



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA  
DR. ERNESTO RAMOS BOURS**

**T E S I S**

**“ACTUALIZACIÓN DE VALORACIÓN ECOGRÁFICA DE CONTENIDO  
GÁSTRICO EN PACIENTE DIABÉTICO CON INGESTA DE LÍQUIDOS  
CLAROS MÁS ADMINISTRACIÓN DE PROCINÉTICO EN RETRASO DEL  
VACIAMIENTO GÁSTRICO DURANTE 2022”**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**Patricia Alejandra Curiel Aguilar**

**TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Dr. José Armando Portugal Lazcano**

**COMITÉ TUTOR: Dr. Alejandro De Esarte Navarro**

**Dr. Francisco Javier Aguilar Palomares**

**Dr. Luis Fernando Aguilar Higareda**

**Hermosillo Sonora; julio de 2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

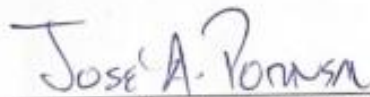
**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS  
VOTO APROBATORIO DEL COMITÉ DE TESIS**

Hermosillo Sonora a 18 de julio 2022

**DR. RICARDO GUADALUPE CERVANTES LEÓN  
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN; HOSPITAL GENERAL DEL  
ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS**

**A/A: COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

Por medio de la presente hacemos constar que hemos revisado el trabajo del médico residente de tercer año: **Patricia Alejandra Curiel Aguilar** de la especialidad de **Anestesiología**. Una vez revisado el trabajo y tras la evaluación del proyecto por medio de seminarios hemos decidido emitir nuestro **voto aprobatorio** para que el sustentante presente su investigación en su defensa de examen y pueda continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista.



**Dr. José Armando Portugal Lazcano  
Tutor principal**



**Dr. Alejandro De Esarte Navarro  
Asesor de tesis**



**Dr. Francisco Javier Aguilar Palomares  
Asesor de tesis**



**Dr. Luis Fernando Aguilar Higareda  
Asesor de tesis**



## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada primeramente a Dios por permitirme llegar hasta donde estoy actualmente, a mi familia, Miguel, amigos por brindarme apoyo incondicional en mis metas y confiar en mí, agradezco al hospital, a los pacientes, mis adscritos de anestesiología y compañeros residentes por la paciencia, enseñanza y aprendizaje que obtuve a través de ellos, muchas gracias.

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	6
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	10
<b>OBJETIVOS</b> .....	13
<b>OBJETIVO GENERAL:</b> .....	13
<b>OBJETIVOS PARTICULARES</b> .....	13
<b>HIPÓTESIS CIENTÍFICA</b> .....	14
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	15
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	28
<b>ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	31
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	32
<b>CONCLUSIONES</b> .....	42
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	43
<b>ANEXOS</b> .....	47

## **RESUMEN**

En las guías de ayuno preoperatorio (ASA del 2017), se define al ayuno preoperatorio como el periodo de tiempo antes de un procedimiento en el que el paciente no tiene permitido la ingesta de líquidos o sólidos. La aspiración pulmonar perioperatoria se define como la aspiración de contenido gástrico que ocurre posterior a la inducción anestésica, durante el procedimiento o en el periodo postoperatorio inmediato (Degani, 2012).

La sedación o anestesia general produce reducción del tono del esfínter esofágico inferior y disminuye los reflejos protectores de la vía aérea, por lo tanto, los pacientes que tienen estómago lleno presentan un riesgo mayor de aspiración durante el periodo perioperatorio (Carmona, 2015)

En el caso de los pacientes con diabetes mellitus, el vaciamiento gástrico se encuentra disminuido, aproximadamente el 30-50% de los pacientes con diabetes mellitus de larga evolución tienen un prolongado tiempo de vaciamiento gástrico, lo cual la neuropatía autonómica ha sido implicada como el principal mecanismo de la gastroparesia diabética. (Carpio, 2011)

El retraso en el vaciamiento gástrico puede ser resultado de la contractilidad antral, con lo cual se reduce la habilidad del antro de triturar o disminuir la comida en partículas pequeñas que puedan ser vaciadas desde el estómago. (Rodríguez, 2010). Es importante realizar una evaluación preoperatoria del riesgo de aspiración mediante historia clínica del paciente, y basar el manejo clínico mediante las recomendaciones de ayuno de las guías actuales (Kunze, 2017).

Este estudio es un seguimiento de la tesis: “Valoración ecográfica de contenido gástrico en paciente diabético posterior a administración de procinético”, Paredes Zazueta, A, (2021), anestesióloga egresada del Hospital General del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours.

En el presente estudio 30 pacientes diabéticos (15 pacientes diabéticos en 2021 y 15 pacientes diabéticos en 2022) se valoró por medio de ultrasonido el vaciamiento gástrico 2 horas posterior a la administración de líquidos claros (250 ml de bebida jugo del valle antiox sabor granada), se administraba líquidos claros cuando el paciente contaba con un previo ayuno de seis horas, se administró metoclopramida 10 mg por vía intravenosa a aquellos pacientes que no tuvieron el vaciamiento gástrico esperado, lo cual fueron seis pacientes diabéticos con retraso en el vaciamiento gástrico, y se realizó una nueva valoración mediante ultrasonido a los 15 min posterior a la administración de metoclopramida, presentando adecuado vaciamiento gástrico. Las guías de ayuno del 2017 mencionan que los pacientes diabéticos deben cumplir un ayuno preoperatorio de 8 horas como mínimo. Sin embargo, en pacientes sin enfermedades cronicodegenerativas se establece un ayuno preoperatorio de 2 horas para líquidos claros.



## INTRODUCCIÓN

El síndrome de Mendelson, se describe por primera vez en 1946, es poco frecuente sin embargo produce consecuencias catastróficas, consiste en la aspiración de contenido gástrico ácido hacia los pulmones, se puede presentar en el momento de la inducción anestésica o en el postoperatorio inmediato, causando una lesión pulmonar debido al paso de sustancias tóxicas a las vías respiratorias inferiores. (Nuche, 2006)

El ayuno preoperatorio se define como el intervalo de tiempo previo al procedimiento, en el que el paciente debe permanecer sin poder ingerir alimentos, ya sea líquidos y/o sólidos. Actualmente existen guías de ayuno preoperatorio, la implementación de estas guías pueden ser modificadas o no aplicables en ciertas comorbilidades o enfermedades que puedan afectar el vaciamiento gástrico, entre estos padecimientos, la diabetes mellitus. Los pacientes con estómago lleno que se someten a una sedación o anestesia general presentan un alto riesgo de aspiración de contenido gástrico debido a la disminución de los reflejos protectores de la vía aérea y disminución del tono del esfínter esofágico inferior. La evaluación preoperatoria del riesgo de aspiración pulmonar es basado en la historia clínica del paciente, y se siguen las recomendaciones de ayuno de las guías actuales para su manejo clínico. (ASA, 2017)

En los pacientes diabéticos el vaciamiento gástrico puede encontrarse disminuido, alrededor del 30-50% de los diabéticos de larga evolución presentan un retraso en el vaciamiento gástrico, siendo uno de los factores de riesgo más importante para regurgitación perioperatoria y aspiración, lo cual en los pacientes que se someten a sedación o anestesia general pueden presentar alta morbimortalidad. (Quintero, 2015)

Actualmente, contamos con una herramienta no invasiva para valorar la naturaleza y volumen del contenido gástrico en cualquier momento del perioperatorio, y es por medio de

ultrasonido gástrico, el cual nos puede brindar información sobre contenido gástrico hasta en situaciones de emergencia y de esta manera tomar decisiones sobre el manejo del paciente, y reducir el riesgo de aspiración de contenido gástrico. (Heredia, 2018)

Las guías para el manejo del ayuno preoperatorio de la Sociedad Americana de Anestesiólogos, se centra principalmente en pacientes sanos que tendrán alguna intervención de manera electiva, con el objetivo de reducir el volumen de contenido gástrico y disminuir el riesgo de aspiración pulmonar. En estas guías se permite la ingesta de 100 ml de líquidos claros 2 horas previas al procedimiento, disminuyendo el ayuno preoperatorio de 8 horas, con el objetivo de disminuir el riesgo de aspiración. (ASA, 2017)

La metoclopramida actúa sobre diferentes receptores incluyendo los dopaminérgicos D2 y serotoninérgicos 5-HT3 y 5HT-4, su actividad antiemética resulta de estos mecanismos de acción: la primera como antagonismo de los receptores dopaminérgicos D2 de estimulación quimiorreceptora y en el centro emético de la médula espinal implicada con la apomorfina o vómito inducido y el segundo mecanismo como un antagonista de los receptores serotoninérgicos 5-HT3. La metoclopramida también funciona como un procinético, ya que incrementa la motilidad gástrica, el tono del esfínter esofágico y relaja el esfínter pilórico, favoreciendo el vaciamiento gástrico. Actualmente es el único medicamento aprobado por la FDA para el tratamiento de la gastroparesia en pacientes diabéticos. (Moyao, 2019)

