2}$$

n= Tamaño de la muestra:

$Z_{\alpha}$ = Nivel de confianza 95%: 1.96

$S^2$  = Varianza (volumen gástrico): 0.09

$e^2$ = Margen de error: 5%

n: 138 pacientes (Puede incrementar un 15% por probables pérdidas): +15% de pérdidas: 174 pacientes

A razón de 10 pacientes por mes.

La muestra fue no probabilística por conveniencia y se tomó con un universo desconocido y con una varianza obtenida de un estudio similar realizado en Bélgica en el 2017 por Van de Putte et al.<sup>9</sup>

Los pacientes fueron elegidos de manera aleatoria según el orden cronológico de llegada de los partes de apendicetomías.

#### 4.4 Criterios de inclusión

- Pacientes entre 18 y 60 años que ingresaron al área de quirófano del Hospital José Carrasco Arteaga, para ser sometidos a apendicetomías, durante el periodo de estudio.
- Pacientes con una Clasificación del Estado Físico según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA PS) I, II y III.

#### 4.5 Criterios de exclusión

- Embarazadas.
- Pacientes con alteraciones morfológicas y funcionales del aparato gastrointestinal: tumores, obstrucciones, con antecedentes de cirugía en tracto gastrointestinal, etc.
- Pacientes que por su condición física o mental no puedan colaborar para el procedimiento.
- Pacientes con Índice de Masa Corporal (IMC) mayor a 40 o aquellos en quienes se dificulte la visualización del antro gástrico por la gran cantidad de panículo adiposo o musculatura.



#### 4.6 Variables de estudio

Edad, sexo, IMC, ayuno preoperatorio, tipo de última ingesta, ASA, factores patológicos que alteran el volumen gástrico, factores farmacológicos que alteran el volumen gástrico, volumen gástrico, frecuencia de estómago de riesgo, grado de riesgo, tipo de inducción anestésica planificada, tipo de inducción realizada, modificación de técnica de inducción anestésica, broncoaspiración.

#### 4.7 Operacionalización de las variables (anexo 1)

#### 4.8 Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información

A los pacientes que ingresaron al área quirúrgica del Hospital José Carrasco Arteaga, para apendicetomía, durante el periodo de estudio y cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, se les realizó la visita preanestésica para la obtención de datos demográficos, información acerca del ayuno preanestésico, el tipo de alimento ingerido por última vez, y la presencia de factores que alteren el volumen gástrico tanto farmacológicos como patológicos. Se empleó un formulario estructurado, previamente validado para la recolección de los datos (**anexo 2**).

Para obtener el IMC, se procedió a realizar la medición de la talla y peso del participante, empleando una balanza con tallímetro calibrada, colocando al mismo en posición erguida de espalda al equipo, con la menor cantidad de ropa posible. El valor del IMC se obtuvo mediante la fórmula: peso (kg)/talla (m)<sup>2</sup>, y se agrupó según los parámetros propuestos por la OMS<sup>28</sup>.

**Para determinar el ASA PS:** se utilizó la clasificación de la ASA, la misma que establece 6 categorías, sin embargo, nuestra población estuvo formada únicamente por las 3 primeras<sup>29</sup>.

**Para medir el volumen gástrico:** Se procedió a realizar ecografía gástrica, previo al pase a quirófano, en el área de pre quirúrgico, utilizando un ecógrafo Mindray, UMT-200, con un transductor convexo de baja frecuencia. Se empleó la ventana epigástrica en posición decúbito lateral derecho para calcular el AGT y se partió de un corte transversal del antro gástrico, midiendo el diámetro anteroposterior y craneocaudal, aplicando la fórmula del área de la elipse:  $AGT = (AP \times CC \times \pi) / 4$ . A partir del AGT se estimó el volumen gástrico a partir de la fórmula de Perlas et al.,<sup>23</sup> volumen =  $27.0 + (14.6 \times ATG \text{ en cm}^2 - (1.28 \times \text{edad en años}))$ . El resultado obtenido se expresó en mililitros (ml).



Para la obtención de este valor, se desarrolló un taller de capacitación teórico-práctico, con la colaboración del doctor Carlos Palacios, director de tesis, que fue dirigido a la autora y a dos médicos de Anestesiología, escogidos al azar, el mismo que tuvo lugar en el edificio de posgrados y consistió en 10 horas de práctica. Se consideró como experto al médico que haya realizado más de 33 mediciones, para obtener una precisión cercana al 90% como lo estableció Perlas et al.<sup>30</sup>

A partir del volumen gástrico calculado, se determinó la presencia de estómago de riesgo, según el criterio de Bouvet<sup>19</sup> (volumen gástrico mayor a 0.8 ml/ kg de peso), y se clasificó el tipo de riesgo según Perlas et al.<sup>19</sup> (bajo riesgo <1.5 ml/kg y alto riesgo >1.5ml/ kg).

Se registró el tipo de inducción planificada previo a la medición del volumen gástrico, y posteriormente el tipo de inducción realizada en cada paciente. La frecuencia de broncoaspiración, se obtuvo del protocolo anestésico registrado en el sistema electrónico de la institución (AS 400).

#### **4.8.1 Procedimientos: autorización, capacitación, supervisión y proceso**

- Aprobación del Comité Académico de Posgrado
- Aprobación de la Coordinación de Investigación
- Aprobación del Comité de Bioética
- Aprobación del Departamento de Docencia del Hospital José Carrasco Arteaga
- Autorización del Director del Departamento de Anestesiología

#### **4.8.2 Plan de tabulación y análisis**

Los resultados fueron procesados en el programa estadístico SPSS V27, y se expresaron en medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y medidas de frecuencia para las variables cualitativas.

Se emplearon en su mayoría tablas y un gráfico histograma para una visualización general del comportamiento de la variable volumen gástrico, así como sus medidas de posición. Adicionalmente para relacionar el volumen gástrico con factores patológicos y farmacológicos se empleó el estadístico U-Mann Whitney. Se trabajó con una significancia del 5% ( $p < 0.05$ ).



