

# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

---

---

## División Académica de Ciencias de la Salud



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



**“Utilidad del ultrasonido para la valoración de las características del contenido y volumen gástrico en pacientes sometidas a cirugía obstétrica como factor predictivo para riesgo de broncoaspiración”**

**Tesis para obtener el grado de la:**

**Especialidad en anestesiología**

**Presenta:**

**Jaribeth Hernández de la Paz**

**Directores de tesis:**

**Dr. Encarnación Custodio Carreta**

**Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego**

**Villahermosa, Tabasco.**

**Febrero 2024.**



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud



2024  
Felipe Carrillo  
PUERTO

Dirección

Of. No.0142/DIRECCIÓN/DACS

25 de enero de 2024

**ASUNTO:** Autorización de impresión de tesis

**C. Jaribeth Hernández de la Paz**

Especialidad en Anestesiología

Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada **"Utilidad del ultrasonido para la valoración de las características del contenido y volumen gástrico en pacientes sometidas a cirugía obstétrica como factor predictivo para riesgo de broncoaspiración"**, con índice de similitud 4% y registro del proyecto de investigación **No. JI-PG-235**; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los Dr. Javier Hernández Rasgado, Dr. Alberto Cuj Díaz, Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado, Dra. Dora María López Urbina y la Dra. Elma Patricia Fonz Murillo. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialidad en Anestesiología**, donde fungen como Directores de tesis los Dr. Encarnación Custodio Carreta y la Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la oportunidad para saludarle.

Atentamente

*Mirian Carolina Martínez López*  
**Dra. Mirian Carolina Martínez López**  
Directora

**UJAT**



**DACS**  
DIRECCIÓN

- C.c.p.- Dr. Encarnación Custodio Carreta – Director de Tesis
- C.c.p.- Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego – Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Javier Hernández Rasgado – Sinodal
- C.c.p.- Dr. Alberto Cuj Díaz - Sinodal
- C.c.p.- Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado – Sinodal
- C.c.p.- Dra. Dora María López Urbina – Sinodal
- C.c.p.- Dra. Elma Patricia Fonz Murillo – Sinodal

C.c.p.- Archivo  
DRA.HSP/Wag\*

Miembro CUMEX desde 2008  
**Consortio de  
Universidades  
Mexicanas**  
UNA AGENCIA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,  
Col. Tamulté de las Barrancas,  
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco

Tel.: (993) 3581500 Ext. 6300, e-mail: direccion.dacs@ujat.mx



### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de **Villahermosa, Tabasco**, siendo las **10:30** horas del día **24** del mes de **enero** de **2024** se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la **División Académica de Ciencias de la Salud** para examinar la tesis de grado titulada:

**“Utilidad del ultrasonido para la valoración de las características del contenido y volumen gástrico en pacientes sometidas a cirugía obstétrica como factor predictivo para riesgo de broncoaspiración”**

Presentada por el alumno (a):

Hernández de la Paz Jaribeth  
Apellido Paterno Materno Nombre (s)

Con Matricula

2	1	1	E	7	6	0	0	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Grado de:

**Especialidad en Anestesiología**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### COMITÉ SINODAL

Dr. Encarnación Custodio Carreta  
Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego  
Directores de Tesis

Dr. Javier Hernández Rasgado

Dr. Alberto Cuj Díaz

Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado

Dra. Dora María Lopez Urbina

Dra. Elma Patricia Fonz Murillo

## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 16 del mes de enero del año 2024, el que suscribe, Jaribeth Hernández de la Paz, alumna del programa de la Especialidad en Anestesiología, con número de matrícula 211E76009 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **“Utilidad del ultrasonido para la valoración de las características del contenido y volumen gástrico en pacientes sometidas a cirugía obstétrica como factor predictivo para riesgo de broncoaspiración”**, bajo la Dirección del a Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [jaridelapaz179@gmail.com](mailto:jaridelapaz179@gmail.com) Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
Jaribeth Hernández de la Paz

Nombre y Firma



## DEDICATORIA

Agradezco a Dios por permitirme ser su instrumento en esta vida, para ayudar a preservar la salud y sobre todo por guiarme y jamás desistir ante las adversidades.

A mi madre Lidia de la Paz, por ser mi inspiración y ejemplo de lucha para salir adelante, gracias madre por tu apoyo incondicional este logro también es tuyo te amo.

A mi hijo Liam Ernesto, gracias mi pequeño por tu amor y paciencia ante mi ausencia en estos 3 años de preparación profesional, sin embargo, a pesar de tu corta edad has entendido de una manera sorprendente mi dedicación para mejorar mi calidad profesional, te amo hijo.

Sin duda alguna este logro también es tuyo Ángel Ernesto, tu principal objetivo es darme ese impulso para jamás dejar de luchar por lo quiero, eres un gran maestro de vida, me has tomado de la mano y me has llevado hasta dónde estoy, muchas gracias sabes que te amo y te amaré siempre.

Neguito, me hubiera encantado festejar junto a ti este logro hermano, a pesar de tu ausencia terrenal vives en mi corazón y de una manera muy especial te dedico este logro, porque después de lo ocurrido me enseñaste a enfrentar la vida con valentía, a superarme a pesar de mi dolor por tu ausencia y a valorar aún más a las personas que amo, besos hasta el cielo te amo hermano.

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi Hospital Gustavo A. Rovirosa, por abrirme las puertas a la enseñanza y por brindarme a los mejores maestros.

Dr. Rasgado, muchas gracias por impulsarme a ser cada día mejor especialista, usted fue la pieza fundamental para lograr este crecimiento académico, la vida me colocó en circunstancias difíciles, dónde dudé continuar en este camino, sin embargo, usted me expresó apoyo sin dejarme desistir, muchas gracias maestro.

A mi asesor de tesis, Dr. Custodio muchas gracias por su orientación y por toda su ayuda para la realización de esta tesis en base a sus conocimientos y experiencia. Gracias.

Y sin duda alguna, a la Dra. Crystell quién fue mi impulso y guía para que esta tesis se culminara y muchas gracias por brindarme sus conocimientos, tiempo y paciencia. Muchas gracias Dra.

## Contenido

DEDICATORIA .....	x
AGRADECIMIENTOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xiii
ABREVIATURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO:.....	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
5. HIPÓTESIS.....	20
6. OBJETIVOS.....	20
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
7.1 Tipo de estudio.....	21
7.2 Universo de estudio.....	21
7.3 Población de estudio.....	21
7.4 Muestra.....	21
7.5.1 Criterios de inclusión.....	22
7.6. Identificación de variables.....	22
7.7.- Descripción del manejo de la información.....	22
7.8 Descripción del instrumento.....	23
7.8.1 Instrumento:.....	23
7.9 Consideraciones éticas.....	27
8. RESULTADOS.....	29
9. DISCUSIÓN.....	36
10. CONCLUSIONES .....	37
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38
13. ANEXOS.....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pag</b>
<b>Tabla 1.</b> Técnica para cuantificación de volumen y contenido gástrico por ultrasonido.	18
<b>Tabla 2.</b> Valores de Volumen gástrico basado en mililitros (mL) de acuerdo en la medición del área transversal del Antro Gástrico (ATG) (cm <sup>2</sup> ) estratificado según la edad del paciente dónde las áreas sombreadas representan o indican el volumen gástrico basal promedio de los pacientes adultos.	21
<b>Tabla 3.</b> Base de datos	
<b>Tabla 4.</b> Recolección de datos	

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Visualización de las estructuras anatómicas por ultrasonido.
- Figura 2.** Visualización de fluidos claros (A) y fluidos claros con gas “noche estrellada” (B).
- Figura 3.** Visualización de fluidos sólidos tempranos (A) y tardíos (B)
- Figura 4.** Proyección ultrasonográfica gástrica en ventana epigástrica.
- Figura 5.** Proyección ultrasonográfica gástrica en ventana subcostal.
- Figura 6.** Proyección ultrasonográfica gástrica en ventana transesplénica.

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

- Gráfica 1.** Frecuencia de pacientes por clasificación ASA
- Gráfica 2.** Distribución de las pacientes por índice de masa corporal (IMC)

## ABREVIATURAS

<b>US</b>	Ultrasonido
<b>USG</b>	Ultrasonido Gástrico
<b>ASA</b>	Sociedad Americana de Anestesiología
<b>DLD</b>	Decúbito lateral Derecho
<b>DS</b>	Decúbito Supino
<b>ATG</b>	Área transversal del Antro
<b>CG</b>	Cuerpo Gástrico
<b>CTA</b>	Corte transversal del Antro
<b>AST</b>	Área de Sección transversal
<b>NPO</b>	Nada por vía Oral
<b>CSA</b>	Área Antral Seccional
<b>MHz</b>	Millones de Hercios
<b>RSI</b>	Inducción de Secuencia Rápida
<b>LHI</b>	Lóbulo Hepático Izquierdo
<b>VCI</b>	Vena cava inferior
<b>VMS</b>	Vena mesentérica Superior
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal

## RESUMEN

(350 palabras, resumen estructurado)

La siguiente investigación se encuentra basada, en la importancia del ayuno preoperatorio para prevenir complicaciones fatales en la embarazada durante el procedimiento anestésico, como la presencia de contenido gástrico que conlleva a una broncoaspiración. **Objetivo:** Determinar la efectividad del ultrasonido como predictor de riesgo de broncoaspiración en pacientes sometidas a cirugía obstétrica en el Hospital de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa en Villahermosa Tabasco. **Material y métodos:** se realizó bajo un estudio observacional, transversal y descriptivo, para determinar específicamente el volumen y contenido gástrico preanestésico en la mujer embarazada sometida a cirugía de urgencia con Ultrasonido Portátil Mindray Dp10h con transductor convexo de alta frecuencia de 2-5 MHz. **Resultados.** Al realizar la evaluación del volumen diferenciándolo según el resultado con fórmula de Perlas, obtuvimos que un valor  $>$  a 1.5 ml/kg se considera paciente en riesgo para presentar broncoaspiración durante el procedimiento anestésico y si es menor se considera negativo. Sin embargo, en este estudio sólo 3 pacientes fueron significativamente consideradas como de riesgo. **Conclusiones.** No se identificó el índice de masa corporal como factor de riesgo importante para presentar estómago de riesgo, a pesar de contar con pacientes clasificadas en obesidad grado 3, por otro lado, tampoco tuvimos dificultades al momento de realizar el rastreo por ultrasonido del antro gástrico, tampoco tuvo asociación directa para presentar un volumen gástrico por arriba de 1.5 ml/kg de peso. Se obtuvo que la cantidad contenido gástrico se correlaciona directamente a las horas de ayuno que presenta la paciente.