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

La aspiración de contenido gástrico durante el periodo perioperatorio es una de las principales complicaciones que se pueden presentar en los pacientes al realizarse algún procedimiento electivo o urgente bajo anestesia. El factor de riesgo más importante para la regurgitación y aspiración de contenido gástrico es el retraso del vaciamiento gástrico, debido a un estómago lleno. La morbimortalidad de la neumonitis química por aspiración de contenido gástrico es directamente proporcional a la cantidad y características del material que haya sido aspirado. (Perlas, 2018)

Debido a que el paciente con estómago lleno es el factor de riesgo principal para broncoaspiración, se crearon guías preoperatorias de ayuno por la Sociedad Americana de Anestesiología. En estas guías se crea el periodo de ayuno ideal para un paciente sin comorbilidades o patologías que condicionen cierta afección sobre el vaciamiento gástrico. En las guías de ayuno del 2017 se establece un periodo de ayuno de dos horas para líquidos claros en pacientes sin enfermedades agregadas. Se menciona que pacientes diabéticos deben tener un ayuno preoperatorio de 8 horas como mínimo. Actualmente, no existe un consenso sobre algún periodo de ayuno adecuado para pacientes con diabetes mellitus. (ASA, 2017)

En México, la diabetes mellitus ocupa el primer lugar entre las principales causas de mortalidad y presenta un incremento ascendente de aproximadamente 400,000 casos nuevos al año. En la actualidad, la diabetes mellitus afecta del 10 al 15% de los pacientes quirúrgicos en el mundo, se estima que más de 382 millones de personas presentan diabetes mellitus y que para el año 2035 el número de población afectada aumentara hasta los 592 millones. Aunque Sonora no se encuentre dentro de las entidades con mayor proporción de diabetes

mellitus, es importante tener en cuenta que con el paso del tiempo el número de diabéticos ha ido incrementando. Actualmente se pueden encontrar más casos de diabetes mellitus no diagnosticada o de reciente diagnóstico en los pacientes que serán sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos (INEGI, 2021)

Los pacientes con diabetes mellitus tienen mayor incidencia de gastroparesia por una disfunción autonómica, llevando a cabo un retraso en el vaciamiento gástrico. Por lo cual esto aumenta el riesgo de broncoaspiración en comparación del resto de la población que no presenta diabetes mellitus. Los pacientes que presentan un retraso en el vaciamiento gástrico, suelen ser los pacientes diabéticos de larga evolución, aproximadamente 30-50% de estos pacientes. Se encuentran sin diagnóstico y tratamiento debido a que un gran porcentaje de esta población se encuentran de manera asintomática. La prevalencia de hipoglucemia se asocia a un periodo prolongado de ayuno en pacientes diabéticos y el apego al tratamiento. El riesgo de hipoglucemia es mayor en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, que han recibido insulina por más de 10 años, así también en los adultos mayores ya que el envejecimiento interviene en la modificación de respuestas hormonales contrarreguladoras a la hipoglucemia, las múltiples comorbilidades como la enfermedad renal crónica, insuficiencia cardíaca, desnutrición y polifarmacia. (Quintero, 2015)

En los últimos años se ha necesitado de un estudio no invasivo y disponible para determinar si se encuentra un estómago lleno. El ultrasonido se ha propuesto como el estudio de elección para valorar el contenido gástrico y el riesgo de aspiración pulmonar en pacientes que serán sometidos a procedimientos quirúrgicos, para determinar el contenido y volumen gástrico y guiar el manejo anestésico de la vía aérea. (Carrillo, 2013)

Actualmente, el uso de procinéticos como metoclopramida es el tratamiento para la gastroparesia diabética, debido a que aceleran el vaciamiento gástrico y mejoran las náuseas, los vómitos y la sensación de plenitud posprandial. Por lo tanto, puede ser utilizado en el manejo de los pacientes con estómago lleno previo a cirugía y así disminuir el riesgo de broncoaspiración (Moyao, 2019).

En el Hospital General del Estado de Sonora se solicita un ayuno preoperatorio de los pacientes de mínimo 8 horas para cirugías electivas que sean sometidos a cualquier tipo de anestesia, sin hacer diferencia alguna entre los pacientes sin comorbilidades y los pacientes con probable retraso del vaciamiento gástrico. Al disminuir el tiempo de ayuno de los pacientes se mejoran las condiciones de estos para el procedimiento quirúrgico y a su vez en los pacientes con comorbilidades como diabetes mellitus se disminuye el riesgo de hipoglucemia previo a cirugía o durante la cirugía.

La pregunta de este proyecto de investigación es: ¿Cuál es el vaciamiento gástrico en pacientes diabéticos 2 horas posterior a la ingesta de líquidos claros valorado por ultrasonografía?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Valorar el contenido gástrico mediante ultrasonido en pacientes diabéticos y no diabéticos con previa ingesta de 2 horas de líquidos claros.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Comparar el contenido gástrico mediante ultrasonido entre pacientes diabéticos y no diabéticos
- Comparar el contenido gástrico mediante ultrasonido entre pacientes diabéticos tras la ingesta de líquidos claros utilizando o no procinético
- Medir el volumen gástrico de los pacientes diabéticos en relación con el tratamiento utilizado para manejo de la diabetes.
- Comparar el vaciamiento gástrico según el tiempo de evolución de la enfermedad

## **HIPÓTESIS CIENTÍFICA**

Se espera determinar el tiempo verdadero del vaciamiento gástrico en pacientes diabéticos, comparando las guías de la ASA 2017 para ayuno preoperatorio.

## **MARCO TEÓRICO**

### **1. Historia**

#### **1.1 Síndrome de Mendelson**

En 1781, John Hunter presenció la muerte, de manera experimental, en gatos al aplicar coñac en su boca. Descubrieron que en todos los gatos que se murieron fue debido a el paso de líquidos hacia los pulmones y no al estómago. En 1857, se presenta una muerte bajo efectos de anestesia con cloroformo, el cual Sir James Simpson la atribuyó a la aspiración de coñac y agua empleados durante la reanimación. (Nuche-Cabrera, 2006)

Mendelson en el año 1946, reportó su observación en pacientes obstétricas con problemas pulmonares, observó 66 casos de aspiración pulmonar en pacientes embarazadas que se sometieron a parto vaginal bajo anestesia general, con una incidencia de 0.15%. Los diagnósticos reportados fueron: atelectasias, bronconeumonía, neumonía lobar, neumonía atípica, infección fúngica, falla cardíaca, edema pulmonar y taquicardia paroxística. Debido a que Mendelson observó de manera detallada en las embarazadas una broncoaspiración ácida de contenido gástrico se le denominó Síndrome de Mendelson. (Nuche-Cabrera, 2006).

Para que se pueda presentar el síndrome de Mendelson, debe ser una aspiración pulmonar de contenido gástrico de 25 ml y con pH menor de 2.5. Se concluyó que en las pacientes embarazadas durante el trabajo de parto existe mayor retraso del vaciamiento gástrico, por lo cual se retiene más tiempo el contenido gástrico ya sea sólido o líquido. Debido a que durante en la anestesia general se encuentran suprimidos los reflejos laríngeos, puede ocurrir la cierta aspiración pulmonar de contenido gástrico. Debido a la anatomía de los bronquios es mayor el riesgo de aspiración hacia el pulmón derecho, sin embargo, se



pueden encontrar involucrados los dos pulmones si existe una aspiración excesiva. (Nuche-Cabrera, 2006).

## **1. Anatomía y fisiología**

El aparato digestivo, es un conjunto de órganos que tiene diversos eventos como la digestión y absorción de alimentos ingeridos, constituye aproximadamente el 5% de la masa total del cuerpo humano, recibiendo el 25% del gasto cardíaco. Sus funciones principales son la motilidad, la digestión, la absorción, la excreción y la circulación (regulación del flujo y el volumen sanguíneo). (Miller, 2021)

### **1.1 Esófago**

La porción corta del esófago que se localiza en la cavidad del abdomen, es el esófago abdominal. De manera habitual a nivel de la vértebra torácica diez, pasa por el pilar derecho del diafragma, va del hiato esofágico a los cardias del estómago inmediatamente a la izquierda de la línea media. Los troncos anterior y posterior del nervio vago van unidos al esófago cuando entra en el abdomen: el tronco anterior del vago consta de varios troncos más pequeños cuyas fibras proceden mayoritariamente del nervio vago izquierdo, la rotación del intestino durante el desarrollo desplaza estos troncos a la superficie anterior del esófago. De forma similar, el tronco posterior del vago es un tronco único cuyas fibras proceden en su mayoría del nervio vago derecho, y la rotación durante el desarrollo desplaza este tronco a la superficie posterior del esófago. (Drake, 2005)