#### 4.9 Consideraciones Bioéticas.

- Los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio antes de la entrevista, donde se les aplicó el formulario de recolección de datos. Se les indicó que la información es estrictamente confidencial y que no serán utilizados ni expuestos los nombres, ni datos particulares en otros trabajos.
- Además, se les indicó que no están obligados a participar en el estudio, que se respetará su autonomía, que su participación no representa ningún riesgo para su salud y los resultados serán aprovechados para establecer protocolos que, por medio de la medición del volumen gástrico por ecografía, se permita disminuir al mínimo el riesgo de broncoaspiración.
- Se entregó el consentimiento informado a los pacientes para su revisión y firma **(anexo 3)**.
- Se solicitó la aprobación: del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.
- El acceso a las bases de datos está a disposición de la comisión de Bioética y las autoridades de la Universidad de Cuenca para la verificación de los mismos, culminada la investigación, los datos permanecerán en un archivo durante dos años, tras lo cual será eliminado por la investigadora.
- La autora declara que no tiene conflicto de interés.



## 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 5.1 Características demográficas y clínicas de la población de estudio.

Tabla No 1.

Características demográficas y clínicas de la población de estudio.  
Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2020 – 2021

Características	No	%
<b>SEXO</b>		
Hombres	103	59,2
Mujeres	71	40,8
Total	174	100
<b>EDAD (AÑOS)</b>		
18 – 29	55	31,6
30 – 39	64	36,8
40 – 49	26	14,9
50-60	29	16,7
Total	174	100
<b>IMC</b>		
Bajo Peso	1	0,6
Normal	62	35,6
Sobrepeso	85	48,9
Obesidad	26	14,9
Total	174	100
<b>ASA</b>		
ASA I	106	60,9
ASA II	65	37,4
ASA III	3	1,7
Total	174	100

La investigación fue realizada con 103 hombres (59.2%) y 71 mujeres (40.8%) con edades comprendidas entre los 18 y 60 años con una edad media de 35.9 años (DE=11.09), encontrándose con mayor frecuencia a personas entre los 30 y 39 años (36.8%); el IMC de los pacientes oscilaba entre 15.63 y 35.43, con una media de 26,01 (DE= 3,5), registrándose el 48.9% en una categoría de sobrepeso. Finalmente, en su mayoría pertenecían a la clasificación ASA I (60.9%)





## 5.2 Tiempo de ayuno y tipo de ingesta preoperatorios.

Tabla No 2.

Tiempo de ayuno y tipo de última ingesta de la población de estudio.  
Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2020 – 2021

Tiempo de ayuno (horas)	No	%
< 8	104	59,8
8 a 15	54	31,0
> 15	16	9,2
Total	174	100,0

Tipo de última ingesta	No	%
Líquidos claros	74	42,5
Comidas ligeras	64	36,8
Alimentos grasos, carnes	36	20,7
Total	174	100,0

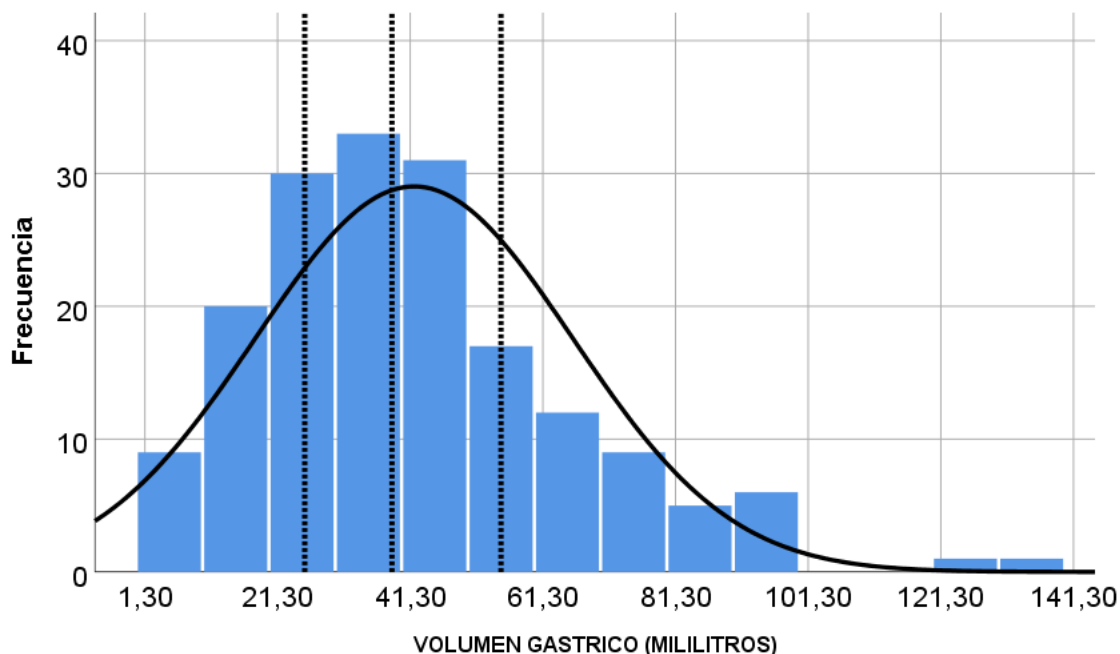
El 59.8% de pacientes refirieron un tiempo de ayuno preoperatorio inferior a 8 horas. El tiempo de ayuno del grupo de estudio tuvo variaciones entre 2 y 48 horas con un tiempo medio de 9,5 horas (DE= 5,7 horas). Los líquidos claros, fueron el tipo de alimento más frecuentemente consumidos por el grupo, previo al procedimiento con una frecuencia del 42,5%.

Para una mejor interpretación de resultados se determinó el tiempo medio según el tipo de alimento. (**anexo 4**). Los alimentos grasos como última ingesta preoperatoria fueron en promedio 10,3 horas antes de la cirugía (DE=4,1); las comidas ligeras 11.6 horas (DE=7,6) y los líquidos claros 7,3 horas (DE=3.2).

### 5.3 Riesgo de broncoaspiración según volumen gástrico

Figura No 1.

Volumen gástrico, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2020 - 2021.