**Palabras claves:** Broncoaspiración, Ecografía, Ayuno.

## ABSTRACT

The following research is based on the importance of preoperative fasting to prevent fatal complications in pregnant women during the anesthetic procedure, such as the presence of gastric contents that leads to bronchoaspiration. **Objective:** Determine the effectiveness of ultrasound as a risk predictor of bronchoaspiration in patients undergoing obstetric surgery at the Gustavo A. Rovirosa High Specialty Hospital in Villahermosa Tabasco. **Material and methods:** an observational, cross-sectional and descriptive study was carried out to specifically determine the volume and preanesthetic gastric content in the pregnant woman undergoing emergency surgery with Mindray Dp10h Portable Ultrasound with a 2-5 MHz high-frequency convex transducer. **Results.** When evaluating the volume, differentiating it according to the result with the Pearl formula, we obtained that a value  $> 1.5$  ml/kg is considered a patient at risk for bronchoaspiration during the anesthetic procedure and if it is lower it is considered negative. However, in this study only 3 patients were considered significantly at risk. **Conclusions.** The body mass index was not identified as an important risk factor for presenting a risk stomach, despite having patients classified as having grade 3 obesity. On the other hand, we did not have any difficulties when performing the ultrasound scan of the gastric antrum. There was also no direct association with presenting a gastric volume above 1.5 ml/kg of weight. It was found that the amount of gastric content is directly correlated to the hours of fasting that the patient presents.

Keywords: Bronchoaspiration, Ultrasound, Fasting.



## 1. INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación se encuentra basada, en la importancia del ayuno preoperatorio para prevenir complicaciones fatales en la embarazada durante el procedimiento anestésico, como la presencia de contenido gástrico que conlleva a una broncoaspiración por lo cual es fundamental identificar factores de riesgo durante la valoración preanestésica basado en el interrogatorio directo o indirecto para conocer específicamente las horas de ayuno en la paciente embarazada a término y así poder prevenirla y manejarla oportunamente, recordando el mito que existe a cerca de todas las mujeres embarazadas sometidas a cirugía de urgencias que se consideran con estómago lleno.

Con base a los estudios ya realizados, se ha reportado que la aspiración de contenido gástrico es una de las complicaciones que se presenta con menos frecuencia durante el procedimiento anestésico o bien durante el transanestésico, sin embargo, debido a los pocos casos que se han reportado de aspiración pulmonar durante la inducción, no debemos minimizar el problema, por lo cual es de vital importancia implementar la medición cuantitativa y cualitativa del contenido y volumen gástrico como complemento de veracidad de la previa valoración preanestésica.

Actualmente la incorporación del ultrasonido en el servicio de anestesiología es una herramienta muy útil para complementar y profundizar el examen físico, aportando información que facilita las decisiones clínicas del anestesiólogo, la principal ventaja del ultrasonido gástrico (USG) en este estudio, tiene enfoque en visualizar las estructuras anatómicas para la medición del contenido gástrico y mostrar las características del tipo de fluido presente como líquidos y sólidos de contenido claro o espeso, esto logra disminuir el riesgo de morbi-mortalidad en la mujer embarazada durante el evento anestésico asociada a la aspiración pulmonar.



---

---

## 2. MARCO TEÓRICO:

El ayuno preoperatorio tiene como objetivo minimizar la morbilidad o disminuir complicaciones relacionadas con el perioperatorio, por lo cual existe una asociación que se conoce como la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) la cual menciona específicamente que el ayuno preoperatorio consiste en no ingerir alimentos en determinadas horas, previo a un procedimiento quirúrgico o anestésico, con el fin de prevenir complicaciones como la broncoaspiración.

Esta misma sociedad en el año 2015, estableció la cantidad de horas que debe cumplir el paciente sin ingerir alimentos previo a su procedimiento quirúrgico como prevención de complicaciones en el transanestésico, ya que el vaciamiento gástrico depende del tipo de alimento ingerido, por lo cual se recomienda lo siguiente: ayuno de 2 horas para ingesta de líquidos claros, ayuno de 4 horas para los niños bajo alimentación con leche materna, a diferencia de los niños que consumen leche de fórmula se recomienda ayuno de 6 horas y ayuno de 8 horas para aquellos pacientes que su ingesta fue totalmente sólida. Por otro lado, este estudio tiene enfoque en pacientes embarazadas las cuales a pesar de cumplir el ayuno de acuerdo a las recomendaciones establecidas por la ASA existen otros factores fisiopatológicos que no permiten el vaciamiento gástrico por lo cual actualmente la paciente embarazada puede considerarse como estómago lleno. (Comité de la Sociedad Americana de Anestesiólogos, 2011).

En el año 2020, Rucoba y cols publicaron un estudio en el cual determinaron que el volumen gástrico se encuentra mediado por distintos factores ligados directamente a la edad, padecimientos, horas de ayuno, peso y sexo. Por lo anterior, es de suma importancia para el servicio de anestesiología conocer específicamente las horas de ayuno con las que cuenta el paciente, esto con la finalidad de prevenir la temible complicación que se conoce como broncoaspiración que se puede presentar durante el evento anestésico-quirúrgico provocando la muerte del paciente. En México se reporta una incidencia de 2 a 10 casos por cada 10, 000 pacientes en general durante la



inducción de la anestesia general en pacientes de bajo riesgo, alcanzando cifras del 38% en politraumatizados.

En la actualidad se conoce que hasta un 9% de todas las muertes asociadas a la anestesia, se encuentran asociadas directamente con la aspiración de contenido gástrico, con una incidencia que oscila entre 0,1 y 19%, según las estadísticas. Su prevención ocurre mediante una adecuada valoración preanestésica, interrogando las horas de ayuno, sin embargo, estas no siempre son aplicadas en la práctica clínica. Debido a la problemática algunos estudios han propuesto al ultrasonido (US) como una alternativa para la valoración del contenido gástrico y así poder determinar de manera más aproximada las características y el volumen del contenido gástrico. (Moctezuma y cols, 2020).

Por otra parte, el autor R. Howle y Cols, en el año 2020 estudiaron el uso de la ecografía gástrica como una herramienta útil para el anestesiólogo como un recurso con mayor veracidad para evaluar el contenido gástrico del paciente previamente al procedimiento quirúrgico, el cual permite evaluar el riesgo a presentar una aspiración pulmonar durante el evento anestésico, esto se conoce como complicación grave de la anestesia general y que tiene una incidencia de hasta 1:4000 en todas las cirugías electivas, por lo cual es preocupante en una cirugía de urgencia.

Por otra parte, existen estadísticas dónde se representa la aspiración de contenido gástrico hasta en un 9% asociada a todas las muertes durante el evento anestésico, con una incidencia entre 0,1 y 19%. Su prevención nuevamente hace hincapié en cumplir las horas de ayuno determinadas.

Debido a los estudios ya publicados asociados a la aspiración pulmonar en la mujer embarazada sometida a un procedimiento anestésico se da a conocer el ultrasonido gástrico como es una herramienta no invasiva, fácil de realizar



previamente a la cirugía con mínimas molestias y evita la exposición a la radiación, sin limitar lugar y tiempo, se puede realizar en sala de parto o durante sala quirúrgica. Además, proporciona información cuantitativa y cualitativa del contenido gástrico antes de la anestesia, por lo que es una herramienta útil preventiva para el manejo clínico durante la anestesia. (Cho y cols en el año 2021).

Por otra parte, es fundamental y de suma importancia conocer la función del tubo digestivo, específicamente sobre la secreción de ácido gástrico, la motilidad del estómago residual y el mecanismo del vaciamiento gástrico directamente asociado a la mujer embarazada.

Las variaciones fisiopatológicas en la mujer embarazada aumentan el riesgo de muerte por aspiración bronquial, lo anterior debido al aumento de la producción de secreción del ácido gástrico que se encuentra mediado por el sistema de glándulas ubicadas en el cuerpo y fondo gástrico, el cual se activa principalmente por el estímulo de las hormonas gastrina y somatostatina a nivel del antro gástrico por el sistema nervioso autónomo y entero-hormonal, a través de este proceso se obtienen las fases de la secreción del ácido gástrico como resultado de la activación de dichos estímulos: por lo cual el primer ciclo se conoce como fase cefálica que se encarga del 15% de la secreción total y se encuentra dada por estímulos visuales u olfatorios antes del inicio de la alimentación de cada individuo a través del sistema nervioso autónomo directamente del nervio vago, estimulando las células parietales mediante acetilcolina. La segunda fase o fase gástrica se encarga del 75% de la secreción total que se produce durante la alimentación a través de estímulos mecánicos, químicos y entero hormonal como lo es por la distensión gástrica, la presencia de ácido y péptidos digeridos en lumen gástrico, y la secreción de gastrina e inhibición de somatostatina.



---

El estómago normal, incluyendo el de la mujer embarazada se divide en dos partes que se conoce como curvatura menor y curvatura mayor, la primera ubicada a nivel del 1/3 y la segunda a nivel de la unión de los 2/3 distales. El fondo gástrico se encarga de la recepción de los bolos alimentarios, esto se logra a través de un mecanismo que se conoce como relajación que se asemeja a la deglución y ejerce una caída de la presión intragástrica. El mecanismo de relajación se produce a través de la vía vagal de las fibras proximales del estómago, aumentando la distensibilidad gástrica, la cual aumenta la presión intragástrica, dando como resultado la sensación de saciedad. El cuerpo y antro, tienen la función de mezcla y se encargan de regular los mecanismos de control neural. Por otro lado, existe una zona en la unión del 1/3 proximal con los 2/3 distales de la curvatura mayor formado por células del plexo mioentérico o células intersticiales de Cajal, las cuales se encargan de realizar el peristaltismo gástrico, esto se ve alterado en el 2do trimestre del embarazo, ya que el tono del esfínter gastroesofágico se encuentra disminuido, al igual que el peristaltismo en la parte inferior del esófago, esto se relaciona directamente con la incidencia de reflujo. (Csendes & lembach, 2010)

La fisiología digestiva normal está dada por la actividad motora gástrica (AMG), ya que controla los diversos estímulos extrínsecos e intrínsecos, la principal regulación extrínseca es la inervación vagal esta también puede producirse a través de estímulos inhibitorios por medio de neurotransmisores como el péptido intestinal vasoactivo y el óxido nítrico, dando como resultado el estímulo vagal como ya la mencionamos en el párrafo anterior. Por otro lado, el sistema nervioso entérico realiza el estímulo intrínseco para generar la coordinación de la función motora gástrica. (Rodríguez Varón y Cols, 2010).