La faringe de manera topográfica se divide en tres regiones: la nasofaringe, la bucofaringe y la hipofaringe. Los músculos que se encuentran en la región de la nasofaringe

impiden que el bolo alimenticio se traslade a la región nasal durante la deglución. La bucofaringe empuja el alimento atrás y adelante en el esófago. Entre la base de la lengua y el cartilago cricoides se sitúa la hipofaringe, donde se encuentra el esfínter esofágico superior. En el encéfalo se encuentra el centro de la deglución, el cuál coordina la actividad muscular durante la deglución. La deglución consiste en un conjunto de mecanismos para propulsar los alimentos de la cavidad oral al estómago. Se divide en tres fases correspondientes a las regiones anatómicas: fase oral, fase faríngea y fase esofágica: la primera fase es voluntaria, que inicia el proceso de deglución, la segunda fase es involuntaria, que consiste en el paso de los alimentos hacía el estómago a través de la faringe, y la última fase es la esofágica, también involuntaria, que ejecuta el paso de los alimentos desde la faringe al estómago. (Rodríguez, 2015)

Cuando el alimento está listo para su deglución, se comprime y es redondeado voluntariamente en la parte posterior de la faringe por la presión de la lengua arriba y abajo contra el paladar. Posteriormente, el proceso se automatiza y no puede detenerse. Después, el alimento se hace pasar a través de la faringe hacia el esófago. Al principio, el paladar blando se mueve hacia arriba para cerrar la coana posterior, para evitar el reflujo de alimento hacia las fosas nasales. A continuación, la acción combinada de los músculos de la laringe y el cuello evita el movimiento de la epiglotis hacia arriba, con lo que protege la apertura de la laringe y la tráquea. Esta etapa de la deglución dura aproximadamente 1 o 2 s, durante los cuales el centro de la deglución inhibe específicamente el centro respiratorio de la médula.

Para que el esofago ejerza su función no depende de la gravedad, el bolo alimenticio se desplaza de la boca al estómago inclusive si la persona se encuentra con la cabeza hacia abajo. Por medio de dos ondas peristálticas, el alimento ingresa en el esófago y en el estómago. La primera onda mueve la parte principal de dicho alimento; la segunda onda lleva

el resto del alimento hacia al estómago. Después de que el bolo alimenticio pasa al esófago, el esfínter esofágico superior se cierra para evitar que se regrese a la faringe. El esfínter esofágico superior produce una presión aproximada de 60 mmHg. En el extremo distal del esófago, a unos 2-5 cm por encima de la unión con el estómago, el músculo esofágico circular se engrosa y actúa como un esfínter gastroesofágico o esofágico inferior; este esfínter puede producir una presión de entre 20 y 40 mmHg. El esfínter esofágico inferior se contrae en respuesta a la distensión; la respuesta es principalmente miógena. Sin embargo, también se liberan sustancias neurohumorales (acetilcolina y gastrina) en concierto con la ingesta de la comida. La relajación de este esfínter permite que el alimento entre en el estómago y está mediada principalmente por el VIP. El esfínter esofágico inferior está controlado por mecanismos miógenos, factores neurohumorales y regulación nerviosa del sistema nervioso central, así como del plexo entérico. (Miller, 2021)

## **1.2 Estómago**

Es la parte más dilatada del tubo digestivo, tiene forma de J y se encuentra ubicado entre el esófago abdominal y el intestino delgado, está en las regiones del abdomen, epigástrica, umbilical e hipocondrio izquierdo. El estómago se divide en cuatro zonas: el cardias, el cual rodea el orificio del esófago al estómago, el fundus gástrico, zona que se encuentra por encima del nivel del cardias, el cuerpo gástrico, porción más ancha del estómago, la porción pilórica, es la parte más distal del estómago y se divide en antro pilórico y canal pilórico. La salida del estómago está señalada en la superficie del órgano por la constricción pilórica y rodeada por un anillo engrosado de músculo circular gástrico. El orificio del píloro está inmediatamente a la derecha de la línea media, en un plano que pasa por el límite inferior de la vértebra L1. El estómago tiene otras partes: curvatura mayor, que es el punto de inserción

del omento mayor, la curvatura menor, que es el punto de inserción del omento menor, la escotadura cardíaca, que es el ángulo agudo que se forma cuando el esófago entra en el estómago y la incisura angular, que es una curva en la curvatura menor. (Drake, 2005)

El estómago, tiene forma de bolsa y hace su función descomponiendo de manera mecánica el bolo alimenticio en una emulsión de partículas más pequeñas. La parte proximal del estómago su función principal es de depósito. La parte distal está conformada por la parte distal del cuerpo del estómago, antro y píloro, se encarga de controlar el volumen y cantidad de las partículas de alimento que ingresa en el duodeno. Las capas de músculos son gruesas y hacen su contracción en destinar direcciones. Las principales funciones motoras del estómago son tres: la primera función es la capacidad de almacenar grandes cantidades de alimento, debido a que fácilmente almacena aproximadamente 1500 ml de contenido sin un incremento significativo de la presión intragástrica. Este proceso se conoce como relajación receptiva, el cual se encuentra mediado por un reflejo vagovagal; la vagotomía inhabilita este reflejo. La segunda función del estómago es hacer una mezcla del alimento con las secreciones gástricas dando como resultado una mezcla de consistencia semilíquida llama quimo. La tercera función es el vaciado de manera lenta en el intestino delgado. En la porción proximal del estómago se tiende a quedar retenido el alimento sólido, mientras que los líquidos se distribuyen por todo el estómago. Los sólidos se evacuan de manera más lenta que los líquidos. El vaciamiento gástrico de sólidos es un proceso que se lleva a cabo en dos fases: un período inicial de retención durante el cual los sólidos se descomponen en fragmentos de unos 2 mm de diámetro seguido por una fase generalmente lineal de vaciado. Se necesitan aproximadamente de a 3 o 4 h para vaciar los sólidos del estómago en el duodeno. Las características del alimento dentro del estómago influyen en su ritmo de

vaciado; por ejemplo, el suero salino isotónico es el más rápido, mientras que los lípidos se evacúan lentamente.

La motilidad del estómago está organizada para lograr un vaciado ordenado del contenido en el duodeno. Cuando el estómago se llena de comida, el píloro se cierra durante un período prolongado y se abre breves períodos para dejar que entren pequeñas cantidades de alimento al duodeno. La composición química específica de una comida puede también prolongar el estrechamiento del píloro con el fin de impedir que entre alimento en el duodeno de forma prematura. Esta característica se aprovecha en la formulación de las medicaciones; los comprimidos pueden estar recubiertos por una sustancia que es detectada por los quimiorreceptores gástricos y que, a través de reflejos entéricos, evita que el píloro se relaje durante un período de tiempo relativamente largo (son los llamados comprimidos de liberación lenta). El vaciado del estómago está regulado por mecanismos nerviosos (el reflejo es una reacción a la distensión del estómago) y hormonales (liberación de gastrina desde la mucosa del estómago). El tono pilórico está regulado por vías vagales inhibitoras y excitadoras, y también por reflejos mientéricos de ascenso y descenso. El principal mediador de la relajación pilórica es el óxido nítrico, que se forma a través de vías extrínsecas e intrínsecas. (Miller, 2021)

## **2. Guías de ayuno de la ASA 2017**

En las guías de ayuno preoperatorio de la ASA del 2017, se define al ayuno preoperatorio como el periodo de tiempo antes de un procedimiento en el que el paciente no tiene permitido la ingesta de líquidos o sólidos. La aspiración pulmonar perioperatoria se define como la aspiración de contenido gástrico que ocurre posterior a la inducción anestésica, durante el procedimiento o en el periodo postoperatorio inmediato. El propósito de estas guías es

proveer dirección para la práctica clínica relacionada con el ayuno preoperatorio y el uso de agentes farmacológicos para reducir el riesgo de aspiración pulmonar y reducir la severidad de las complicaciones relacionadas a esto.

Metaanálisis comparan los tiempos de ayuno de 2-4 horas vs más de 4 horas, los cuales reportan menos sed y hambre en los tiempos de ayuno más disminuidos. Así también un metaanálisis reporta menor riesgo de aspiración cuando se dan líquidos claros de 2-4 horas antes del procedimiento. El volumen de los líquidos claros en estos estudios va desde 100 ml a líquidos sin restricción en adultos. La ASA recomienda que pacientes sanos puedan tener un ayuno de líquidos claros de 2 horas antes de procedimientos electivos que requieran anestesia general, anestesia regional y sedación. (ASA, 2017)

Los líquidos claros pueden permitirse hasta 2 horas antes del procedimiento que incluya anestesia general, anestesia regional, sedación para procedimientos y analgesia. Estos líquidos no deben incluir alcohol. Un metaanálisis de controles y placebo indica que la metoclopramida es efectiva para reducir el volumen gástrico y pH durante el periodo perioperatorio. La literatura es insuficiente para evaluar el efecto de metoclopramida en la incidencia de broncoaspiración perioperatoria. Los miembros de la ASA y consultantes se encuentran en contra del uso rutinario de procinéticos antes de las cirugías electiva que requieran anestesia general, regional o sedación para procedimiento y analgesia en pacientes que no tengan riesgo de aspiración pulmonar. (ASA, 2017)

### **3. Diabetes mellitus**

La diabetes mellitus comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Existen varios tipos diferentes de DM debidos a una compleja interacción entre genética y factores ambientales. Dependiendo de la causa, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser la deficiencia de la secreción de

insulina, decremento del consumo de glucosa o aumento de la producción de esta. El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la diabetes mellitus provoca alteraciones secundarias en muchos sistemas y supone una carga para el individuo que padece la enfermedad y para el sistema sanitario. (Harrison,