El volumen gástrico calculado presentó variaciones entre 1.30ml y 136.71ml, con una media de 41.88 (DE=23.92); sin embargo, no es una medida precisa debido a la gran diferencia entre los límites inferiores y superiores. No existe una distribución normal de los datos y se encontró una asimetría positiva (0.919), es decir, que los datos están concentrados a la izquierda de la escala.

Al existir un rango elevado (135.41ml) se tomó la decisión de registrar las medidas de posición para ser más precisos en la interpretación, en ello se encontró que el 25% de pacientes con menor volumen gástrico lo tenían entre 1.30 y 25.44 ml(Q1=25.42), mientras que la Q2=Mediana= 38.55 ml, indicando que el 50% de pacientes tenían un volumen inferior a 38.55 ml, finalmente el 25% de pacientes con mayor volumen gástrico lo presentaron por encima de 54.98 ml.

**Tabla No 3.**

**Volumen gástrico, frecuencia de estómago de riesgo, grado de riesgo.  
Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2020 - 2021.**

<b>Volumen Gástrico (ml)</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
Menor de 40	92	52,9
De 40 a 80 ml	69	39,7
Mayor de 80 ml	13	7,5
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100,0</b>
<b>Estómago de riesgo</b>		
Si	37	21,3
No	137	78,7
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100,0</b>
<b>Grado de riesgo</b>		
Bajo riesgo	171	98,3
Alto riesgo	3	1,7
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100,0</b>

Se determinó que el 7.5% de pacientes presentó volúmenes superiores a 80ml, además el 21.3% se consideró como estómago de riesgo, según Bouvet, pues presentaron un contenido gástrico  $> 0.8$  ml/kg; y el 1.7% presentó un alto riesgo de broncoaspiración según Perlas et al., con un contenido gástrico  $> 1.5$  ml/kg.



## 5.4 Factores patológicos y farmacológicos que alteran el volumen gástrico

Tabla No 4.

Factores patológicos y farmacológicos que alteran el volumen gástrico.  
Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2020 – 2021

Factores patológicos	No	%
Ninguno	136	78,2
Obesidad	26	14,9
Íleo paralítico / obstructivo	5	2,9
Reflujo gastroesofágico	2	1,1
Insuficiencia renal crónica	2	1,1
Diabetes mellitus tipo II	1	0,6
Hipotiroidismo	1	0,6
Desnutrición	1	0,6
Total	174	100,0
<b>Factores farmacológicos</b>		
Ninguno	163	93,7
Antirretrovirales	3	1,7
Bloqueadores de calcio	3	1,7
Opioides	2	1,1
Progestágenos	2	1,1
Antidepresivos tricíclicos	1	0,6
Total	174	100,0

El 21.8% de pacientes presentaron algún factor patológico, siendo principalmente la obesidad (14.9%), mientras que el 6.2% consumía algún tipo de fármaco: antirretrovirales, bloqueadores, de calcio, opioides, progestágenos y antidepresivos tricíclicos, estos con una frecuencia inferior al 2%.

Los pacientes que tenían un factor patológico y/o farmacológico que podría alterar el volumen gástrico, presentaron un volumen gástrico superior, sin embargo, este no fue significativamente distinto al resto del grupo ( $p > 0.05$ ) (**anexo 5**).



## 5.5 Modificación del plan anestésico

**Tabla 5.**

**Modificación del plan anestésico, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2020 - 2021.**

Tipo de inducción anestésica planificada	Tipo de inducción anestésica realizada					
	Convencional		Secuencia rápida		Total	
	No	%	No	%	No	%
Convencional	103	92,8	8	7,2	111	63,8
Secuencia rápida	0	0,0	63	100	63	36,2
Total	103	59,2	71	40,8	174	100

Inicialmente en el 63.8% de pacientes se planificó una inducción anestésica convencional y en el 36.2% una inducción de secuencia rápida, sin embargo, posterior a la medición de volumen gástrico se realizó una inducción convencional en el 59.2% y una secuencia rápida en el 40.8%, registrándose 8 pacientes con modificación en la técnica anestésica (4.6%) en quienes se cambió de una inducción convencional a una secuencia rápida.

Finalmente, no se registraron casos de broncoaspiración.



## 6. DISCUSIÓN

El presente estudio incluyó a 174 pacientes, siendo el 59,2% hombres, en su mayoría con edades  $\leq 39$  años y con sobrepeso, categorizados en ASA I. En cuanto al ayuno preoperatorio, el 59,8% de personas tuvieron un periodo de ayuno  $< 8$  horas, con una media de 9.5 horas, esto coincide con lo encontrado por Kaydu y Gokcec<sup>11</sup>, en el 2017, en su investigación realizada en Turquía con 65 participantes, en quienes se realizó una medición de volumen gástrico (VG) por ecografía previo a una cirugía de cataratas, concluyendo un promedio de 9,4 horas de ayuno. Asimismo, Sharma et al.,<sup>31</sup> en un estudio realizado en la India en 2018, con 246 pacientes, encontraron una media de 7,34 horas de ayuno. En contraste, con lo expuesto, Shorbagy et al.,<sup>10</sup> en 2021, en su estudio realizado en Egipto con 45 pacientes politraumatizados intervenidos de urgencia con anestesia general, reportaron un promedio de tiempo de ayuno de 4,8 horas; valor inferior comparado con este estudio, lo que se podría atribuir al tipo de cirugía, ya que, un politraumatismo generalmente requiere una intervención inmediata, sin estimar las horas de ayuno y considerando estómago lleno.

A su vez al relacionar el tiempo de ayuno con el tipo de alimento ingerido por última vez, se encontró una media para sólidos de 10,3 horas y en líquidos claros de 7,3 horas; al contrastar estos resultados con el estudio de Van de Putte et al.,<sup>9</sup> realizado en Bélgica, el año 2016, con 538 participantes, se observaron datos similares, en el caso de los sólidos se describieron 13.9 horas y 10.8 horas para líquidos, especificándose a la luz de estos resultados, que se habrían cumplido las recomendaciones para ayuno de la ASA. Sin embargo, estas pautas se aplican a pacientes sanos para cirugía electiva, pero en el caso de procedimientos quirúrgicos de emergencia, estas recomendaciones no son suficientes para garantizar un estómago vacío; pudiendo encontrarse cantidades considerables de contenido gástrico que puede ser broncoaspirado durante la inducción anestésica.