Debido a la relación estrecha entre las alteraciones fisiopatológicas en la mujer gravídica se han reportado muchos estudios implementando el uso de la ecografía para la valoración cuantitativa y cualitativa del contenido gástrico. El



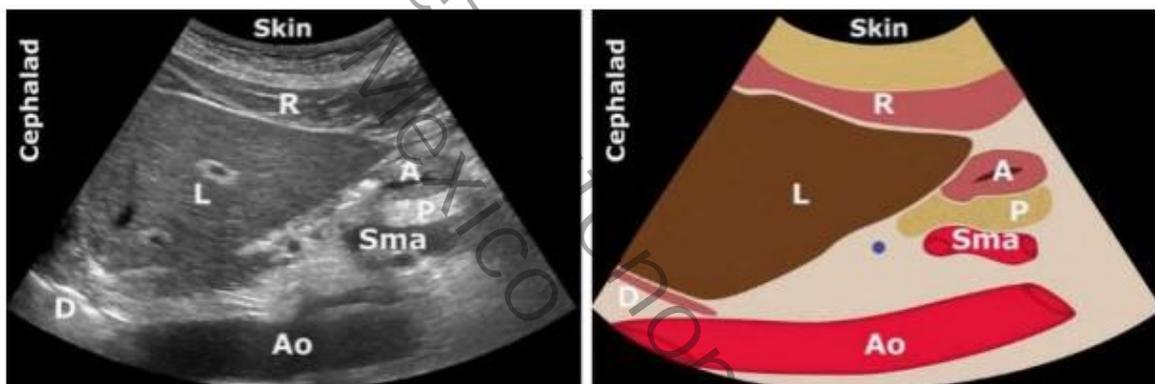
autor Arzola y cols en el año 2017, estudiaron una población de pacientes que se encontraban en riesgo de aspiración pulmonar, caracterizando los hallazgos obtenidos a través de una ecografía el contenido gástrico en ayuno y el contenido tras la ingesta de líquidos o sólidos. De acuerdo a las variables estudiadas determinaron que cualquier cantidad de sólido identificado en el antro gástrico se considera de alto riesgo, mientras que la ausencia de contenido deleva riesgo bajo. Posterior hicieron el análisis de manera cuantitativa si el contenido líquido alcanza o no, un valor superior al que pueden llegar a tener las secreciones basales que se consideran por arriba de 1.5 ml/kg. Por lo cual concluyeron que al obtener un valor por debajo de 1.5 ml/kg, la visualización de percepción del contenido gástrico se hace posible solamente colocando a la paciente en decúbito lateral derecho (DLD), debido al aumento del tamaño del útero que provoca el desplazamiento del estómago, ocasionando que el eje del estómago se rote unos 45° hacia la derecha y se desplace alterando el ángulo normal de la unión gastroesofágica; mientras que su apreciación tanto en decúbito lateral derecho (DLD) como en decúbito supino (DS), representa un volumen que supera el umbral de riesgo.

La medición del contenido gástrico se lleva a cabo determinando el área de sección transversal (AST) del antro gástrico y a la predicción de volúmenes. El AST se puede calcular mediante la aplicación de la siguiente ecuación:  $D1 \times D2 \times \pi/4$ ; donde D1 representa el diámetro cefalocaudal y D2 el diámetro anteroposterior del antro medidos por ultrasonido. Por lo cual, es difícil establecer un AST aislado como punto de corte para estómago de riesgo ( $> 1,5$  ml/kg). Se establece que, de acuerdo a los estudios, se ha demostrado que el valor límite de AST oscilan alrededor de 7 y 8,4 cm<sup>2</sup>, no existe un AST absoluta para un volumen predicho, sino que este varía de acuerdo a la edad. (Vallejo y cols en el año 2020)



Ecográficamente, la visualización del antro gástrico, se encuentra ubicada de manera más superficial de 3 a 4 cms, sobre la pared muscular, por lo cual esto facilita la realización del examen ecográfico y mejora de manera precisa la cuantificación o medición del contenido gástrico. El escaneo se realiza de forma sagital en la región epigástrica sobre el margen subcostal izquierdo por arriba de la línea media y se obtiene la imagen del antro gástrico a nivel del lóbulo izquierdo del hígado y el páncreas. La figura 1. Describe las referencias anatómicas observadas ecográficamente donde podemos visualizar la aorta (Ao), diafragma (D), Hígado (L), páncreas (P), el musculo recto del abdomen (R) y la arteria mesentérica superior (Sma).

Figura 1. Visualización de las estructuras anatómicas por ultrasonido.



Fuente: Perlas A et al. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review, 2018.

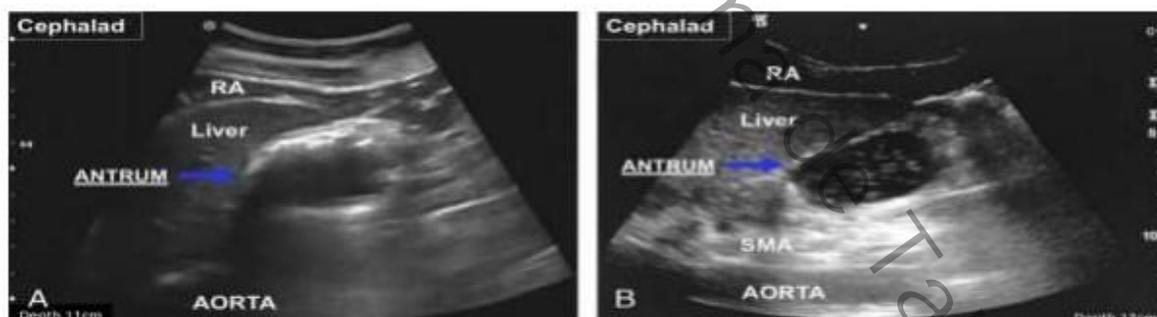
Se puede colocar a la paciente embarazada en decúbito supino, semisentada o en decúbito lateral derecho. Según la literatura el examen más confiable se obtiene en decúbito lateral derecho, ya que el contenido gravitará hacia el antro en esta posición; por otro lado, se sabe que un estómago vacío no puede



basarse únicamente en una exploración en posición supina. Las dimensiones del estómago varían de acuerdo al desarrollo de cada persona, incluyendo la postura por lo cual en promedio mide longitudinal 25 cms, transverso 12 cms y 8 cms anteroposterior.

A través del ultrasonido se pueden apreciar las secreciones gástricas basales y los líquidos claros como: agua, jugo de manzana y café, parecen hipo o anecoicos. A medida que aumenta el volumen gástrico, el antro se vuelve más redondo y distendido con paredes más delgadas. Los fluidos más espesos, como la leche, tienen mayor ecogenicidad. Después de una comida sólida, se puede apreciar un patrón de “vidrio esmerilado” debido a que la comida y el aire se mezclan con la masticación y la deglución. Esta mezcla de aire/sólido crea múltiples artefactos que pueden desdibujar la pared posterior del antro y crear un efecto de sombreado. Por otro lado podemos observar que el contenido sólido se puede describir ecográficamente como una imagen heterogénea, e hipercoica como se muestra en la figura 3.

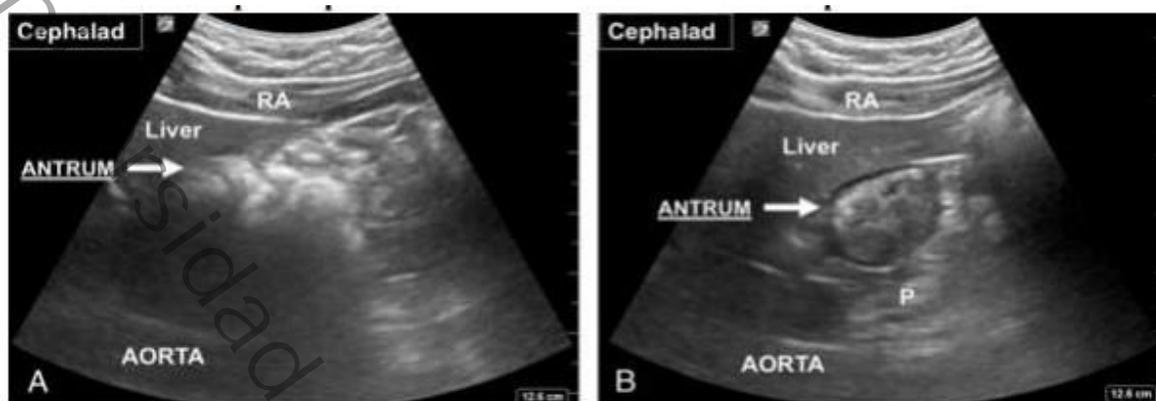
Figura 2. Visualización de fluidos claros (A) y fluidos claros con gas “noche estrellada” (B).



Fuente: Tomado de Haskins SC et al. Gastric Ultrasound for the Regional Anesthesiologist and Pain Specialist: Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2018.



Figura 3. Visualización de fluidos sólidos tempranos (A) y tardíos (B)



Fuente: Tomado de Haskins SC et al. Gastric Ultrasound for the Regional Anesthesiologist and Pain Specialist: Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2018.