Los dos tipos de diabetes son antecedidos por una fase de metabolismo anormal de glucosa, conforme evolucionan los procesos patógenos. La diabetes tipo 1 es resultado de la deficiencia completa o casi total de insulina, y la tipo 2 es un grupo heterogéneo de trastornos que se caracterizan por grados variables de resistencia a la insulina, menor secreción de dicha hormona y una mayor producción de glucosa. (Fauci, 2009)

### **3.1 Fisiopatología**

La diabetes mellitus tipo 2 se caracteriza por una menor secreción de insulina, resistencia a ésta, producción excesiva de glucosa por el hígado y por el metabolismo anormal de grasa. La obesidad, en particular la visceral es muy frecuente en la diabetes tipo 2. En las etapas iniciales del problema, la tolerancia a la glucosa sigue siendo casi normal, a pesar de la resistencia a la insulina, porque las células beta del páncreas logran la compensación al incrementar su producción. Al evolucionar la resistencia a la insulina y surgir la hiperinsulinemia compensatoria, los islotes pancreáticos en algunas personas no pueden conservar el estado de hiperinsulinemia y en ese momento surge el trastorno de la tolerancia a la glucosa, el cual se encuentra caracterizado por incrementos en el nivel de glucemia posprandial. La disminución en la secreción de insulina y el incremento en la producción de glucosa por el hígado culmina en la diabetes franca con hiperglicemia en el ayuno. Por último, surge la insuficiencia de las células beta.

En la diabetes mellitus tipo 2 la secreción de insulina aumenta inicialmente en respuesta a la insulinoresistencia, con el fin de mantener una tolerancia normal a la glucosa.

Al principio el defecto es leve y afecta de manera selectiva la secreción de insulina estimulada por la glucosa. La respuesta a otros secretagogos se encuentra conservada. Finalmente, el defecto avanza a un estado de secreción de insulina visiblemente inadecuado. El polipéptido amiloide de los islotes, es co-secretado por la célula beta y probablemente forma el depósito de fibrillas amiloides que se encuentra en los islotes de diabéticos tipo 2 de larga evolución. El ambiente metabólico puede ejercer un efecto negativo sobre la función de los islotes. La hiperglucemia crónica altera de manera paradójica la función de los islotes y esto lleva a un empeoramiento de la hiperglicemia. La mejora del control glicémico se acompaña con frecuencia de un mejor funcionamiento insular. La elevación de los valores de ácidos grasos libres empeora el funcionamiento de los islotes. La masa de células beta disminuye en personas con diabetes mellitus tipo 2 de larga evolución.

En esta la resistencia hepática a la insulina refleja la incapacidad de la hiperinsulinemia de suprimir la gluconeogénesis, esto nos produce hiperglucemia en ayunas y la disminución del almacenamiento de glucosa en el hígado en el periodo posprandial. El aumento de la producción de glucosa ocurre en una fase temprana de la evolución de la diabetes, aunque probablemente es posterior al inicio de las alteraciones de la secreción insulínica y a la resistencia a la insulina en el músculo esquelético. Como resultado de la resistencia a la insulina en tejido adiposo y la obesidad, el flujo de ácidos grasos libres desde los adipocitos aumenta y ello hace que se incrementa la síntesis de lípidos en los hepatocitos. Esto puede ocasionar dislipidemia que aparece en la diabetes tipo 2. (Fauci, 2009).

### **3.2 Gastroparesia y fisiopatología del vaciamiento gástrico**

El vaciamiento gástrico se encuentra disminuido en pacientes con diabetes mellitus. Aproximadamente el 30-50% de los pacientes con diabetes mellitus de larga evolución tienen



un prolongado tiempo de vaciamiento gástrico. La neuropatía autonómica ha sido implicada como el principal mecanismo de la gastroparesia diabética. Recientemente se encuentra evidencia de problemas en el sistema nervioso entérico y miopatía del músculo liso. El retraso en el vaciamiento gástrico puede ser resultado de la contractilidad antral, con lo cual se reduce la habilidad del antro de triturar o disminuir la comida en partículas pequeñas que puedan ser vaciadas desde el estómago. Existe agotamiento de las células intersticiales de Cajal. Disfunción del esfínter pilórico y el concepto de espasmo pilórico.

### **3.3 Incidencia de diabetes mellitus en Sonora**

En las últimas décadas la dieta en la población sonorense ha ido cambiando significativamente. Se ha presentado una cantidad elevada de calorías, pero sin ningún aporte nutricional. Actualmente, Sonora se presenta como una de las entidades con mayor prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes mellitus tipo 2, la cual presenta una prevalencia a nivel nacional del 10.1% y en Sonora del 11.2%. (CIAD).

### **4. Disminución de las secreciones gástricas**

La prevención de la neumonitis por aspiración siempre ha sido una preocupación del anestesiólogo, principalmente en pacientes con un riesgo potencial de estómago lleno como pacientes obesos, con diabetes mellitus o mujeres embarazadas. El manejo de estos pacientes puede dividirse en farmacológicos y no farmacológicos. Dentro del no farmacológico se incluyen el ayuno, la descompresión gástrica, la aplicación de una secuencia rápida para intubación y más recientemente el uso de ultrasonografía para la detección de pacientes con “estómago de riesgo”. (Moyao,2019)

## **5. Procinéticos**

### **5.1 Farmacología básica**

Los procinéticos son los fármacos que pueden estimular selectivamente la función motora del intestino y tienen una utilidad clínica importante, ya que han demostrado que pueden mejorar la peristalsis, el tránsito intestinal y la velocidad de vaciamiento del estómago. Estos fármacos ejercen su acción a través de estimular o antagonizar varios receptores y neurotransmisores como la acetilcolina, motilina, serotonina y dopamina.

Estos se dividen de acuerdo a su estructura química, derivados de benzamidas, bencimidazoles, dihidrobenzofurancarboxamidas, agentes anticolinesterasas, agentes serotoninérgicos y agonistas de la motilina. Los receptores de la familia D1 son primariamente excitatorios y los de la D2 son principalmente inhibitorios de la motilidad gastrointestinal. La activación de estos últimos receptores produce disminución del tono del esfínter esofágico inferior, reduce el tono del estómago y la presión intragástrica, así como también disminuye las contracciones antroduodenales. Los fármacos antidopaminérgicos disponibles son la metoclopramida, domperidona, levosulpirida, cleboprida, bromoprida e itoprida. (Moyao, 2019)

### **5.1.1 Metoclopramida**

La metoclopramida fue aprobada como tratamiento para la gastroparesia por la FDA de los Estados Unidos en 1979 y actualmente sigue siendo el fármaco de primera línea. Actúa como procinético por su efecto antagónico sobre los receptores de dopamina 2 (D2) promoviendo el vaciamiento gástrico y, además, se une al receptor de la serotonina 5-HT<sub>4</sub> para estimular las vías nerviosas colinérgicas en el estómago. Fisiológicamente, acelera el tránsito intestinal al aumentar el tono y la amplitud de las contracciones gástricas, incrementa la presión del esfínter esofágico inferior y mejora la coordinación antropiloro duodenal. Además, este agente proporciona alivio a través del antagonismo de receptores centrales y periféricos de la dopamina. (Mayor, 2020)

## **6. Ultrasonido gástrico**

### **6.1 Actualidades**

La ultrasonografía aplicada a la anestesiología ha cobrado en los últimos años gran relevancia debido a que es de gran utilidad para guiar la colocación de accesos vasculares, bloqueos nerviosos, evaluar la función cardiovascular y orientar a la mejor estrategia para optimizar el manejo de líquidos perioperatorios. La versatilidad del ultrasonido ha permitido que se implemente en el período perioperatorio para la evaluación del contenido y volumen gástrico, parámetro de gran importancia en especial en situaciones de intubación de urgencia con el objetivo de hacer un manejo más racional y disminuir el riesgo de aspiración. (Carrillo, 2013)

### **6.2 Sonoanatomía**

La técnica ultrasonográfica se basa en la insonación en varias proyecciones del estómago, lo que ayuda a una mejor medición del área transversal del antro gástrico y de esta manera hacer diferentes mediciones que permitan la correcta medición del volumen gástrico y las características de su contenido.