La media del VG encontrado en este estudio fue de  $41,88 \pm 23,92$  ml, resultados notablemente inferiores a los observados por Van de Putte et al.,<sup>9</sup> en el año 2016, quienes describieron una media de  $144,56 \pm 33,79$  ml. También Kaydu y Gokcek,<sup>11</sup> en el 2017, en su investigación realizada en Turquía, identificaron valores superiores a los encontrados en este estudio, pues el promedio de VG en pacientes sometidos a cirugía de catarata fue de  $103,39 \pm 79$  ml; cabe destacar, que en dicha investigación



la población se conformó por adultos mayores, que presentaban comorbilidades que retrasan el vaciamiento gástrico y que además, no se les explicó adecuadamente las pautas de ayuno, mientras que la población de este estudio se conformó en su mayoría por jóvenes, categoría ASA 1. En contraste con lo anterior, Barra et al.,<sup>8</sup> en su investigación realizada en Brasil, en el año 2017, con 67 participantes, en quienes se evaluó el VG por ecografía, en cuatro situaciones diferentes: en ayunas, después de ingerir líquido claro, leche o comida sólida; se reportó una media de VG de  $56.08 \pm 25.96$  ml, en el grupo que se encontraba con un ayuno mayor a 8 horas, utilizando el modelo matemático de Perlas, dato similar al expuesto en esta investigación.

De los 174 participantes de este estudio, el 21,3% fue catalogado con estómago de riesgo para broncoaspiración según el umbral establecido por Bouvet,<sup>19</sup> ( $>0,8$  ml/Kg) y solo el 1,7% se consideró de alto riesgo de acuerdo al criterio de Perlas et al.,<sup>19</sup> ( $> 1,5$  ml/Kg). Contrariamente a lo expuesto, Kaydu y Gockcek,<sup>11</sup> en el 2017, concluyeron que el 58,33% de participantes de su investigación presentaron un estómago de riesgo según Bouvet y 33% alto riesgo de acuerdo al criterio de Perlas et al.<sup>20</sup> Sharma et al.,<sup>5</sup> en su estudio realizado en Bélgica, en 2017, con 100 pacientes programados para cirugía electiva con anestesia general, reportaron valores de volumen gástrico  $>1,5$ ml/kg en el 16% de los casos. De igual forma, Alakkad et al.,<sup>3</sup> en una investigación realizada en Canadá en 2015, observaron un VG  $>1,5$ ml/kg en el 36,8% de pacientes, es decir, valores superiores con respecto al presente estudio.

Es importante subrayar la considerable diferencia observada, referente al estómago de riesgo, al contrastar los parámetros de Bouvet<sup>19</sup> y Perlas et al.<sup>19</sup>, con 21,3% y el 1,7 % respectivamente. Fenómeno que podría explicarse debido a que el estudio se realizó en base al modelo matemático de Perlas et al.,<sup>22</sup> con el paciente en posición decúbito lateral derecho y no semisentado como lo indica Bouvet<sup>19</sup>. De acuerdo a la bibliografía revisada, se podría estimar que un volumen gástrico  $>1,5$  ml /kg se considera como un umbral idóneo, tomando en consideración las secreciones gástricas basales normales, aunque aún hay discrepancia en valor de corte para considerarse un estómago de riesgo para broncoaspiración<sup>9</sup>.

Con respecto a los factores que pueden alterar el VG, se observó que el 21,7% presentaron algún factor de riesgo patológico, siendo la obesidad más frecuente con un 14,9% y el 6,2% tuvieron algún factor farmacológico, encontrando una baja



frecuencia de consumo de bloqueadores de calcio, antirretrovirales, opioides y progestágenos, sin poder establecer una asociación de estos, con el VG encontrado ( $p>0,05$ ). En cambio, Heredia et al.,<sup>7</sup> en una investigación realizada en Chile, 2018, con 191 pacientes sometidos a cirugía de urgencia, utilizando el modelo propuesto por Perlas, encontraron que el uso prequirúrgico de opioides, la diabetes mellitus y el uso previo de insulinas son factores asociados a estómago lleno<sup>6</sup>. Del mismo modo, Sharma et al.,<sup>31</sup> concluyeron que los pacientes con obesidad y reflujo gastroesofágico tienen mayor riesgo de broncoaspiración. A pesar de que en este estudio no se encontró una asociación significativa con los factores mencionados, no se puede descartar a la obesidad como un factor de riesgo para broncoaspiración, tomando en cuenta que su frecuencia es considerable.

Se reportó un cambio del plan anestésico en 8 pacientes (4,6 %), en quienes inicialmente se planificó una inducción convencional, pero luego de la medición del VG, se realizó una secuencia rápida. Al comparar con el estudio de Van de Putte et al.,<sup>9</sup> realizado en Bélgica, en 2016, donde se optó por una inducción de secuencia rápida en el 1,4% de los casos, podemos observar un porcentaje inferior con respecto a este estudio, sin embargo, en aquel estudio se tomaron otras alternativas, como el retraso o suspensión de la cirugía, en que este estudio no fue factible, al tratarse de una cirugía de emergencia. Esta diferencia encontrada, pudo estar influenciada por las medidas de prevención de contagio en la pandemia COVID 19, donde la inducción de secuencia rápida era una recomendación.

Entre las limitaciones del estudio, se encontró dificultades en la recolección de la muestra, la misma que no fue elegida al azar, sino que se tomaron los pacientes que ingresaron por emergencia con diagnóstico de apendicectomía; y que al presentarse la pandemia COVID 19, la muestra tuvo que ser disminuida, pues los casos de apendicitis que ingresaron fueron inferiores. Además, la medición del VG se realizó por un solo examinador en cada caso, con una disponibilidad del ecógrafo limitada, al existir un único dispositivo en el área de quirófano del hospital, lo que dificultaba la evaluación en todas las apendicectomías. No obstante, el ultrasonido gástrico, resultó un método factible, no invasivo y rápido para valorar el VG en los pacientes prequirúrgicos. Esta investigación proporciona una guía para futuras investigaciones, ya que hasta el momento no se han publicado estudios similares en nuestro país.