Aunque los estudios han demostrado que la ecografía brinda datos precisos y confiables, se necesitan más estudios para tener mejor la confiabilidad, así como la sensibilidad y especificidad para diferenciar entre diferentes tipos de contenido gástrico (por ejemplo, vacío, líquido claro, sólidos) Tabla 1. Sin embargo, hoy en día se sabe que es la forma más eficaz de evaluar el contenido gástrico. (Linda y cols 2020)

Tabla 1. Técnica para cuantificación de volumen y contenido gástrico por ultrasonido.

ULTRASONIDO GÁSTRICO	
INDICACIONES	Identificación del volumen y contenido gástrico para evaluar el riesgo de aspiración en pacientes con estado NPO.
POSICION DEL PACIENTE	Decúbito lateral derecho (más confiable para identificar todo el contenido gástrico).
POSICION DE LA SONDA	Área epigástrica de línea media, sonda longitudinal con indicador a la cabeza del paciente. Explore hasta que se vea el antro gástrico con



	una pared muscular prominente, ubicado entre el lóbulo izquierdo del hígado y el páncreas. La aorta también puede verse por detrás del antro.
ESTÓMAGO VACÍO	El antro como una víscera hueca con una pared muscular prominente.
LLENO DE LÍQUIDO TRASNARENTE	Antro más distendido, hipoecoico o anecoico.
LÍQUIDO ESPESO Y LLENO DE SÓLIDOS	Antro agrandado con mayor ecogenicidad.
SÓLIDO Y LLENO DE AIRE	Antro agrandado con mayor ecogenicidad, así como artefactos de "sombra" del aire mezclado con alimentos.

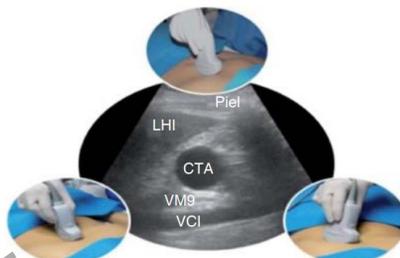
Fuente: Tomado de Perioperative Point of Care Ultrasound (POCUS), 2020.

La finalidad de obtener una adecuada visualización del antro gástrico, es poder realizar de manera correcta la medición del volumen gástrico y de las características de su contenido, motivo por el cual existen algunas técnicas ultrasonográficas que muestran las diferentes proyecciones gástricas como las que se describen a continuación:

A) Proyección en ventana epigástrica: Se localiza la región epigástrica, se procede a colocar el transductor en forma sagital girándolo en sentido a las manecillas del reloj con la finalidad de obtener una visión transversal del antro gástrico, de acuerdo a las siguientes referencias anatómicas: la vena cava inferior (VCI), lóbulo hepático izquierdo (LHI) y la vena mesentérica superior (VMS), al identificar el estómago se realiza la medición de diámetro lateral y anteroposterior, la medición obtenida se multiplica y como resultado tenemos el área gástrica transversal (AGT) en centímetros. (Figura 4)



Figura 4. Proyección gástrica epigástrica.



Fuente: Tomado de Evaluación ultrasonográfica gástrica en el perioperatorio, 2013.

- b) Proyección en ventana subcostal. Colocamos al paciente en decúbito supino o lateral, situamos el transductor sobre el área subcostal izquierda, se procede a girar el transductor en contra de las manecillas del reloj y obtendremos la imagen del antro gástrico, como referencias anatómicas tenemos la vena cava inferior, un corte transversal del hígado a la derecha y la vena mesentérica superior como resultado obtenemos la visión del cuerpo gástrico en corte transversal. (Figura 5)

Figura 5. Proyección ultrasonográfica gástrica en ventana subcostal.



Fuente: Tomado de Evaluación ultrasonográfica gástrica en el perioperatorio, 2013.

Se puede observar la ventana subcostal para evaluación por ultrasonografía el volumen gástrico. (LHI) Lóbulo hepático izquierdo, (VCI) vena cava inferior, (VMS) vena mesentérica superior y (CG) cuerpo gástrico.

- c) Proyección gástrica en ventana transesplénica. Colocamos a la paciente en posición de decúbito supino, se localiza el lado subcostal izquierdo a nivel de la línea media axilar, se procede a colocar el transductor desplazándolo de izquierda a derecha tomando como referencia el hilio esplénico hasta poder obtener la imagen ultrasonográfica del fondo gástrico. (Figura 6)

Figura 6. Proyección ultrasonográfica gástrica en ventana transesplénica.



Fuente: Tomado de Evaluación ultrasonográfica gástrica en el perioperatorio, 2013.



---

En esta proyección se puede observar la ventana transeplénica. (LHI) Lóbulo hepático izquierdo y (CTA) corte transversal del antro gástrico.

Debido al artículo anterior revisado y realizado por el autor Carrillo-Esper R y cols en el año 2020, que lleva como título Evaluación ultrasonográfica gástrica en el perioperatorio, nos muestra a través de las revisiones una fórmula predicha para la cuantificación del contenido gástrico por lo cual es la siguiente: Volumen =  $27.0 + (14.6 \times \text{ATG en cm}^2) - (1.28 \times \text{edad en años})$ . Esta fórmula predice los volúmenes establecidos tomando valores de referencia que va desde 0 a 500 ml sólo válido en todos aquellos pacientes que no tengan un índice de masa corporal mayor a 40 kg/m<sup>2</sup>, tomando en cuenta que este estudio obtuvo una sensibilidad y especificidad del 100% con este modelo, por lo cual tiene un margen de error de +/- 6 ml, esto como predictor de riesgo de broncoaspiración pulmonar, debido al impacto preventivo se le conoce como el estándar de oro para la valoración no invasiva del estómago.

Por otro lado, especifica un el nomograma validado por Perlas, el cual considera el AGT y la edad, el cual representa las áreas sombreadas los volúmenes gástricos basales esperados en un paciente adulto como resultado de la secreción gástrica, como se muestra en el siguiente cuadro. (Tabla 2)



Tabla 2. Valores de Volumen gástrico predicho (mL) basado en la medición del área transversal del Antro Gástrico (ATG) (cm<sup>2</sup>) estratificado de acuerdo a la edad del paciente donde las áreas sombreadas representan el volumen gástrico basal promedio de los pacientes adultos.

ATG	AÑOS						
	20	30	40	50	60	70	80
3	45	32	20	7	0	0	0
5	74	62	49	36	23	10	0
7	103	91	78	65	52	40	27
9	133	120	107	94	82	69	56
11	162	149	136	123	111	98	85
13	191	178	165	153	140	127	114
15	220	207	194	182	169	156	143
17	249	236	224	211	198	185	173
19	278	266	253	240	227	214	202
21	307	295	282	269	256	244	231
23	337	324	311	298	285	273	260
25	366	353	340	327	315	302	289
27	395	382	369	357	344	331	318
29	424	411	398	386	373	360	347

Fuente: Revista mexicana de Anestesiología, Evaluación ultrasonográfica del volumen y contenido gástrico en el perioperatorio, 2013.

Concluye que el ultrasonido gástrico es la mejor herramienta para evaluar de manera no invasiva el volumen y el contenido gástrico para la prevención de la aspiración del contenido gástrico, por lo cual centra su implementación en la evaluación preoperatoria de la cirugía de urgencia como lo es la cirugía en la mujer embarazada, permitiendo reducir la morbimortalidad y poder establecer medidas preventivas y técnicas de intubación que limiten o eliminen el riesgo de aspiración pulmonar. (Dr. Carrillo-Esper y cols en el año 2013)

Debido a las múltiples revisiones sobre la utilización del ultrasonido para la cuantificación del contenido gástrico en la paciente embarazada, se realizó una



---

---

revisión por R. Howle y Col en el año 2020, con enfoque del ultrasonido gástrico en el punto de atención (PoCUS) durante el embarazo y el puerperio.

Se realizaron múltiples revisiones en agosto del 2018, obteniendo como evidencia que el PoCUS gástrico en mujeres embarazadas y posparto puede identificar y cuantificar el contenido y volumen gástrico, y así poder proporcionar una evaluación del riesgo de broncoaspiración a través de medios cualitativos o cuantitativos, por otro lado también determina el vaciamiento gástrico ya que durante el embarazo se ve afectado, recordando lo ya mencionado anteriormente sobre la estrecha relación del embarazo asociado con la relajación del esfínter esofágico inferior, la cual es inducida por la progesterona y el aumento de la presión intragástrica, predisponiendo de manera directa a la mujer a la regurgitación gástrica, por considerarla como estómago lleno.

Analizaron doce estudios, los cuales describieron la evaluación ultrasonográfica cualitativa del contenido gástrico a través de un transductor convexo de baja frecuencia (2–5 Hz) para obtener imágenes del estómago durante el embarazo. Se obtuvieron las imágenes del estómago en diferentes proyecciones; en posición supina, sedente, semirrecostada, decúbito lateral derecho y semirrecostada lateral derecha. Este estudio determina que la posición lateral derecha provoca el desplazamiento gravitacional del contenido gástrico a las porciones más distales del estómago, por lo cual mejora la visualización, del contenido gástrico, especialmente en estados de bajo volumen.

Sin embargo, demostraron que la proyección más adecuada para la obtención de imágenes es el antro gástrico, visualizado el área epigástrica a través de un plano parasagital de la línea media como un círculo o estructura ovoide profunda al hígado, esta técnica fue descrita por primera vez en el año de 1985 y ha sido utilizada por la mayoría de estudios realizados durante el perioperatorio, los cuales ya han sido publicados.



Concluyen y recomiendan que se clasifiquen como de alto riesgo de vómitos perioperatorios o aspiración pulmonar si hay presencia de líquidos o alimentos espesos un CSA antral semirrecostado  $>608 \text{ mm}^2$ ; un CSA antral semirecostado  $>505 \text{ mm}^2$  con líquido visible en el antro; un CSA semirrecostado lateral derecho  $> 960 \text{ mm}^2$  y para riesgo de broncoaspiración una medida  $>1.5 \text{ ml/kg}$  de presencia de contenido gástrico en la mujer embarazada evaluada previamente a cesárea de urgencia. (Howle y cols, en el año 2020)

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



---

---

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se conoce como broncoaspiración al suceso que se produce como paso del contenido gástrico a la vía aérea durante el evento anestésico, el cual se puede presentar en pacientes embarazadas sometidas a anestesia general o regional, incluso bajo sedación endovenosa, sin embargo, es una complicación muy temida por los anestesiólogos, ya que se asocia con alta morbilidad y mortalidad, por lo tanto, tiene importancia significativa para su prevención y manejo oportuno.