El transductor se coloca sagitalmente en la región epigástrica, girándose en sentido a las manecillas del reloj y en forma opuesta hasta obtener una vista adecuada de la sección transversal del antro, teniendo como referencias anatómicas el lóbulo hepático izquierdo, la vena cava inferior y la vena mesentérica superior. Una vez localizado el estómago, se mide el diámetro lateral y anteroposterior. (Anexo 1) (Carrillo, 2013)

### **6.3 Análisis cuantitativo**

Los intentos por medir el contenido gástrico se han dirigido a la determinación del área de sección transversal (AST) del antro gástrico y a la predicción de volúmenes mediante modelos logarítmicos con base a dicha medición. Matemáticamente, el AST puede calcularse

mediante la aplicación de la fórmula de la elipse, mediante la ecuación:  $D1 \times D2 \times \pi/4$ ; donde D1 representa el diámetro cefalocaudal y D2 el diámetro anteroposterior del antro medidos por ultrasonido. También Perlas et al, intentaron establecer un modelo matemático en base a una regresión logística de 70 mediciones de AST antral en DLD y DS, realizadas en 36 sujetos, tras la ingesta de volúmenes controlados de agua. (Cuadro 1) La ecuación útil para la predicción de volúmenes inferiores a 300 ml es la siguiente (Ortega, 2020).

$$\text{Volumen (ml)} = -372,54 + 282,49 \times \log [\text{AST DLD}] - 1,68 \times \text{peso}$$

Después de realizar la medición del AST, el resultado se utiliza para calcular el volumen intragástrico mediante la fórmula propuesta y validada por Perlas:

$$\text{Volumen} = 27.0 + (14.6 \times \text{AST en cm}^2 - (1.28 \times \text{edad en años}))$$

Este modelo puede predecir volúmenes de 0 a 500 mL y es aplicable a pacientes adultos con un índice de masa corporal menor a 40 kg/m<sup>2</sup>. La sensibilidad y especificidad de este modelo es del 100%, lo cual lo convierte en el estándar de oro para la valoración no invasiva del estómago de riesgo de aspiración gástrica pulmonar (Carrillo, 2013). (Cuadro 1)

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Taxonomía y clasificación de la investigación**

**Tipo de estudio:** Estudio prospectivo, analítico, longitudinal, experimental.

**Grado de conocimiento con la investigación:** Prevención

### **Población de estudio y tamaño de muestra**

El lugar de aplicación del estudio fue en Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”, en Hermosillo, Sonora, durante el periodo marzo-junio 2022. Se trabajó con un muestreo no probabilístico de pacientes conformado por dos grupos de pacientes: pacientes diabéticos y pacientes no diabéticos, entre 30-75 años de edad, de sexo indistinto, cada grupo conformado por 30 pacientes, obteniendo un tamaño de muestra de 60 participantes, que cumplieron con los criterios de selección de la muestra, y con consentimiento informado firmado.

### **Criterios de selección de la muestra:**

#### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes con diabetes mellitus
- ASA I, II, III
- Mayores de 30 años
- Menores de 75 años

#### **Criterios de exclusión**

- Pacientes mayores de 75 años
- ASA IV, V

- Pacientes con cetoacidosis diabética o estado hiperosmolar
- Glicemia capilar mayor a 200 mg/dl
- Pacientes embarazadas
- Procedimientos de urgencia
- Alergia a metoclopramida

### **Criterios de eliminación**

- Pacientes que no acepten la realización del estudio

### **Recursos empleados para la investigación:**

#### **-Recursos físicos:**

- Ultrasonido butterfly IQ
- Bebida jugo del valle antiox sabor granada
- Metoclopramida 10 mg intravenosa
- Gel aquasonic 100

#### **-Recursos humanos:**

- Personal de anestesiología que se cercioró de la administración de bebida a los pacientes 2 horas previas a la valoración por ultrasonido.
- Personas capacitadas para la realización de valoración de contenido gástrico mediante ultrasonido

### **Procedimiento para la obtención de resultados:**

Se realizó un estudio de tipo prospectivo, analítico longitudinal, experimental, en un periodo propuesto que comprende de marzo a junio 2022, que se llevó a cabo en el Hospital General

del Estado de Sonora, con 2 grupos de pacientes, el primer grupo de pacientes diabéticos y el segundo grupo de pacientes no diabéticos, conformado por 30 pacientes cada uno, con un total de 60 muestreo. Se realizó valoración de contenido gástrico mediante ultrasonido en los 2 grupos de pacientes, ambos grupos a las 2 horas posteriores de la toma de líquidos claros (250 ml de líquidos claros, Bebida jugo del valle antiox sabor granada), se administraba líquidos claros cuando el paciente contaba con un previo ayuno de 6 horas. Se administró metoclopramida a aquellos pacientes que no hayan tenido el vaciamiento gástrico esperado y se realizó una nueva valoración mediante ultrasonido a los 15 min posterior a la aplicación.

### Categorización de variables estadísticas

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
EDAD	Cantidad de años que ha vivido el paciente	INDEPENDIENTE	Cuantitativa continua	Años
SEXO	Conjunto de los individuos que comparten esta misma condición orgánica	INDEPENDIENTE	Cualitativa nominal	Femenino, Masculino
IMC	Razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo	INDEPENDIENTE	Cuantitativa discreta	Bajo, normal, sobrepeso, obesidad, obesidad grado 1, obesidad grado 2, obesidad mórbida
TRATAMIENTO	Conjunto de medios cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas	INDEPENDIENTE	Cualitativa nominal	Hipoglucemiantes orales, insulina, ambas
GLICEMIA CAPILAR	Prueba en la que se evalúa el nivel de glucosa del momento por medio de una pequeña gota de sangre y un aparato para la lectura de la concentración de glucosa en la sangre	INDEPENDIENTE	Cuantitativa discreta	Mg / dL
RETRASO DEL CONTENIDO GÁSTRICO	Disminución de los movimientos del estómago al intestino delgado	DEPENDIENTE	Cualitativa nominal	AUSENTE O PRESENTE

### **Análisis de datos por objetivo**

La información obtenida de la hoja de recolección de datos, se capturó en una hoja de cálculo en Microsoft Office Excel donde los datos se ordenaron, se clasificaron las variables, posteriormente se ingresaron los datos en el programa SPSS statistics, por el cual dependiendo del objetivo en algunos casos fue con prueba T de student para una sola muestra, prueba de chi-cuadrado, o prueba exacta de Fisher, obteniendo de esta manera nuestro análisis de datos, el cual se desarrolla más adelante en la sección de resultados.

### **ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Conforme a las consideraciones éticas de este proyecto y la reglamentación aplicada, este proyecto se adapta al reglamento de la Ley General en Materia de Investigación para la Salud, basado en el artículo 17, así como la declaración de Helsinski de 1964, en la versión del 2004. Se protege cada identidad de los pacientes participantes, los datos obtenidos fueron tratados con confidencialidad, Además de solicitar autorización por medio de un consentimiento informado firmado.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pacientes evaluados están divididos en dos grupos: el grupo control y el grupo DM. Respecto a la edad, los promedios son de 54.06 años para el grupo DM y 40.9 para el grupo control (cuadro 1). Estos datos presentan variaciones grandes que permiten reconocer que sí existen diferencias en las condiciones de los pacientes para cada grupo. El género predominante de los pacientes evaluados fueron mujeres, sin embargo, predominaron los hombres en el grupo DM. El cuadro 2 muestra los resultados del análisis de frecuencia para los pacientes estudiados. En cuanto al índice de masa corporal se observa que predominan los que son  $IMC > 25$ , el principal tratamiento de los pacientes diabéticos evaluados fue la insulina, y la mayoría de los pacientes diabéticos presentó glicemia capilar menor a 180 mg/dL posterior a la ingesta de líquidos claros. De todos los pacientes evaluados de ambos grupos, siendo 60 pacientes la muestra total, se obtuvo un 10% (6 pacientes) con retraso en el vaciamiento gástrico, estos 6 pacientes fueron del grupo DM, posteriormente se les administro metoclopramida, realizando una nueva valoración de contenido gástrico por ultrasonido obteniendo un vaciamiento gástrico adecuado en los 6 pacientes.

Cuadro 1. Análisis descriptivo de la edad por grupo durante periodo 2021- 2022

Descriptivos					
	Grupo		Estadístico	Error estándar	
Edad	DM	Media	54.06	1.605	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	50.77	
			Límite superior	57.34	

	Desviación estándar	8.7962897	
	Mínimo	37	
	Máximo	75	
Control	Media	40.9	2.821
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	35.13
		Límite superior	46.67
	Desviación estándar	15.452597	
	Mínimo	21	
	Máximo	73	