## 7. CONCLUSIONES

1. La población de estudio estuvo conformada por 174 pacientes, la mayoría eran hombres, con edades menores a 39 años, con sobrepeso y categorizados como ASA I.
2. El tiempo de ayuno promedio en general fue de 9,5 horas y la mayoría de pacientes ingirieron por última vez líquidos claros.
3. Por medio de la ecografía gástrica, se encontró que el volumen gástrico fue muy variable, con un promedio fue de 41.88 (DE=23.92). Uno de cada cinco personas se consideran estómago de riesgo según Bouvet<sup>19</sup> y la mayoría de pacientes tenían bajo riesgo de broncoaspiración según Perlas et al<sup>19</sup>.
4. Uno de cada cinco participantes mostró algún factor patológico que altere el volumen gástrico, siendo principalmente la obesidad y la mayoría no presentó factores farmacológicos. No se estableció una asociación estadísticamente significativa de estos factores con el volumen gástrico encontrado.
5. Se registró una modificación en la inducción anestésica en 4 de cada 100 pacientes, en quienes se planificó una inducción convencional pero posterior a la medición del volumen gástrico se realizó una inducción de secuencia rápida. No se registraron casos de broncoaspiración.



## 8. RECOMENDACIONES

1. Realizar nuevos estudios ampliando la línea de investigación a niveles superiores (analíticos y predictivos), que permitan detectar la relación del volumen gástrico, versus factores de riesgo y así guiar la técnica anestésica en los pacientes con estomago de riesgo.
2. Se debería considerar en futuras investigaciones, realizar una evaluación del volumen gástrico tanto cuantitativa como cualitativa, donde podríamos diferenciar el tipo del contenido gástrico encontrado(sólido, líquido, leche, etc.) y no solo el volumen; además se podría realizar la medición en distintas posiciones (decúbito supino y lateral derecho), lo que nos permitirá comparar y obtener resultados completos, precisos y concluyentes. Para esto se requiere una mejor capacitación en ecografía gástrica y mayor disponibilidad de los equipos ecográficos.
3. La ecografía gástrica es un método no invasivo, práctico y disponible, que se debería implementar previo a las cirugías programadas y emergentes (si es posible), sobre todo en aquellos pacientes con factores de riesgo para broncoaspiración.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Medrano O. Evaluación del Volumen Gástrico. Utilidad en el Perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*. [Internet] Julio – septiembre 2019. Vol. 42. Supl. 1. pp S97-S98. [citado el 7 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2019/cmas191aj.pdf>
2. Kaydu A, Gokcek E. Preoperative assessment of ultrasonographic measurement. *Med Sci Monit* [Internet] 2018; 24: 5542-8. [citado el 5 de enero de 2022]. DOI: 10.12659/MSM.908520
3. Alakkad H, Kruisselbrink R, Chin K, Niazi A, Abbas S, Chan V, et al. Point-of-care ultrasound defines gastric content and changes the anesthetic management of elective surgical patients who have not followed fasting instructions: a prospective case series. *J Can Anesth* [Internet]. 2015;62(11):1188–95. [citado el 5 de enero de 2022]. doi: 10.1007/s12630-015-0449-1
4. 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: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology* [Internet]. 2017;126(3):376–93. [citado el 3 de diciembre de 2021]. doi;10.1097/ALN.0000000000001452
5. Sharma G, Jacob R, Mahankali S, Ravindra MN. Preoperative assessment of gastric contents and volume using bedside ultrasound in adult patients: A prospective, observational, correlation study. *Indian J Anaesth* [Internet]. 2018;62(10):753–8. [citado el 7 de enero de 2022]. doi: 10.4103/ija.IJA\_147\_18
6. Kruisselbrink R, Gharapetian A, Chaparro L, Ami N, Richler D, Chan V, et al. Diagnostic accuracy of point-of-care gastric ultrasound. *Anesth Analg* [Internet]. 2019;128(1):89–95. doi: 10.1213/ANE.0000000000003372
7. Heredia R, Benavides L, Meléndez H, Ortiz C. Evaluación prequirúrgica de contenido gástrico por ultrasonido en cirugía de urgencias. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2018;47(s1). [citado el 5 de enero de 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25237/revchilanestv47s01.28>



8. Barra F, Pansani P, Aviles L, Araujo N, Abdú A, Moreira H, et al. Qualitative and quantitative ultrasound assessment of gastric content, *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2017;63(2):134–41. [citado el 7 de junio de 2021]. doi:10.1590/1806-9282.63.02.134
9. Van de Putte, P, Vernieuwe, L, Jerjir A, Verschueren, L, Tacke M, Perlas, A. (2017). When fasted is not empty: a retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients†. *Br J Anaesth* [Internet]. 118(3): 363–371. [citado el 3 de enero de 2022]. doi: 10.1093/bja/aew435
10. Shorbagy M, Kasem A, Gamal E, Mahrose R. Routine point-of-care ultrasound (POCUS) assessment of gastric antral content in traumatic emergency surgical patients for prevention of aspiration pneumonitis: an observational clinical trial. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2021; 21 (1):140. [citado el 3 de enero de 2022]. doi:10.1186/s12871-021-01357-y
11. Kaydu A, Gokcek E. Sonographic gastric content evaluation in patients undergoing cataract surgery. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2019 [citado el 2 de septiembre de 2021];22(11):1483–8. doi: 10.4103/njcp.njcp\_329\_18
12. Ministerio de Salud Pública. Coordinación general de Desarrollo estratégico en Salud. Prioridades de investigación en Salud 2013 – 2017.
13. Falconer R, Skouras C, Carter T, Greenway L, Paisley AM. Preoperative fasting: current practice and areas for improvement. *Updates Surg* [Internet]. 2014;66(1):31–9. [citado el 5 de enero de 2022]. doi: 10.1007/s13304-013-0242-z
14. Carrillo R, Espinoza de los Monteros I, Soto U. Ayuno perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología* [Internet] 2015. Vol. 38. No. 1 pp 27-34 [citado el 5 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma151d.pdf>
15. Soreide E, Eriksson L, Hirlekar G, Eriksson H, Henneberg S, Sandin R, et al. Preoperative fasting guidelines: An update. *Acta Anaesthesiol Scand*. [Internet]. 2005;49(8):1041–7. [citado el 3 de junio 2020]. doi: 10.1111/j.1399-6576.2005.00781.x.
16. Serra J. Gastroparesias y trastornos con náuseas y vómito. *RAPD Online* [Internet]. *Sapd.es*. 2017; 40 (4) [citado el 2 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.sapd.es/revista/2017/40/4/022017>.