Actualmente existen Sociedades de Anestesiología que se han encargado del desarrollo de protocolos para el ayuno preoperatorio eficaz que se considera menor a 8 horas, sin embargo en la actualidad la mujer embarazada sometida a cirugía de urgencia, durante la interrupción del embarazo se considera como estómago lleno debido a la disminución de las horas de ayuno que presenta que no corresponde a las 8 horas establecidas en las guías y debido a la fisiopatología establecida en la embarazada y así poder disminuir el riesgo de broncoaspiración, que se conoce como la complicación con peor pronóstico. Sin embargo, estas recomendaciones protocolizadas se aplican solo a pacientes para cirugía programada de cualquier tipo y no son confiables en pacientes embarazadas que llegan al servicio de urgencias debido a sintomatología presentada que requiere la interrupción del embarazo.

Se conoce que durante el embarazo existen alteraciones fisiopatológicas que alteran el vaciamiento gástrico tal como se describen en este estudio, motivo por el cual se utiliza el ultrasonido para determinar el volumen gástrico durante la valoración preanestésica, brindando resultados eficientes, determinando focos de alerta al anestesiólogo sobre los posibles riesgos que se pueden presentar durante el procedimiento anestésico. A través de la ecografía gástrica se busca determinar la cuantificación del contenido gástrico para la determinación de un estómago lleno y el límite del volumen gástrico que incrementa el riesgo de



broncoaspiración.

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

¿Cuál es la utilidad del ultrasonido para determinar el riesgo de broncoaspiración en pacientes sometidas a cirugía obstétrica en el Hospital de alta especialidad Gustavo A. Roviroso en Villahermosa Tabasco?

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



---

---

## 4. JUSTIFICACIÓN

El enfoque importante de esta investigación, brinda información en general sobre los estudios realizados, que determinan la cuantificación del contenido gástrico en mujeres embarazadas por medio del USG, así como la frecuencia de estómago de riesgo para aspiración pulmonar.

Por otro lado, la importancia de esta investigación tiene enfoque para brindar información existente sobre los estudios realizados y por realizar para determinar el volumen gástrico en pacientes embarazadas por medio de ecografía, así como la frecuencia de estómago de riesgo de aspiración pulmonar; actualmente no existe evidencia estadística específica a cerca de los factores relacionados con el estómago lleno en el periodo preanestésico, esto debido a los cambios fisiopatológicos de la mujer gravídica y la falta de ayuno oportuno.

Existe escasa prevalencia de la broncoaspiración, sin embargo, se sabe que es una complicación grave que debe prevenirse; por lo que es de mucha utilidad para el Anestesiólogo, conocer el volumen gástrico prequirúrgico, esta información le permitirá establecer de manera oportuna su plan anestésico, esto con el fin de brindarle bienestar, seguridad y mayor resolución a la paciente expuesta al evento anestésico.

El presente estudio, permitirá que los datos obtenidos, puedan ser utilizados como material informativo para el servicio de Anestesiología del Hospital Gustavo A. Rovirosa, quienes, a partir de los resultados estadísticos, podrán actualizar protocolos de manejo en las pacientes embarazadas que sean sometidas a cirugía de urgencia, e instaurar la medición del volumen gástrico ecográficamente y así poder prevenir las complicaciones en las cuales se enfoca este estudio.



---

---

Los resultados obtenidos a partir de este estudio pueden ser proporcionados como fuente de información a través del repositorio institucional de la UJAT con el objetivo de sentar las bases para futuras investigaciones con el fin de disminuir los riesgos de complicaciones en específico en la paciente embarazada ya que se considera atención de urgencia.

## **5. HIPÓTESIS**

Existe una correlación directa en pacientes embarazadas y el desarrollo de aspiración pulmonar, que cuentan con ayuno menor a 8 horas sometidas bajo cualquier tipo de procedimiento anestésico.

## **6. OBJETIVOS**

### Objetivo General

Determinar la utilidad del ultrasonido como predictor de riesgo de broncoaspiración en pacientes sometidas a cirugía obstétrica en el Hospital de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa en Villahermosa Tabasco.

### Objetivos Específicos

1. Caracterización epidemiológica y clínica de las pacientes sometidas a cirugía obstétrica.
2. Evaluación de las características cualitativas en las pacientes sometidas a cirugía obstétrica.
3. Evaluación de las características cuantitativas de las pacientes sometidas a cirugía obstétrica.
4. Asociación entre las características cualitativas y cuantitativas del contenido gástrico con la presencia de broncoaspiración.



---

---

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1 Tipo de estudio.

La presente investigación se realizó bajo un estudio observacional, transversal y descriptivo, para determinar específicamente el volumen y contenido gástrico preanestésico en la mujer embarazada sometida a cirugía de urgencia y la frecuencia de estómago lleno, con riesgo de broncoaspiración.

### 7.2 Universo de estudio.

El universo de este estudio estuvo conformado por pacientes embarazadas a término, que ingresaron a sala de quirófano del Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez, para someterse a Cesárea de urgencia bajo anestesia general o Regional.

### 7.3 Población de estudio.

Se trabajó con pacientes embarazadas de término sometidas a cesárea de urgencia, a las cuales se les realizó una valoración ultrasonográfica del volumen y contenido gástrico previa al procedimiento anestésico en el Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez, en el periodo de marzo-junio.

### 7.4 Muestra.

Se realizó un muestreo aleatorio, seleccionando un total de 40 pacientes que fueron intervenidas a cesárea de urgencia, las cuales cumplieron los criterios de inclusión.

### 7.5 Criterios de selección



#### 7.5.1 Criterios de inclusión

- Todas las pacientes embarazadas con embarazo a término que ingresaron al área de quirófano del Hospital Gustavo A. Rovirosa, para ser sometidas a Cesárea de urgencia.
- Pacientes embarazadas con ASA (American Society of Anesthesiologist) I, II y III. (Escala de Riesgo Quirúrgico de un Paciente).
- Pacientes que hayan aceptado participar en el estudio bajo consentimiento informado.

#### 7.5.2 Criterios de exclusión

- Pacientes embarazadas con alteraciones morfológicas gastrointestinales.
- Pacientes embarazadas que presenten una condición mental o física que no permita colaborar para la realización del procedimiento ecográfico.
- Pacientes embarazadas con IMC mayor a 40 que dificulte la visualización del antro gástrico.
- Pacientes no embarazadas.

#### 7.5.3 Criterios de eliminación.

- Pacientes con resolución de embarazo mediante vía vaginal.

#### 7.6. Identificación de variables.

Para poder realizar la valoración estadística y descriptiva de este trabajo se estudiaron las siguientes variables: edad, talla, índice de masa corporal, horas de ayuno, área transversal gástrica, volumen del contenido gástrico, ASA y comorbilidades

#### 7.7.- Descripción del manejo de la información.

##### 7.7.1 Etapa I recolección de la información.



---

---

Se realizó una valoración preanestésica previa al rastreo ultrasonográfico, cumpliendo con los criterios de inclusión, esto con la finalidad de recopilar la información de cada paciente y conocer las variables a estudiar, posterior se brinda información sobre el estudio y se le explica a la paciente el procedimiento a realizar con el ultrasonido y si no cuenta con ningún inconveniente se finaliza con la firma del consentimiento anestésico.

#### 7.7.2 Etapa II captura de información.

Se colocó a las pacientes en decúbito lateral derecho, se procedió a realizar el rastreo ultrasonográfico a nivel del antro gástrico para la medición del área gástrica transversa, calculado mediante la fórmula de Perlas. Los datos obtenidos de todas las variables se colocaron en una base de datos de Excel.

#### 7.7.3 Etapa III de análisis de la información.

#### 7.8 Descripción del instrumento.

Los datos obtenidos de las pacientes incluidas en este estudio fueron estructurados y organizados en un formato de Excel con la finalidad de analizar las variables obtenidas durante el proceso de recolección de datos. Para poder analizar los resultados la información será organizada y dividida por rubros o categorías.

Para obtener un análisis estadístico de las variables cuantitativas como medias o medianas se realizará mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov.

Por otro lado, se extraerá la prueba  $\chi^2$  para la obtención de variables comparativas considerando un valor  $P < 0.05$ . y por último los datos serán procesados en el programa SPSS.

#### 7.8.1 Instrumento:

El proceso de recopilación de información de cada paciente, se basó mediante la siguiente base de datos:



Tabla 3. Base de datos

	Edad	Horas de ayuno	AGT	Volumen de contenido gástrico (ml)	Peso	talla	IMC	ASA	características del contenido gástrico
1	31	5	2.3	30	72	1.6	28.1	II	Liquido
2	29	8	4.8	74	80	1.57	32	I	Liquido
3	29	20	7.75	133	60	1.55	24.9	II	Liquido
4	17	18	8.08	163	70	1.6	27.3	I	Liquido
5	20	7	5.2	74	64	1.62	24.3	I	Liquido
6	18	18	8.08	163	65	1.59	25.7	I	Liquido
7	19	9	7	103	81	1.63	30.4	II	Liquido
8	25	4	3	45	68	1.5	30.2	II	Liquido
9	15	22	4.5	62	65	1.58	26.03	I	Liquido
10	31	16	3.13	51.5	100	1.6	39.06	II	Liquido
11	23	14	4.89	73	74	1.56	30.4	II	Liquido
12	22	12	1	15	62	1.64	23.05	II	Liquido
13	32	12	6.5	62	96	1.56	39.4	I	Liquido
14	24	17	7.5	74	88	1.65	32.3	I	Liquido
15	18	12	3	45	64	1.61	24.69	I	Liquido
16	22	8	4.3	55	64	1.8	19.7	II	Liquido
17	19	10	6.8	69	60	1.48	27.39	I	Liquido
18	26	8	3.95	45	89	1.52	38.52	III	Liquido
19	27	9	3.4	45.5	86	1.6	33.59	III	Liquido
20	24	8	8	74	81	1.55	33.7	II	Liquido
21	27	12	3.1	45	64	1.5	28.4	II	Liquido
22	34	8	3.7	32	110	1.62	41.91	III	Liquido



23	22	12	3	45	80	1.5	35.5	II	Liquido
24	30	8	6	62	84	1.57	34.07	III	Liquido
25	18	8	4	45	79	1.54	33.3	I	Liquido
26	21	16	3.1	46	65	1.6	25.39	I	Liquido
27	25	13	1.1	20	76	1.63	28.6	II	Liquido
28	43	8	2.53	32	87	1.62	33.15	III	Liquido
29	20	8	5.3	74	60	1.59	23.73	II	Liquido
30	23	8	6.3	76	71.5	1.55	29.7	I	Liquido
31	38	10	6.5	78	92	1.66	33.3	III	Liquido
32	29	14	5.38	74	83	1.62	31.6	I	Liquido
33	21	12	4	45	59	1.49	26.57	I	Liquido
34	39	8	3.4	32	88	1.65	32.32	III	Liquido
35	20	18	6.3	45	74	1.58	29.64	I	Liquido
36	30	18	6.3	45	69	1.64	25.65	II	Liquido
37	22	12	3.2	46	57	1.6	22.26	II	Liquido
38	32	8	2.5	31	82	1.61	31.6	II	Liquido
39	18	10	4.2	46	60	1.6	23.43	II	Liquido
40	25	9	3.1	46	72	1.63	27.09	II	Liquido



7.8.2.- Recolección de datos y análisis de resultados.