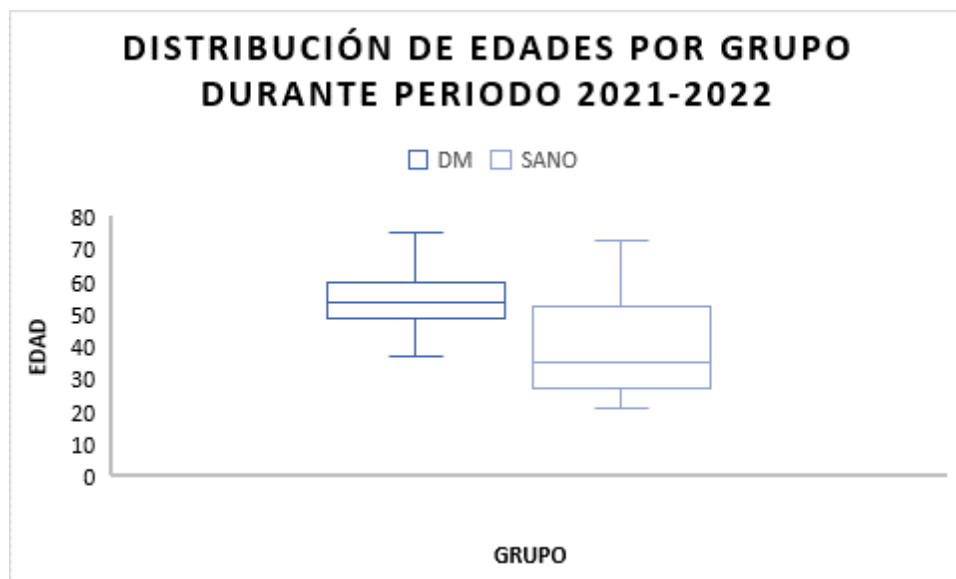


Figura 1. Distribución de edades por grupo durante periodo 2021-2022

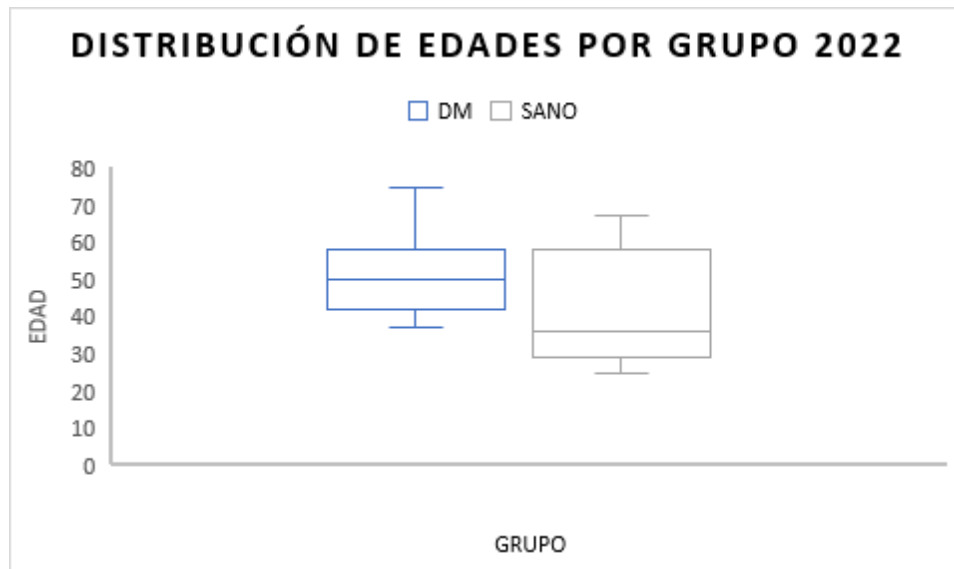


Figura 2. Distribución de edades por grupo durante periodo 2022

Cuadro 2. Análisis de frecuencias de los pacientes evaluados durante periodo 2021- 2022

Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mujeres	26	43.3	43.3	43.3
	Hombres	34	56.7	56.7	100
	Total	60	100	100	
IMC					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<25	21	35	35	35
	>25	39	65	65	100
	Total	60	100	100	
Tratamiento					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insulina	15	25	50	50
	Hipoglucemiantes orales	7	11.7	23.3	73.3
	Ambos	8	13.3	26.7	100
	Total	30	50	100	
Perdidos	Sistema	30	50		

Total		60	100		
<b>Glicemia capilar</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menor 180	20	33.3	66.7	66.7
	Mayor 180	10	16.7	33.3	100
	Total	30	50	100	
Perdidos	Sistema	30	50		
Total		60	100		
<b>Retención</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	54	90	90	90
	Presente	6	10	10	100
	Total	60	100	100	

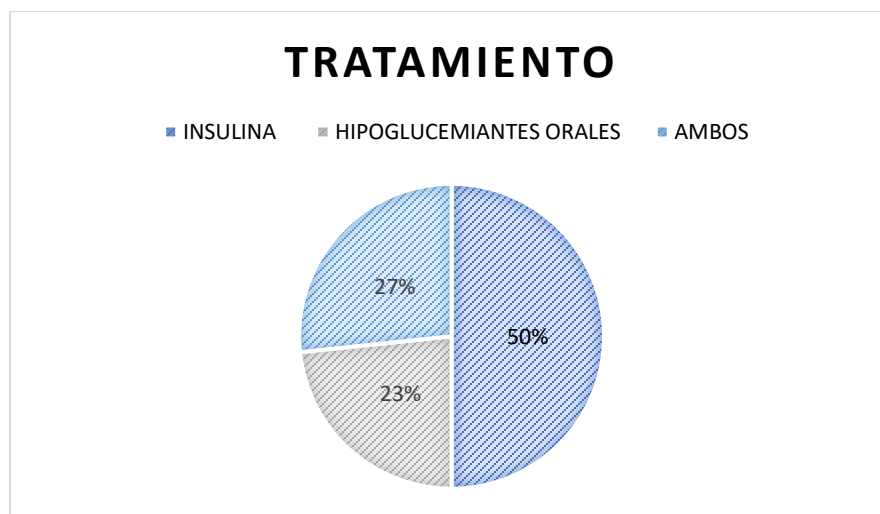


Figura 3. Proporción de tratamiento en pacientes diabéticos durante periodo 2021- 2022.

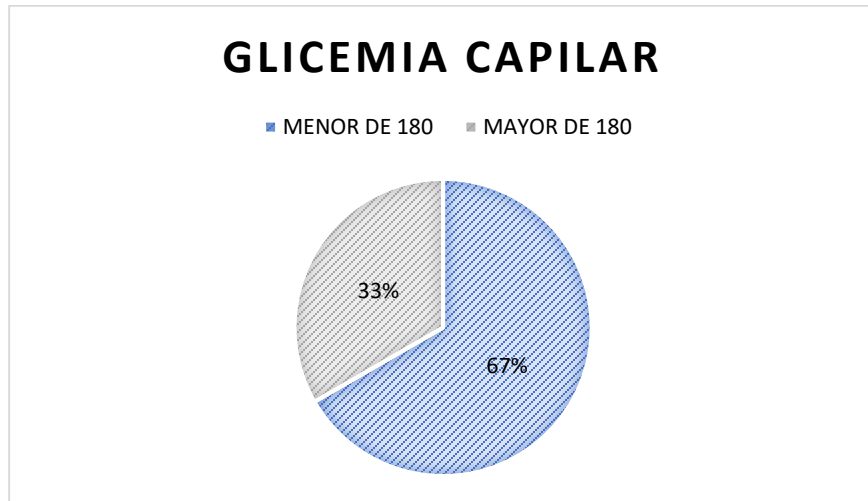


Figura 4. Proporción de glicemia capilar en sus dos categorías para los pacientes diabéticos durante periodo 2021- 2022.

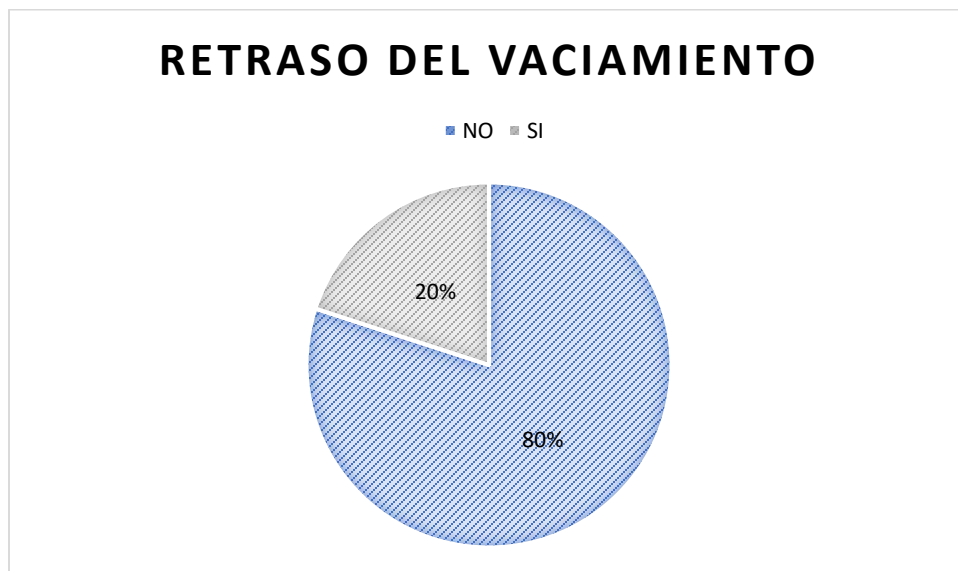


Figura 5. Proporción del retraso de vaciamiento gástrico en pacientes diabéticos durante periodo 2021-2022.