17. Pereira J, Martínez A, Gallego C, García P. La medición del residuo gástrico en nutrición enteral. *Nutr Clin Med* 2016; X (2): 108-121 [ citado el 18 de enero de 2021]. doi: 10.7400/NCM.2016.10.2.5041
18. Fox J. Gastroparesia. *Rev Esp Enferm Dig* [Internet]. 2019;102(5). [citado el 4 de diciembre de 2021] Disponible en: <https://gi.org/patients/recursos-en-espanol/gastroparesia/>
19. Zhang G, Huang X, Shui Y, Luo C, Zhang L. Ultrasound to guide the individual medical decision by evaluating the gastric contents and risk of aspiration: A literature review. *Asian J Surg* [Internet]. 2020;43(12):1142–8. [citado el 7 de enero de 2022]. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.asjsur.2020.02.008>
20. Carrillo R, Herrera M, Ruiz J, Nava J. Evaluación ultrasonográfica gástrica en el perioperatorio [Figura 1, Figura 2]. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2013; 36 (4) pp 319-322. [citado el 22 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cma134j.pdf>
21. Bouvet L, Desgranges C, Aubergy E, Boselli G, Dupont B, Allaouchiche D. Prevalence and factors predictive of full stomach in elective and emergency surgical patients: a prospective cohort study. *Br J Anaesth*. [Internet]. 2017;118(3):372–9. [citado el 7 de enero de 2022]. doi: 10.1093/bja/aew462
22. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldirpur N, Davis L et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg* [Internet]. 2013;116(2):357–63. [citado el 5 de marzo de 2021]. doi: 10.1213/ANE.0b013e318274fc19
23. Robles I. Morbimortalidad anestésica perioperatoria en pacientes adultos sometidos a laparotomía exploradora de urgencia. Universidad Veracruzana. 2011 [Internet]. 1Library.co. [citado el 20 de julio de 2020]. Disponible en: <https://1library.co/document/y6jp5g7q-morbimortalidad-anestésica-perioperatoria-pacientes-sometidos-laparotomia-exploradora-urgencia.html>
24. Bustos K, Barrios R, Leiva C, Escobar D, Merino W, Lara V. Evaluación del contenido gástrico con ultrasonido en niños con apendicitis aguda. ¿Tienen estómago lleno? Resultados preliminares. *Rev chil anest* [Internet]. 2016;45(Supl.1). [citado el 5 de enero de 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25237/revchilanestv45s01.30>



25. Almarales J, Saavedra M, Salcedo O, Morales J, Quijano C, Sánchez D. Inducción de secuencia rápida para intubación endotraqueal en urgencias. *Rev repert med cir* [Internet]. 2016 [citado el 24 de diciembre de 2021];25(4):210–8. doi: 10.1016/j.reper.2016.11.009
26. Berkow L. Rapid sequence induction and intubation (RSII) for anesthesia. [Internet]. En: Hagberg C, editor. *UpToDate*. Waltham, UpToDate 2022 [citado el 7 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/strategies-to-reduce-postoperative-pulmonary-complications-in-adults>
27. López A, Busto N, Tomás J. Guías de ayuno preoperatorio: actualización. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. [Internet] 2015;62(3):145---156. [citado el 7 de enero de 2022]. doi: 10.1016/j.redar.2014.09.006
28. Perreault L. Obesity in Adults. Prevalence, screening and evaluation. [Internet]. En: Pi-Sunyer X, editor. *UpToDate*. Waltham, UpToDate 2022 [citado el 7 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/obesity-in-adults-prevalence-screening-and-evaluation>
29. Hurwitz E, Simon M, Vinta S, Zehm C, Shabot S, Minhajuddin A, et al. Adding Examples to the ASA-Physical Status Classification Improves Correct Assignment to Patients. *Anestesiología* 2017; 126 (4): 614-622. [citado el 7 de enero de 2022]. doi: 10.1097 / ALN.000000000000151541.
30. Perlas A, Van de Putte P, Van Houwe P, Chan V. I-AIM framework for point-of-care gastric ultrasound. *Br J Anaesth*. [Internet]. 2016; 116:7. [citado el 7 de enero de 2022]. doi: 10.1093/bja/aev113.
31. Sharma S, Alka D, Padmalatha R. Effectiveness of standard fasting guidelines as assessed by gastric ultrasound examination. A clinical audit. *Indian Journal of Anesthesia*. 2018; 62(10): 747-752. doi: 10.4103/ija.IJA\_54\_18

**10. ANEXOS****ANEXO 1****MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
<b>Edad</b>	Periodo de tiempo transcurrido entre la fecha de nacimiento y la fecha de la cirugía	Años cumplidos	Años cumplidos	18 -29 30-39 40-49 50-60
<b>Sexo</b>	Características fenotípicas, psíquicas y sociales de una persona.		Fenotipo	Hombres Mujeres
<b>IMC</b>	Medida de asociación entre el peso y la talla de una persona, usado para evaluar el estado nutricional.	Relación peso - talla	IMC: Peso (Kg) / talla (m <sup>2</sup> )	< 18.5 (bajo peso) 18.5 - 24.9 (normal) 25-29.9 (sobrepeso) ≥30 (obesidad)
<b>ASA PS</b>	Clasificación del estado físico del paciente de la American Society of Anesthesiologists	Estado físico	Escala de Valoración del Estado Físico ASA PS	ASA I (sano) ASA II (enfermedad sistémica leve) ASA III (enfermedad sistémica severa)
<b>Factores Patológicos que alteran el volumen gástrico</b>	Presencia de patologías que alteren el volumen gástrico por enlentecimiento vaciamiento gástrico	Tipo de patología	Tipo de patología	Diabetes mellitus Insuficiencia renal crónica Hipotiroidismo Dispepsia funcional Reflujo gastroesofágico Íleo paralítico u obstructivo Obesidad Otra