Tabla 4. Recolección de datos

La recolección de datos se realizó a través de este formulario que nos permite obtener las variables a estudiar

FECHA:					
NOMBRE DE LA PACIENTE:					
EDAD:		PESO:		TALLA:	
ASA:		IMC:			
DIAGNÓSTICO:					
CONMORBILIDADES ASOCIADAS:					
HORAS DE AYUNO:					
VOLUMEN DEL CONTENIDO GÁSTRICO					
CARACTERÍSTICAS DEL CONTENIDO:					
PREMEDICACIÓN:					
COMPLICACIONES:					
EVENTOS ADVERSOS:					
OBSERVACIONES:					



## 7.9 Consideraciones éticas.

- Las pacientes fueron informadas sobre los objetivos del estudio.
- Se les informó que no están obligadas a participar en el estudio y que su participación no representa ningún riesgo para su salud ni la del producto.
- Se solicitó la aprobación del estudio a través del Comité de Ética del Hospital Gustavo A. Rovirosa.
  
- Los resultados se podrán a disposición del comité de Ética y de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco al ser culminada esta investigación.
  
- La autora declara que no tiene conflicto de interés.
  
- El presente proyecto se fundamenta en la NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, criterios de Helsinki y criterios de Núremberg, donde se utilizará una carta de consentimiento informado, teniendo como prioridad no generar daño en el paciente y obtener un beneficio con un diagnóstico integral, que podrá ser utilizado posteriormente para mejorar el tópico de estudio.
  
- El presente estudio se apegará a las directrices de la Declaración de Helsinki de 1964, modificada por la Asamblea General en Brasil en 2013, así como a los artículos 98, 100, 101 y 102 de la Ley General de Salud y al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.



➤ La presente investigación en cuestión al ser ambispectiva, transversal representa un riesgo mínimo, para la población estudiada, calificando como un protocolo de investigación riesgo mínimo, es decir, aplica a la categoría II, para efectos del Artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud

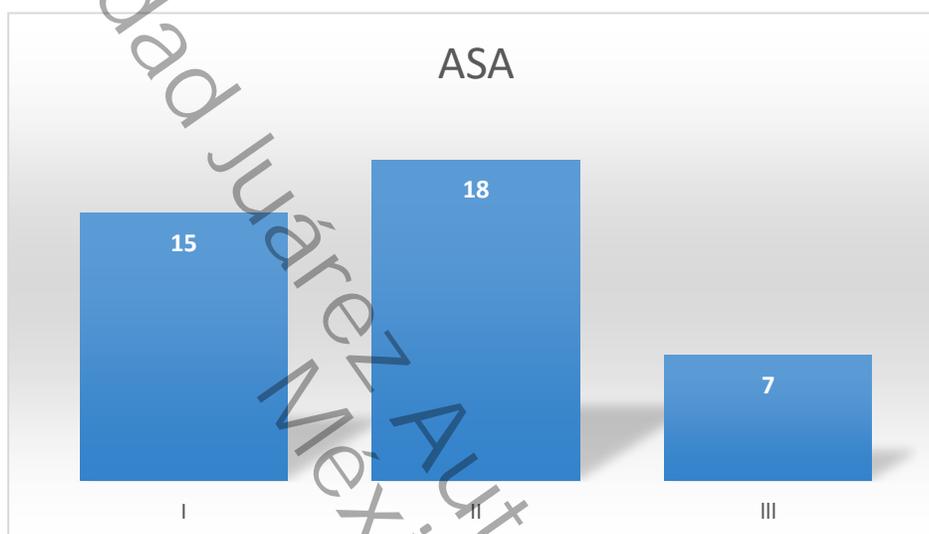
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## 8. RESULTADOS

Se evaluó el ASA de cada paciente, obteniendo la mayor parte en clasificación II, que fueron 18 pacientes, el resto 15 pacientes ASA I y 7 pacientes ASA III. Gráfica 1

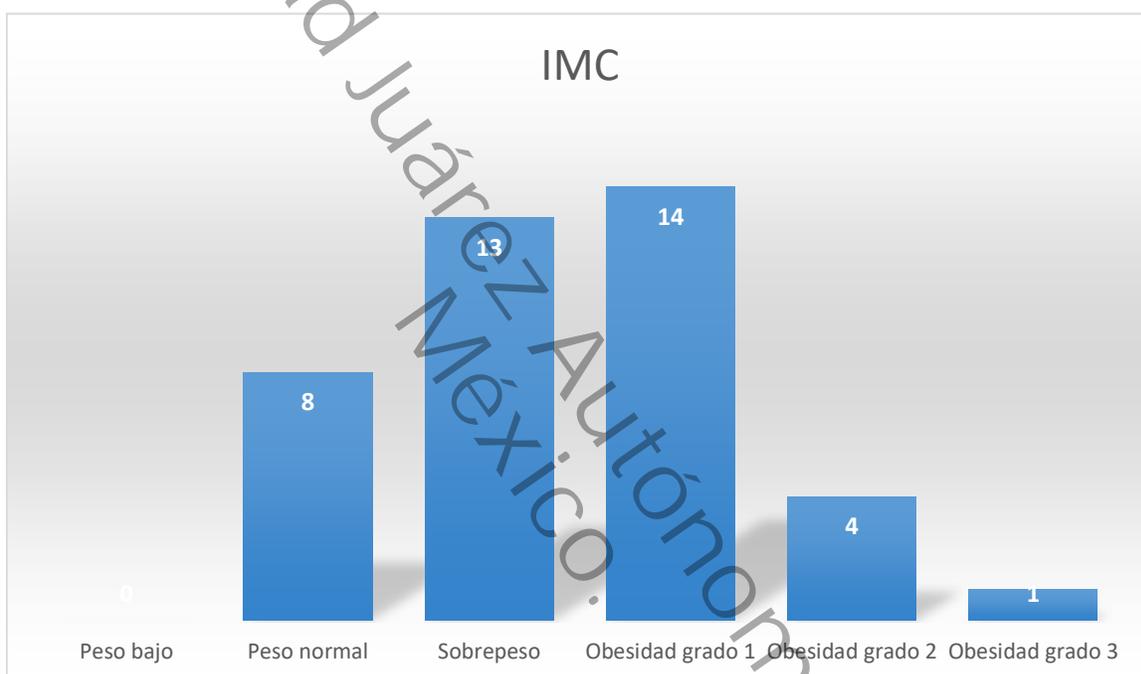
1



**Gráfica 1.** Frecuencia de pacientes por clasificación ASA



Por otro lado, se analizó el peso y la talla para obtener el índice de masa corporal y se obtuvo lo siguiente: 14 pacientes embarazadas se encuentran obesidad grado 1, 13 en sobrepeso, 8 con peso normal, 4 en obesidad grado 2 y una paciente con obesidad grado 3. Gráfica 2



**Gráfica 2.** Distribución de las pacientes por índice de masa corporal (IMC)

Se identificaron las comorbilidades más frecuentes asociadas a la paciente embarazada fueron hipertensión arterial, obesidad y diabetes gestacional.

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Presentes</b>	29	72 %
<b>Ausentes</b>	11	28 %
<b>Total</b>	40	100 %



Con base a la utilidad del ultrasonido, se realizó la valoración cualitativa del contenido gástrico de la paciente embarazada previo al procedimiento quirúrgico-anestésico en posición supina, obteniendo como resultado lo siguiente: sin contenido y liquido claro.

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33.651 <sup>a</sup>	29	.252
Razón de verosimilitud	41.231	29	.066
Asociación lineal por lineal	3.323	1	.068
N de casos válidos	40		

a. 60 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .30.

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19.497 <sup>a</sup>	18	.362
Razón de verosimilitud	23.378	18	.176
Asociación lineal por lineal	5.609	1	.018
N de casos válidos	40		

a. 37 casillas (97.4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .30.