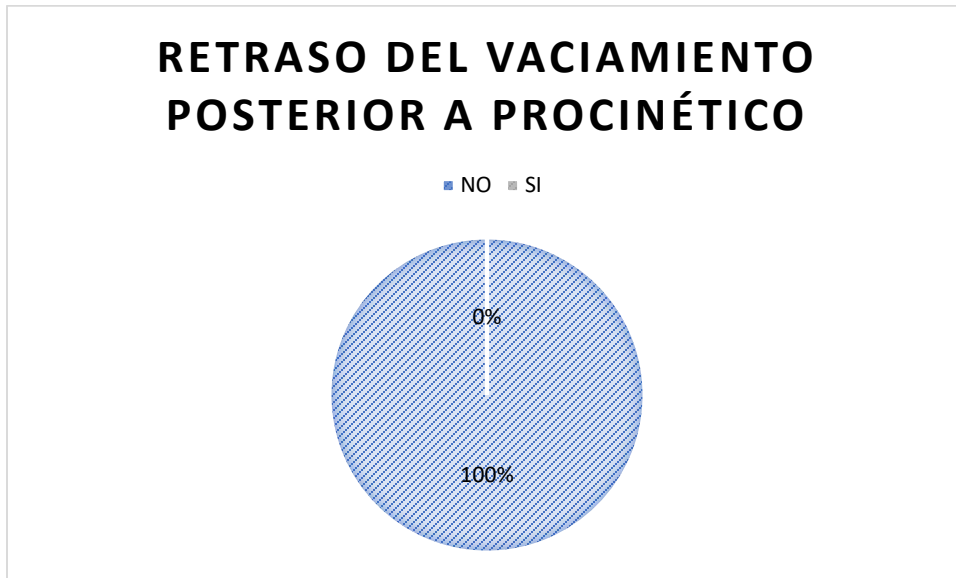


Figura 5. Proporción del vaciamiento gástrico posterior a procinético en aquellos pacientes con retraso del vaciamiento durante periodo 2021- 2022.

### **Evolución de la DM**

La diabetes mellitus presenta en promedio de una evolución de 11.66 años en los 30 pacientes evaluados. (Cuadro 3)

Cuadro 3. Evolución de la Diabetes Mellitus

<b>EVOLUCIÓN DM</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR</b>
	30	11.66	9.52

### **Comparaciones por grupos**

Se realizó una comparación de grupos para evaluar la relación que se tiene entre la DM y el IMC (categorizado como 25); así como la presencia o ausencia de retención de contenido

gástrico (cuadro 4 y 5). Los resultados no indican diferencia en la proporción de ocurrencia de los casos por lo que no se puede establecer una relación estadísticamente significativa en estas variables. Esto, además se ha corroborado con una prueba F de Fisher.

Cuadro 4. DM e IMC

Tabla cruzada						
Recuento						
		IMC		Total		
		<25	>25			
Grupo	DM	8	22	30		
	Control	13	17	30		
Total		21	39	60		
Pruebas de chi-cuadrado						
	Valor	GI	Sig.asintónica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	
Chi-cuadrado de Pearson	1.832 <sup>a</sup>	1	.176			
Corrección de continuidad	1.172	1	.276			
Razón de verosimilitud	1.845	1	.174			
Prueba exacta de Fisher				.279	.139	

Asociación lineal por lineal	1.801	1	.180		
N de casos válidos	60				

Cuadro 5. DM y Retención

Tabla cruzada						
Recuento						
		Retención		Total		
		Presente	Ausente			
Grupo	DM	6	24	30		
	Control	0	15	30		
Total		21	39	60		
Pruebas de chi-cuadrado						
		Valor	GI	Sig.asintónica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson		6.667 <sup>a</sup>	1	.010		
Corrección de continuidad		4.630	1	.031		
Razón de verosimilitud		8.986	1	.003		
Prueba exacta de Fisher					.024	.012



Asociación lineal por lineal	6.556	1	.010		
N de casos válidos	60				

Los pacientes diabéticos se predisponen a estar expuestos a una de las complicaciones más temidas en anestesiología, la aspiración pulmonar, estos pacientes se consideran en alto riesgo debido al retraso del vaciamiento gástrico que pueden presentar alguno de estos pacientes, lo cual sería adecuado realizar valoración ecográfica del contenido gástrico previo a cirugía para prevenir ciertas complicaciones perioperatorias. No se descarta totalmente el retraso del vaciamiento gástrico en pacientes no diabéticos, sin embargo lo ideal sería evaluar otros factores de riesgo para presentar retraso del vaciamiento gástrico, también que grupo control y grupo DM se encuentren con rangos similares de edad y género para evitar ciertas variaciones en los resultados.

Se incluyeron 103 pacientes en un estudio, donde se reportaba la duración de la diabetes mellitus de 6.6 años, obteniendo como 30 años la máxima duración. En cuanto a la plenitud posprandial se presentó en 29 de 53 pacientes. En este estudio se incluyeron diabéticos tipo 2, sin embargo, se reportaba gastroparesia en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1. Se presentó una gran diferencia significativa en el vaciamiento gástrico posterior a ingesta de comida sólida en pacientes diabéticos y pacientes no diabéticos, encontrando mayor vaciamiento gástrico en pacientes no diabéticos, sin embargo no se realizó en pacientes con ingesta de líquidos claros.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se encontró que de los 60 pacientes evaluados de la muestra total (Grupo control y DM), 6 pacientes diabéticos presentaron un retraso de vaciamiento gástrico, que posterior a la administración de

metoclopramida 10 mg vía intravenosa y siendo valorados a los 15 minutos mediante ultrasonido, presentaron un área transversal del antro gástrico dentro de parámetros normales.

## CONCLUSIONES

La valoración ecográfica del volumen gástrico basado en la medición del área transversal del antro gástrico es un método no invasivo muy importante, debido a que nos ayuda a predecir el riesgo del paciente de presentar una broncoaspiración al momento de someterse a un procedimiento anestésico, el cuál esta herramienta también nos podrá ayudar a la toma de decisiones respecto al manejo perioperatorio en los pacientes. En este estudio se demostró que en pacientes sanos sin algún otro factor de riesgo de retraso en el vaciamiento gástrico, se puede administrar líquidos claros dos horas previa a la cirugía y ser valorados por ultrasonido para confirmar adecuado vaciamiento gástrico, sin embargo en este estudio, de los 30 pacientes diabéticos evaluados, se demostró que seis pacientes diabéticos tuvieron retraso en el vaciamiento gástrico, presentando un adecuado vaciamiento gástrico posterior a la administración de metoclopramida 10 mg intravenosa, por lo cual los pacientes diabéticos presentan un riesgo mayor de retención en comparación de los pacientes sanos, en dado caso de administrar a pacientes diabéticos líquidos claros dos horas previa a la cirugía, hay que realizar valoración ecográfica de contenido gástrico para confirmar adecuado vaciamiento gástrico en caso de no presentar un adecuado vaciamiento gástrico, administrar un procinético y revalorar, con la finalidad de evitar un riesgo alto de broncoaspiración. Respecto al estudio realizado, lo recomendable sería darle seguimiento para recabar una mayor muestra y obtener resultados con mayor certeza, así como valorar en los mismos rangos de edad en ambos grupos, tanto control como diabéticos.

## LITERATURA CITADA

1. Paredes Zazueta, A. (2021). “Valoración ecográfica de contenido gástrico en paciente diabético posterior a administración de procinético”, Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Nucho-Cabrera, E. (2006). Síndrome de Mendelson. Revista Mexicana de Anestesiología, s241-s245.
3. Mendelson C. L. (1946). The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. American journal of obstetrics and gynecology, 52, 191–205. [https://doi.org/10.1016/s0002-9378\(16\)39829-5](https://doi.org/10.1016/s0002-9378(16)39829-5)
4. Miller, R. D. (2021). Miller Anestesia. España: Elsevier.
5. Richard L. Drake Adam, M. A. (2005). Gray Anatomía para estudiantes. Madrid: Elsevier
6. Larry, J. J. (2009). Harrison principios de medicina interna. Madrid: Mc Graw Hill.
7. Viviana Mayor, D. A. (2020). Diagnóstico y tratamiento actual de la gastroparesia: una revisión sistemática de la literatura. Revista colombiana de gastroenterología, 471-484.
8. Darío Fernando Ortega Vallejo, A. F. (2020). Ultrasonido para la valoración de contenido gástrico: revisión sistemática de la literatura. Revista chilena de anestesia, 493-503
9. Raúl Carrillo Esper, M. S. (2013). Evaluación ultrasonográfica del volumen y contenido gástrico en el perioperatorio. Revista mexicana de anestesiología, 319322.