<b>Factores Farmacológicos que alteren el volumen gástrico</b>	Consumo de fármacos que alteren el volumen gástrico por enlentecimiento vaciamiento gástrico	Tipo de fármaco	Tipo de fármaco	Opioides, Antidepresivos tricíclicos Bloqueadores del canal del calcio Clonidina Agonistas de la dopamina Litio Progestágenos Otros
<b>Ayuno preoperatorio</b>	Período de tiempo en el cual el paciente no ha ingerido ningún alimento sólido ni líquido, previo a la cirugía.	Tiempo	Horas	< 8 8– 15 > 15
<b>Tipo de última ingesta</b>	Tipo de alimento ingerido por última vez antes de la anestesia,	Tipo de alimento de acuerdo a la clasificación de la ASA	Tipo de alimento	1. Líquidos claros (Ej. agua y jugos de frutas sin pulpa, bebidas carbonatadas, bebidas nutritivas ricas en carbohidratos, té claro y café solo) 2. Comidas ligeras (Ej. pan o tostada o galleta o infusiones con o sin leche descremada, o zumos con pulpa y jalea) 3. Alimentos sólidos, grasos, fritos y carnes
<b>Volumen gástrico</b>	Contenido intragástrico	Formula de Perlas et al.	Volumen (ml)= 27.0 +	< 40ml 40 – 80 ml





	medido por ecografía		(14.6 x ATG en cm <sup>2</sup> -(1.28 x edad en años)	> 80 ml
<b>Frecuencia de Estomago de riesgo</b>	Presencia de un volumen gástrico significativo medido por ultrasonido	Contenido gástrico	Contenido gástrico mayor a 0.8 ml/kg	Si No
<b>Grado de riesgo</b>	Volumen gástrico significativo medido por ultrasonido	Grado de riesgo	ml/kg de peso	Bajo riesgo < 1.5 ml/kg Alto riesgo > 1.5 ml/kg
<b>Tipo de inducción anestésica planificada</b>	Método o técnica programada por el anesestesiólogo para iniciar la anestesia y proceder a la intubación, previo a la medición del volumen gástrico	Tipos de inducción anestésica	Tipos de inducción anestésica Planificada	Inducción convencional Inducción de secuencia rápida Otra
<b>Tipo de inducción anestésica realizada</b>	Método o técnica ejecutada por el anesestesiólogo para iniciar la anestesia y proceder a la intubación	Tipos de inducción anestésica	Tipos de inducción anestésica realizada	Inducción convencional Inducción de secuencia rápida Otra
<b>Modificación del plan anestésico</b>	Cambio en el método o técnico de inducción anestésica realizada con respecto al plan inicial	Cambio en el método o técnico de inducción anestésica	Cambio en el método o técnico de inducción anestésica	Si No
<b>Broncoaspiración</b>	Aspiración de los contenidos gástricos que ocurren después de la inducción de la anestesia	Evidencia clínica	Evidencia clínica	Si No



## ANEXO 2

### FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FORMULARIO N° \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD DE CUENCA

POSGRADO DE ANESTESIOLOGIA

FORMULARIO PARA INVESTIGAR LA DETERMINACIÓN PREQUIRÚRGICA DEL  
VOLUMEN GÁSTRICO EN APENDICECTOMÍAS, HOSPITAL JOSÉ CARRASCO  
ARTEAGA, 2020 - 2021

Historia Clínica: \_\_\_\_\_

1. EDAD: \_\_\_\_\_ AÑOS

2. SEXO: \_\_\_\_\_ HOMBRE \_\_\_\_\_ MUJER

3. ESTADO NUTRICIONAL: PESO \_\_\_\_\_ TALLA \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

4. AYUNO PREOPERATORIO:

NUMERO DE HORAS: \_\_\_\_\_

TIPO DE ÚLTIMA INGESTA: \_\_\_\_\_ LIQUIDOS CLAROS

\_\_\_\_\_ COMIDA LIGERA: TOSTADAS, PAN, JUGO

\_\_\_\_\_ ALIMENTOS GRASOS Y CARNES

5. ASA: I \_\_\_\_\_ II \_\_\_\_\_ III \_\_\_\_\_

6. AREA GASTRICA TRANSVERSAL: \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup> VOLUMEN GÁSTRICO: \_\_\_\_\_ ml



7. ESTÓMAGO DE RIESGO: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

8. GRADO DE RIESGO: RIESGO ALTO \_\_\_\_\_ RIESGO BAJO \_\_\_\_\_

9. FACTORES QUE ALTERAN EL VOLUMEN GÁSTRICO:

PATOLÓGICOS		FARMACOLÓGICOS	
Dispepsia funcional		Opioides	
Diabetes mellitus		Antidepresivos tricíclicos	
Insuficiencia renal crónica		Bloqueadores del canal del calcio	
Hipotiroidismo		Clonidina	
Reflujo gastroesofágico		Agonistas de la dopamina	
Íleo paralítico/ obstructivo		Litio	
Obesidad		Progestágenos	
Otros		Otros	

10. INDUCCIÓN ANESTÉSICA:

**PLANIFICADA**

\_\_\_\_\_ CONVENCIONAL  
\_\_\_\_\_ SECUENCIA RÁPIDA

**REALIZADA**

\_\_\_\_\_ CONVENCIONAL  
\_\_\_\_\_ SECUENCIA RÁPIDA

**MODIFICACIÓN DEL PLAN ANESTÉSICO:** SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

11. BRONCOASPIRACIÓN: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**ANEXO 3****CONSENTIMIENTO INFORMADO****FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Título de la investigación:** Determinación preanestésica del volumen gástrico por ecografía en apendicectomías, Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca 2020 - 2021

	Nombres completos	# de Cédula	Institución a la que pertenece
Autora de tesis	Daniela Fernanda Benavides Calle	0302436548	Hospital José Carrasco Arteaga

**¿De qué se trata este documento?**

Usted está invitado(a) a participar en este estudio que se realizará en el Hospital José Carrasco Arteaga. En este documento llamado "consentimiento informado" se explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. También se explica los posibles riesgos, beneficios y sus derechos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre su participación o no en este estudio. No tenga prisa para decidir.