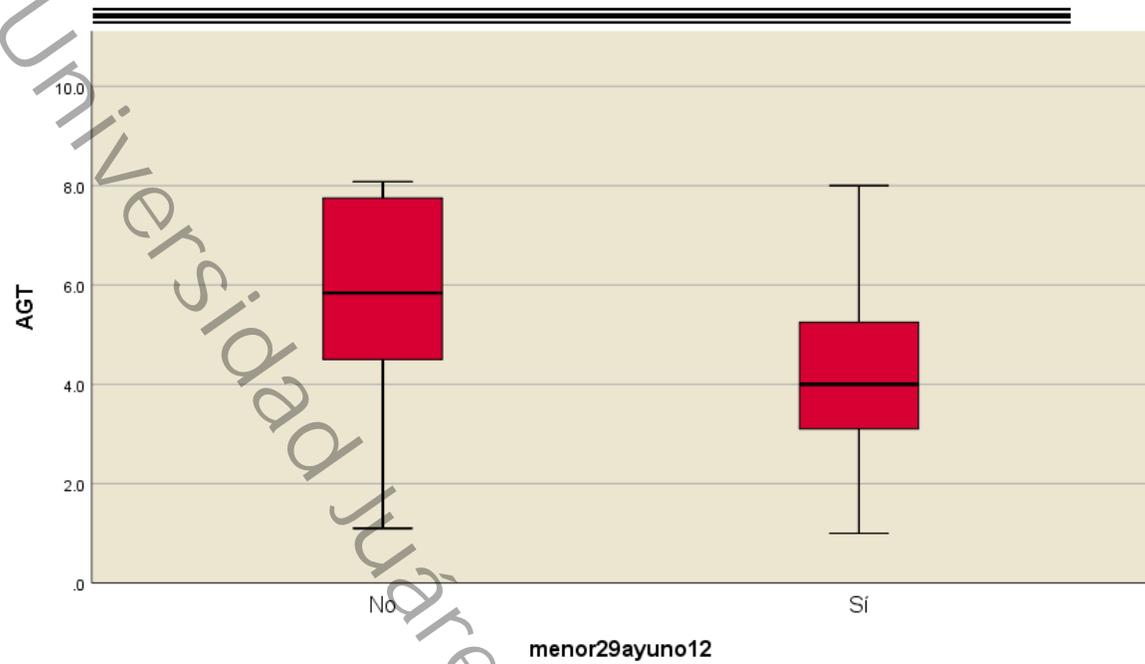
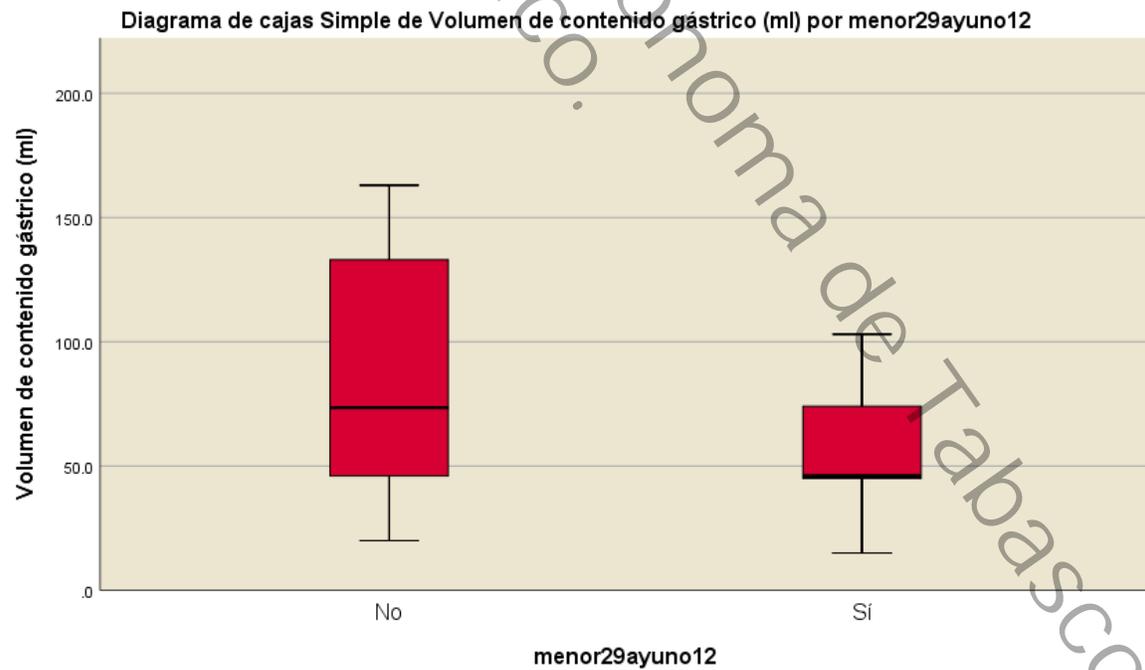


Figura 1. Diferencias en el AGT en pacientes menores de 29 años con y sin ayuno menor de 12 horas. Prueba t de Student.





### Estadísticas de grupo

	menor29ayuno12	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
▶ AGT	No	10	5.668	2.3390	.7397
	Sí	20	4.333	1.6927	.3785
Volumen de contenido gástrico (ml)	No	10	85.300	50.2572	15.8927
	Sí	20	55.625	19.2086	4.2952

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
AGT	Se asumen varianzas iguales	1.744	.197	1.792	28	.084	1.3355	.7453	-.1911	2.8621
	No se asumen varianzas iguales			1.607	13.880	.130	1.3355	.8309	-.4480	3.1190
Volumen de contenido gástrico (ml)	Se asumen varianzas iguales	13.963	.001	2.351	28	.026	29.6750	12.6228	3.8184	55.5316
	No se asumen varianzas iguales			1.803	10.337	.101	29.6750	16.4629	-6.8454	66.1954

En la prueba t student que se realizó entre las pacientes menores de 29 años con y sin ayuno de 12 horas se determinó un valor p de 0.08 en el AGT donde la media de 5.6 fue mayor a 4.3.

En la prueba t student que se realizó entre las pacientes menores de 29 años con y sin ayuno de 12 horas se determinó un valor p de 0.02 en el volumen del contenido gástrico donde la media de 85.3 fue mayor a 55.6.



## Estadísticas de grupo

	Ayuno12	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
AGT	>12 horas	12	5.509	2.2518	.6500
	<12 horas	28	4.289	1.7059	.3224
Volumen de contenido gástrico (ml)	>12 horas	12	79.125	47.7123	13.7733
	<12 horas	28	52.554	19.4990	3.6850
Edad	>12 horas	12	23.50	5.436	1.569
	<12 horas	28	25.93	6.820	1.289
Horas de ayuno	>12 horas	12	17.00	2.594	.749
	<12 horas	28	9.04	2.134	.403

Para el análisis de diferencias entre medias se valoró la normalidad de la distribución mediante la prueba de Kolmogorov-smirnov teniendo como resultado que esta era paramétrica. Se procedió a evaluar por medio de la prueba T de student, resultando que hubo una significancia estadística en la diferencia de medias en el volumen de contenido gástrico entre el grupo con ayuno mayor a 12 horas (media de 55.62) y el grupo con ayuno menor a 12 horas (media de 85.3) con un valor p de 0.26.

Al realizar la evaluación del volumen diferenciándolo según el resultado con fórmula de Perlas, obtuvimos que un valor  $>$  a 1.5 ml/kg se considera paciente en riesgo para presentar broncoaspiración durante el procedimiento anestésico y si es menor se considera negativo. Sin embargo, en este estudio sólo 3 pacientes fueron significativamente consideradas como de riesgo.



De igual manera se realizó la prueba T de student para evaluar la diferencia de medias entre ambos grupos en cuanto al AGT, sin embargo, esta tuvo un valor p de .084 (4.33 vs 5.66).

De acuerdo a las horas de ayuno evaluadas, 12 pacientes contaban con > de 12 horas de ayuno (media de 17) y 28 pacientes con < de 12 horas (media de 9.04). con un mínimo de 4 horas y un máximo 22 horas del total de pacientes.

Se incluyeron 40 pacientes con edad promedio de 25.2 años y de acuerdo a los datos obtenidos tras la ultrasonografía gástrica, se observó que tuvieron una media de 11.4 horas de ayuno previo al ingreso a sala de quirófano. Con un promedio de 4.6 cm<sup>2</sup> del área transversal gástrica y un volumen gástrico en promedio de 60 ml considerándose dentro del percentil esperado del volumen gástrico normal, descartando la evidencia histórica que considera a la mujer embarazada, como paciente con estómago lleno.



---

---

## 9. DISCUSIÓN

Existen varios estudios sobre la medición del volumen y contenido gástrico a través del ultrasonido, esto debido al alto riesgo de presentarse una complicación temida como lo es la broncoaspiración en todas aquellas pacientes que son sometidas a una cirugía de urgencia, ya que esta complicación es causa de morbilidad durante el procedimiento anestésico.

Oashi en el año 2018, publicó un estudio realizado en pacientes electivos sometidos a cirugía de urgencia, midiendo el contenido y el volumen residual por ultrasonido obteniendo en un 2.7% un valor mayor a 1.5ml/kg, los pacientes presentaban comorbilidades como diabetes, hipertensión y obesidad sin embargo todos cumplían con las horas de ayuno estipuladas por lo cual consideraron no había relación directa entre las horas de ayuno y la cuantificación del contenido realizado por ultrasonido, en comparación con estudio el cual si tuvo relación directa con las horas de ayuno e incluso la presencia de comorbilidades que presentaban las pacientes.

Por otro lado, un estudio realizado por Zhang en el año 2020, demostró que las pacientes sometidas a cirugía de urgencia sanas o sin factores de riesgo, que tengan un ayuno entre 12 y 17 horas pueden presentar volúmenes de contenido gástrico mayores a 1.5 ml/kg, comparado con este estudio se confirma dicha afirmación ya que se obtuvieron tres pacientes con volúmenes por arriba de 1.5 ml/kg de peso en aquellas pacientes que contaban entre 18 y 20 horas. Zhang también menciona que las pacientes que padecen diabetes mellitus tipo 2 y no se encuentran en control pueden tener alteraciones en el vaciamiento del contenido gástrico de lo contrario se mantendrán por debajo de 1.5 ml/kg de peso, si cuentan con las horas de ayuno oportunas. En el caso de las pacientes obesas, menciona que a mayor profundidad y grasa disminuye la eficacia de medición de la ecografía ya que el rastreo será más difícil, sin embargo, nuestro estudio no tuvo ninguna dificultad a pesar de contar con pacientes con un índice de masa corporal por arriba de 30 kg/m<sup>2</sup>. (Zhang y cols, en el año 2020)



---

---

## 10. CONCLUSIONES

El ultrasonido es una herramienta esencial en el servicio de anestesiología, es un método fácil, no invasivo y de mucha utilidad que permite la visualización directa de las estructuras a estudiar, en este caso se pudo observar el antro gástrico sin dificultad y realizar la medición del antro gástrico para poder calcular el volumen gástrico que presentó cada paciente, previo a su procedimiento anestésico. Se pudo demostrar que su implementación para este estudio fue eficaz para poder valorar cada paciente antes de ser sometidas a cirugía, lo que permitió prevenir complicaciones durante la inducción anestésica y tomar las decisiones pertinentes respecto al manejo de la vía aérea, esto con la finalidad de disminuir la morbimortalidad de la paciente obstétrica o del binomio.