10. Moyao García, D. (2019). *Terapéutica en anestesiología* (Primera edición). México: McGraw-Hill Education.

#### **REFERENCIAS CONSULTADAS:**

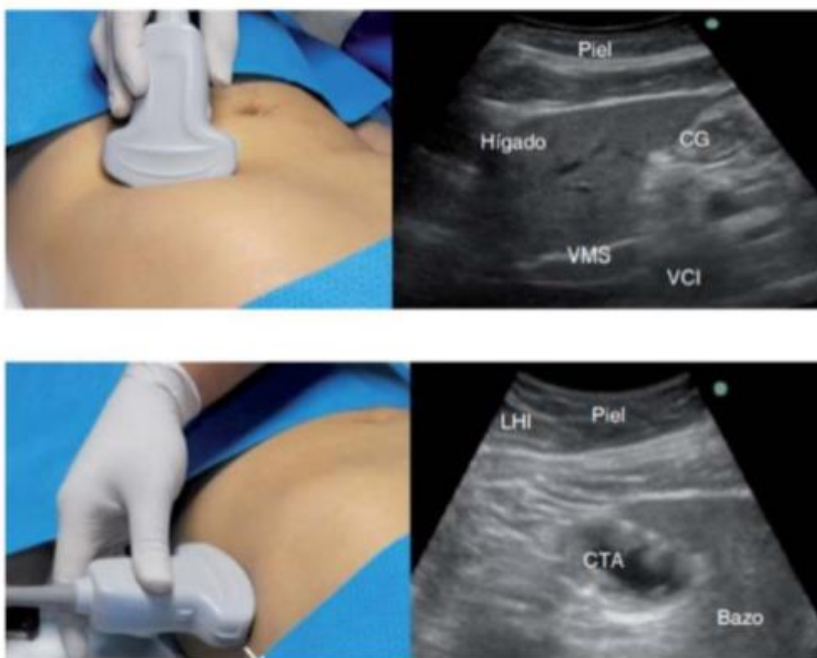
1. Zhou L, et al. Point of care ultrasound defines gastric content in elective surgical patients with type 2 diabetes mellitus: a prospective cohort study. *BMC Anesthesiology* (2019)
2. Santhanam P, Marashdeh W, Solnes L. Functional Imaging of Evaluation of Diabetic Gastroparesis. *Curr Diabetes Rev.* 2018;14(3):222-226. doi: 10.2174/1573399813666170126110932. PMID: 28128051.
3. Garg, H., Podder, S., Bala, I., & Gulati, A. (2020). Comparison of fasting gastric volume using ultrasound in diabetic and non-diabetic patients in elective surgery: An observational study. *Indian journal of anaesthesia*, 64(5), 391–396. [https://doi.org/10.4103/ija.IJA\\_796\\_19](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_796_19)
4. P. Van de Putte, A. Perlas (2014) Ultrasound assessment of gastric content and volume. *British journal of anaesthesia* 113(1): 12-22
5. Darío O, et al. (2020) Ultrasonido para la valoración del contenido gástrico: revisión sistemática de la literatura. *Rev Chil Anest* 2020; 49: 493-503
6. Lionel B, Dominique C (2020) Ultrasound assessment of gastric contents in emergency patients examined in the full supine position: an appropriate composite ultrasound grading scale can finally be proposed. *Journal of Clinical Monitoring and Computing* 34:865-868
7. Flora B, et al. (2017) Qualitative and quantitative ultrasound assessment of gastric content. *Rev Assoc Med Bras* 2017; 63(2):134-141

8. Bharucha, A. E., Kudva, Y. C., & Prichard, D. O. (2019). Diabetic Gastroparesis. *Endocrine reviews*, 40(5), 1318–1352. <https://doi.org/10.1210/er.2018-00161>
9. L Bouvet, F.-P. Desgranges, C Aubergy, E Boselli, G Dupont, B Allaouchiche, D Chassard, Prevalence and factors predictive of full stomach in elective and emergency surgical patients: a prospective cohort study, *British Journal of Anaesthesia*, Volume 118, Issue 3, 2017, Pages 372-379.
10. Noba L, Wakefield A. Are carbohydrate drinks more effective than preoperative fasting: A systematic review of randomised controlled trials. *J Clin Nurs*. 2019 Sep; 40 28(17-18):3096-3116. doi: 10.1111/jocn.14919. Epub 2019 Jun 10. PMID: 31112338.
11. Shakhathreh, M., Jehangir, A., Malik, Z., & Parkman, H. P. (2019). Metoclopramide for the treatment of diabetic gastroparesis. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*. doi:10.1080/17474124.2019.1645594
12. Dorrance M, Copp M. Perioperative fasting: A review. *J Perioper Pract*. 2020 Jul;30(7-8):204-209. doi: 10.1177/1750458919877591. Epub 2019 Oct 1. PMID: 31573382.
13. Richelle Kruisselbrink, Angineh Gharapetian, Luis E Chaparro, Noam Ami, Dustin Richler, Vincent W S Chan, Anahi Perlas. (Enero 2019). Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Gastric Ultrasound. *Anesth Analg*, 128, 89-95.
14. Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Can J Anaesth*. 2018 Apr;65(4):437-448. English.
15. Flynn DN, Doyal A, Schoenherr JW. Gastric Ultrasound. 2022 Feb 27. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 35593832.
16. Li L, Yong RJ, Kaye AD, Urman RD. Perioperative Point of Care Ultrasound (POCUS) for Anesthesiologists: an Overview. *Curr Pain Headache Rep*. 2020 Mar 21;24(5):20.

17. Haskins SC, Kruisselbrink R, Boublik J, Wu CL, Perlas A. Gastric Ultrasound for the Regional Anesthesiologist and Pain Specialist. *Reg Anesth Pain Med.* 2018 Oct;43(7):689-698.
18. Moake MM, Jackson BF, Presley BC. Point-of-Care Ultrasound to Assess Gastric Content. *Pediatr Emerg Care.* 2020 Aug;36(8):404-410.
19. Miller AF, Levy JA, Krauss BS, Gravel CA, Vieira RL, Neuman MI, Monuteaux MC, Rempell RG. Does Point-of-Care Gastric Ultrasound Correlate With Reported Fasting Time? *Pediatr Emerg Care.* 2021 Dec 1;37(12):e1265-e1269
20. Tacke MCT, van Leest TAJ, van de Putte P, Keijzer C, Perlas A. Ultrasound assessment of gastric volumes of thick fluids: Validating a prediction model. *Eur J Anaesthesiol.* 2021 Dec 1;38(12):1223-1229.
21. Quintero Cadavid, Camilo Andrés et al. Vaciamiento gástrico y diabetes mellitus tipo 2, *Revista de la Facultad de Medicina* (2015), 63 (2): 271
22. Guyton AC. *Tratado de fisiología médica*, 14 edición Madrid Elsevier. 2021

## ANEXOS

### Anexo 1: Técnica ultrasonográfica en varias proyecciones del estómago (diámetro lateral y anteroposterior)



### Anexo 2. Cuadro 1

**Cuadro I.** 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.

ATG	Edad (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

Las áreas sombreadas representan el volumen gástrico basal promedio de los pacientes adultos.



### Anexo 3: Hoja de recolección de datos

#### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022

HORA: \_\_\_\_: \_\_\_\_

- NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_
- EDAD: \_\_\_\_ FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ SEXO: F ó M EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_
- DIAGNÓSTICO: \_\_\_\_\_
- PROCEDIMIENTO PROGRAMADO: \_\_\_\_\_
- ASA: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_ TALLA: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_ GLICEMIA CAPILAR: \_\_\_\_\_
- TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE DIABETES MELLITUS: \_\_\_\_\_
- TRATAMIENTO: \_\_\_\_\_
- RETRASO DEL VACIAMIENTO GÁSTRICO POSTERIOR A LAS 2 HORAS DE INGESTA DE LÍQUIDOS CLAROS: SÍ \_\_\_\_ Ó NO \_\_\_\_

\*EN CASO DE RETRASO DEL VACIAMIENTO GÁSTRICO Y ADMINISTRACIÓN DE PROCINÉTICO:

- REACCIÓN ADVERSA A METOCLOPRAMIDA: SÍ \_\_\_\_ Ó NO \_\_\_\_, CUÁL? \_\_\_\_\_
- RETRASO DEL VACIAMIENTO GÁSTRICO POSTERIOR A 15 MINUTOS DE ADMINISTRACIÓN DE METOCLOPRAMIDA: SÍ \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

## Anexo 4: Consentimiento informado

### HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

**“Dr. Ernesto Ramos Bours”**

Departamento de Anestesiología

Hermosillo, Sonora a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ con número de expediente \_\_\_\_\_ de identidad \_\_\_\_\_, por medio de la presente hago constar que he sido invitado (a) por la Dra. Patricia Alejandra Curiel Aguilar del Departamento de Anestesiología del Hospital General del Estado de Sonora, vinculado a la Universidad Nacional Autónoma de México ( U.N.A.M.) a participar en el estudio correspondiente a su trabajo de investigación titulado: “VALORACIÓN ECOGRÁFICA DE CONTENIDO GÁSTRICO EN PACIENTE DIABÉTICO CON INGESTA DE LÍQUIDOS CLAROS MÁS ADMINISTRACIÓN DE PROCINÉTICO EN RETRASO DEL VACIAMIENTO GÁSTRICO”. Me han explicado y entiendo tanto los riesgos como los beneficios que conlleva mi participación en dicho estudio. Comprendo igualmente que mi participación en la presente investigación es voluntaria y que puedo manifestar en cualquier momento mi decisión de retirarme de la misma, sin que esto afecte la calidad del tratamiento médico-quirúrgico al cual voy a ser sometido (a). Los datos recogidos serán tratados con la más absoluta confidencialidad, y no podrán ser divulgados fuera del contexto científico para el cual fue diseñado el presente estudio.

---

Firma del Paciente

---

Dra. Patricia Alejandra Curiel Aguilar  
Residente de Anestesiología

---

Dr. José Armando Portugal Lazcano  
Director de Tesis