**Introducción**

Durante la Práctica de Anestesiología una de las principales y más temidas complicaciones que se puede presentar es la broncoaspiración de contenido gástrico, constituyendo un 70% de mortalidad de acuerdo a la cantidad y características del material aspirado<sup>1</sup>. Este riesgo incrementa en aquellas cirugías de emergencia como las apendicetomías, donde a pesar de que los pacientes cumplen con un ayuno preoperatorio mayor a 8 horas, pueden presentar aún, cantidades considerables de contenido gástrico. Actualmente el ultrasonido constituye un método de gran utilidad para evaluación del volumen y contenido gástrico. Su implementación en el perioperatorio permite predecir posibles riesgos de broncoaspiración y optar por un manejo anestésico adecuado.

**Objetivo del estudio**

Determinar el volumen gástrico preanestésico por ecografía, en los pacientes que van a ser sometidos a apendicetomía en el Hospital José Carrasco Arteaga durante el año 2020.

**Descripción de los procedimientos**

Para realizar este estudio se procederá a aplicar en Ud. Un formulario con datos demográficos y referentes a la visita preanestésica: ayuno preoperatorio, enfermedades que padezca; se procederá a la toma de medidas antropométricas (peso y talla) y utilizado un ecógrafo se realizara un rastreo a nivel gástrico para determinar el volumen existente antes de la anestesia.

**Riesgos y beneficios**



El procedimiento de estudio no presentará ningún riesgo para salud física ni psicológica y pretende ser utilizada como material informativo tanto para el Hospital donde se realizará, y el personal médico laboral, principalmente el servicio de Anestesiología, pues con los resultados obtenidos se podrá tener una perspectiva más amplia del tema e incluso se podrían establecer o actualizar protocolos de manejo en pacientes con estas características, para poder brindarles una atención de calidad, con calidez, de forma individualizada y minimizando los riesgos de complicaciones relacionadas con la plan anestésico recibido.

### **Derechos de los participantes**

Usted tiene derecho a:

1. Recibir la información del estudio de forma clara;
2. Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
3. Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
4. Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
5. Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
6. Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
7. Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
8. Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
9. El respeto de su anonimato (confidencialidad);
10. Que se respete su intimidad (privacidad);
11. Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
12. Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
13. Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;
14. Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes;

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

### **Información de contacto**

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0998285810 que pertenece a Daniela Benavides o envíe un correo electrónico a [dani.f2293@hotmail.com](mailto:dani.f2293@hotmail.com)



### Consentimiento informado

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Nombres completos del/a participante	Firma del/a participante	Fecha
--------------------------------------	--------------------------	-------

Nombres completos del testigo ( <i>si aplica</i> )	Firma del testigo	Fecha
--	-------------------	-------

Nombres completos de la investigadora	Firma de la investigadora	Fecha
---------------------------------------	---------------------------	-------

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Ortiz Segarra, presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: [jose.ortiz@ucuenca.edu.ec](mailto:jose.ortiz@ucuenca.edu.ec)

**ANEXO 4****Tabla No. 6**

**Tipo de la última ingesta y tiempo medio de ayuno de la población de estudio.  
Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2020 - 2021**

Tipo de alimento	Frecuencia de consumo		Tiempo de ayuno	
	No	%	Media	DE
Líquidos claros	74	42,5	7,3	3,2
Comidas ligeras	64	36,8	11,6	7,6
Alimentos grasos, carnes	36	20,7	10,3	4,1
Total	174	100,0	9,5	5,7

**ANEXO 5****Tabla No 7**

**Factores patológicos y farmacológicos y volumen gástrico. Hospital José Carrasco  
Arteaga. Cuenca, 2020 – 2021**

Factores		Volumen gástrico		U (p)
		Media	DE	
Patológicos	No	40,00	21,04	2254,5
	Si	48,59	31,61	0,23
Farmacológicos	No	41,48	23,78	716,5
	Si	47,67	26,35	0,266



## ANEXO 6

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES A REALIZAR	TIEMPO EN AÑOS / MESES						
	2019 (meses)		2020 (meses)	2021 (meses)			
	1	2	3-14	15 - 19	20-22	23-24	25-26
Aprobación del Protocolo	noviembre						
Diseño y prueba de instrumentos		diciembre					
Recolección de los Datos			enero - diciembre	enero - mayo			
Análisis e interpretación de los Datos					Junio - agosto	Septiembre - octubre	
Elaboración Informe Final							Noviembre - diciembre





## ANEXO 7

### RECURSOS

#### Recursos humanos

- Directos: Las personas responsables del estudio:
  - a) Autora: Md. Daniela Fernanda Benavides Calle
  - b) Director: Dr. Carlos Palacios Reinoso
  - c) Asesor: Dr. Jaime Morales S.

Indirectos: Jefe de Departamento de Anestesiología, Médicos Tratantes y Residentes.

#### Recursos materiales

- Ecógrafo con transductor de baja frecuencia
- Gel de transmisión para ecografía
- Toallas de papel
- Hojas de papel A 4
- Esferos, lápices y borradores
- Impresora
- Fotocopias
- Memory flash
- Y otros materiales que serán necesarios en el transcurso de la investigación.

**Recursos técnicos:** Programas Informáticos de utilidad para el manejo de la información recolectada, su tabulación, el análisis posterior y la elaboración de los borradores e informe final del estudio, estos son:

- Microsoft Excel 2015
- SPSS V27
- Internet

**Presupuesto:** \$ 500



FUENTE	RECURSOS	UNIDADES	TOTAL \$
Hospital José Carrasco A.	Ecógrafo	1	-
La autora	Computadora	1	-
	Impresora	1	200
	Memory flash	1	20
	Internet	200 horas	50
	Fotocopias	2000	40
	Gel de transmisión para ecografía	14	60
	Toallas de papel	500	10
	Hojas de papel A 4	1000	10
	Esferos, lápices y borradores	10	10
	Otros	100	100
	Total	-	500