No se identificó el índice de masa corporal como factor de riesgo importante para presentar estómago de riesgo, a pesar de contar con pacientes clasificadas en obesidad grado 3, por otro lado, tampoco tuvimos dificultades al momento de realizar el rastreo por ultrasonido del antro gástrico, tampoco tuvo asociación directa para presentar un volumen gástrico por arriba de 1.5 ml/kg de peso.

Se obtuvo que la cantidad contenida gástrico se correlaciona directamente a las horas de ayuno que presenta la paciente.



---

---

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arzola, C. (2017). Ultrasonido gástrico en el tercer trimestre del embarazo: un ensayo controlado aleatorizado para desarrollar un modelo predictivo de evaluación del volumen. *Asociación de Anestesiólogos de Gran Bretaña e Irlanda*, (73), 9.
2. Cho, E. A., Huh, J., Lee, S. H., Ryu, K. H., Shim, J. G., Cha, Y. B., ... & Song, T. (2021). Gastric ultrasound assessing gastric emptying of preoperative carbohydrate drinks: a randomized controlled noninferiority study. *Anesthesia & Analgesia*, 133(3), 690-697.
3. Comité de la Sociedad Americana de Anestesiólogos. (2011). Guías de práctica para el ayuno preoperatorio y el uso de agentes farmacológicos para reducir el riesgo de aspiración pulmonar: aplicación a pacientes sanos sometidos a procedimientos electivos: un informe actualizado del Comité de Estándares y Parámetros de Práctica de la Sociedad Americana de Anestesiólogos. *Anestesiología*, 114(3), 495-511.
4. CSENDES, A., & LEMBACH, H. (2010). Fisiopatología en la cirugía de la obesidad: Gastrectomía vertical subtotal y bypass gástrico. *Revista chilena de cirugía*, 62(5), 525-531.
5. Dr. Carrillo-Esper, R., Herrera-Alarcón, M. S., Ruiz-Puente, J. M., & Nava-López, J. A. (2013). Evaluación ultrasonográfica del volumen y contenido gástrico en el perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(4), 319-322.
6. El-Boghdadly K et al. Perioperative point-of-care gastric ultrasound. *BJA Education*. Julio de 2019;19(7):219-26.
7. Gagey, A.C. (2017). El vínculo entre el volumen gástrico y el riesgo de aspiración. ¿En busca del Santo Grial?. *Asociación de Anestesiólogos de Gran Bretaña e Irlanda*, (1), 5.
8. Haskins SC et al. Gastric Ultrasound for the Regional Anesthesiologist and Pain Specialist: Regional Anesthesia and Pain Medicine. Julio de 2018;1.
9. Howle, R., Sultan, P., Shah, R., Scales, P., Van de Putte, P., & Bampoe, S. (2020). Gastric point-of-care ultrasound (PoCUS) during pregnancy and the postpartum period: a systematic review. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 44, 24-32.
10. Linda, L. (2020). Perioperative Point of Care Ultrasound (POCUS) for Anesthesiologists: an Overview. *Current Pain and Headache Reports*, (24), 15.
11. Moctezuma, P. D. C. R., Castanedo, N. N. Q., & Ramírez, A. B. (2020). Comparación del volumen gástrico medido por ultrasonografía con ayuno de 12 horas de sólidos versus 2 horas de líquidos claros. *ECCA. Revista Mexicana De Investigación Clínica UASLP*, 1(1), 12-13.
12. Peñaranda Pérez, R. J. (2022). Evaluación ecográfica del contenido gástrico y su impacto en el riesgo de aspiración en pacientes bajo anestesia general (Master's thesis, Quito: UCE).



13. Perlas A et al. 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.
14. Rodríguez Varon, A., & Zuleta, J. (2010). De la fisiología del vaciamiento gástrico al entendimiento de la gastroparesia. *Revista colombiana de Gastroenterología*, 25(2), 219-225.
15. Vallejo, D. F. O., Narvaez, A. F. E., Chamorro, L. S. D., Rodríguez, D. S., Sánchez, J. A. C., López, L. F. O., ... & Rivera, K. A. (2020). Ultrasonido para la valoración del contenido gástrico: revisión sistemática de la literatura. *Rev Chil Anest*, 49, 493-503.
16. Zhang, G., Huang, X., Shui, Y., Luo, C. y Zhang, L. (2020). Ultrasonido para guiar la decisión médica individual mediante la evaluación del contenido gástrico y el riesgo de aspiración: una revisión de la literatura. *Revista asiática de cirugía*, 43(12), 1142-1148.
17. Ohashi y cols, (2018), Preoperative gastric residual volumes in fasted patients measured by bedside ultrasound: a prospective observational study, Nov 2018: 46 (6): 608-613



### 13. ANEXOS

Anexo 1.- Formato de recolección de datos

#### RECOLECCIÓN DE DATOS

**TÍTULO:** UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PARA LA VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS DEL CONTENIDO GÁSTRICO EN PACIENTES SOMETIDAS A CIRUGÍA OBSTÉTRICA COMO FACTOR PREDICTIVO PARA RIESGO DE BRONCOASPIRACIÓN.

FECHA:					
NOMBRE DE LA PACIENTE:					
EDAD:		PESO:		TALLA:	
ASA:		IMC:			
DIAGNÓSTICO:					
CONMORBILIDADES ASOCIADAS:					
HORAS DE AYUNO:					
VOLUMEN DEL CONTENIDO GÁSTRICO					
CARACTERÍSTICAS DEL CONTENIDO:65					
PREMEDICACIÓN:					
COMPLICACIONES:					
EVENTOS ADVERSOS:					
OBSERVACIONES:					



**Cuadro 1.** Volumen gástrico predicho en mililitros.

ATG	AÑOS						
	20	30	40	50	60	70	80
3	45	32	20	7	0	0	0
5	74	62	49	36	23	10	0
7	103	91	78	65	52	40	27
9	133	120	107	94	82	69	56
11	162	149	136	123	111	98	85
13	191	178	165	153	140	127	114
15	220	207	194	182	169	156	143
17	249	236	224	211	198	185	173
19	278	266	253	240	227	214	202
21	307	295	282	269	256	244	231
23	337	324	311	298	285	273	260
25	366	353	340	327	315	302	289
27	395	382	369	357	344	331	318
29	424	411	398	386	373	360	347

El cuadro anterior muestra el volumen gástrico, de acuerdo a la edad de la paciente y en base a la medición realizada ecográficamente del área transversal del antro gástrico, dónde las zonas en gris representan el valor normal esperado.



Anexo 2: Base de datos en excell

N°	Edad	Horas de ayuno	AGT	Volumen de contenido gástrico (ml)	Peso	Talla	IMC	ASA	Características del contenido gástrico	Fórmula Perlas
1	31	5	2.3	30	72	1.6	28.1	II	líquido	20.9
2	29	8	4.8	74	80	1.57	32	I	líquido	59.96
3	29	20	7.75	133	60	1.55	24.9	II	líquido	103.03
4	17	18	8.08	163	70	1.6	27.3	I	líquido	123.208
5	20	7	5.2	74	64	1.62	24.3	I	líquido	77.32
6	18	18	8.08	163	65	1.59	25.7	I	líquido	121.928
7	19	9	7	103	81	1.63	30.4	II	líquido	104.88
8	25	4	3	45	68	1.5	30.2	II	líquido	38.8
9	15	22	4.5	62	65	1.58	26.03	I	líquido	73.5
10	31	16	3.13	51.5	100	1.6	39.06	II	líquido	33.018
11	23	14	4.89	73	74	1.56	30.4	II	líquido	68.954
12	22	12	1	15	62	1.64	23.05	II	líquido	13.44
13	32	12	6.5	62	96	1.56	39.4	I	líquido	80.94
14	24	17	7.5	74	88	1.65	32.3	I	líquido	105.78
15	18	12	3	45	64	1.61	24.69	I	líquido	47.76
16	22	8	4.3	55	64	1.8	19.7	II	líquido	61.62
17	19	10	6.8	69	60	1.48	27.39	I	líquido	101.96
18	26	8	3.95	45	89	1.52	38.52	III	líquido	51.39
19	27	9	3.4	45.5	86	1.6	33.59	III	líquido	42.08
20	24	8	8	74	81	1.55	33.7	II	líquido	113.08
21	27	12	3.1	45	64	1.5	28.4	II	líquido	37.7
22	34	8	3.7	32	110	1.62	41.91	III	líquido	37.5
23	22	12	3	45	80	1.5	35.5	II	líquido	42.64
24	30	8	6	62	84	1.57	34.07	III	líquido	76.2
25	18	8	4	45	79	1.54	33.3	II	líquido	62.36
26	21	16	3.1	46	65	1.6	25.39	I	líquido	45.38
27	25	13	1.1	20	76	1.63	28.6	II	líquido	11.06
28	43	8	2.53	32	87	1.62	33.15	III	líquido	8.898
29	20	8	5.3	74	60	1.59	23.73	II	líquido	78.78
30	23	8	6.3	76	71.5	1.55	29.7	I	líquido	89.54
31	38	10	6.5	78	92	1.66	33.3	III	líquido	73.26
32	29	14	5.38	74	83	1.62	31.6	I	líquido	68.428



33	21	12	4	45	59	1.49	26.57	I	líquido	58.52
34	39	8	3.4	32	88	1.65	32.32	III	líquido	26.72
35	20	18	6.3	45	74	1.58	29.64	I	líquido	93.38
36	30	18	6.3	45	69	1.64	25.65	II	líquido	80.58
37	22	12	3.2	46	57	1.6	22.26	II	líquido	45.56
38	32	8	2.5	31	82	1.61	31.6	II	líquido	22.54
39	18	10	4.2	46	60	1.6	23.43	II	líquido	65.28
40	25	9	3.1	46	72	1.63	27.09	II	líquido	40.26

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.