



**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**

**“EVALUACION DEL CONSUMO DE FENTANILO COMPARANDO EL USO DE  
MASCARILLA LARINGEA VS TUBO ENDOTRAQUEAL EN ANESTESIA GENERAL  
BALANCEADA”**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**  
**Manuel Darío Hernández Valdez**

**Dr. Víctor Alberto Juárez Guerra**  
Director médicos de tesis

**Biol. Nohelia G. Pacheco Hoyos**  
Director metodológico de tesis

**Hermosillo, Sonora. Noviembre 2015**



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.

## FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

---

**DR. FRANCISCO RENÉ PESQUEIRA FONTES**  
DIRECTOR GENERAL  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 259-25-00  
[rpesqui@gmail.com](mailto:rpesqui@gmail.com)

---

**DR. JORGE ISAAC CARDOZA AMADOR**  
DIRECTOR MÉDICO  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 259-25-00  
[jicardozaa@hotmail.com](mailto:jicardozaa@hotmail.com)

---

**DRA. CARMEN A. ZAMUDIO REYES**  
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACIÓN  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 259-25-00  
[enseñanzahge@hotmail.com](mailto:enseñanzahge@hotmail.com)

---

**DR. RAMÓN HUMBERTO NAVARRO**  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
Hospital General del Estado de Sonora  
Cel. (662) 199-64-83  
[Lucy\\_rz@hotmail.com](mailto:Lucy_rz@hotmail.com)

---

**DR. VICTOR ALBERTO JUAREZ GUERRA**  
ANESTESIOLOGO  
DIRECTOR MÉDICO DE TESIS  
Hospital General del Estado de Sonora  
Cel. (662) 256-55-82  
[vic3101@hotmail.com](mailto:vic3101@hotmail.com)

---

**BIOL. NOHELIA G. PACHECO HOYOS**  
DIRECTOR METODOLÓGICO DE TESIS DE LA  
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 259-25-00, Cel. (662) 113-32-49  
[noheliapachecoh@gmail.com](mailto:noheliapachecoh@gmail.com)

---

**DR. MANUEL DARÍO HERNÁNDEZ VALDEZ**  
RESIDENTE DE TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGÍA  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 156-41-55  
[drdariohv@gmail.com](mailto:drdariohv@gmail.com)

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de bendiciones y alegrías.

A mi maestro Dr. Víctor Alberto Juárez Guerra, por el tiempo dedicado en mi formación como especialista, así como por la confianza depositada en mi para la realización de este trabajo.

A mi maestros Dr. Salvador Terán Rivera y Dr. Humberto Navarro Yanes por sus enseñanzas, sus consejos y críticas constructivas que han sido parte fundamental en mi formación.

A todos mis maestros del Hospital General del Estado, Hospital Infantil del Estado y Hospital de la Mujer del Estado.

A Julio por su asesoría en la realización de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Josefina y Manuel por apoyarme en todo momento, por ser mis ejemplos a seguir, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad estudiar mi carrera como médico general y su apoyo incondicional en estos años que realice mi especialidad, en verdad no encuentro las palabras para agradecerles.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida, por sus palabras de apoyo en los momentos difíciles y respetar la unidad familiar.

A mi hijo Fabrizio que aun a la distancia siempre has sido mi motor para seguir adelante.

A mi hija Karen Elizabeth por llegar a mi vida y llenar mis días de alegría.

A ti Karen que siempre estuviste a mi lado, me impulsaste en mis momentos de debilidad y me has apoyado en todo momento, a ti que con tu esfuerzo y sacrificio fuiste mi ángel guardián para lograr mi especialidad...

**¡Lo logramos juntos!**

**“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”**

**Albert Einstein**

# INDICE

RESUMEN .....	8
INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL .....	123
1.1 Historia .....	123
1.2 MASCARILLA LARINGEA .....	16
1.3 FENTANILO .....	23
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	25
1.5 OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL .....	27
OBJETIVOS PARTICULARES.....	27
1.6 HIPOTESIS.....	27
CAPÍTULO II	
MATERIALES Y METODO .....	28
2.1 Planteamiento del problema.....	28
2.1.1 Pregunta de investigación.....	28
2.2 METODOLOGÍA	
2.2.1 Diseño del estudio.....	29
2.2.2. Población .....	29
2.2.3. Periodo de estudio .....	29
2.2.4. Tamaño de la muestra .....	30
2.2.5. Instrumento .....	30
2.3. Criterios de selección .....	31
2.3.1 Criterios de inclusión.....	31
2.3.2 Criterios de exclusión .....	31
2.3.3 Criterios de eliminación.....	32
2.4 Aspectos éticos de la investigación .....	32
2.4.1 Recursos empleados.....	33
2.4.2 Análisis de debilidades y fortalezas .....	34
Definición de las variables .....	36
Descripción general del estudio.....	37
Análisis estadístico.....	39

CAPÍTULO III	
RESULTADOS .....	40
Tiempo quirúrgico .....	44
Diferencias por peso .....	45
CAPÍTULO IV	
Discusión .....	47
CAPÍTULO V	
Conclusiones .....	49
Literatura citada.....	50
ANEXOS	
Anexo 1. Registros de anestesia .....	53
Anexo 2. Hoja de consentimiento informado .....	54

### Lista de tablas y figuras

Figura 1. Método de inserción de mascarilla laríngea	22
Figura 2. Desplazamiento por cavidad oral de mascarilla laríngea	23
Figura 3. Posición final de mascarilla laríngea	23
Tabla 1. Sexo de los pacientes	41
Tabla 2. Tipo de intervención quirúrgica.	42
Tabla 3. Frecuencia de cirugía con mascarilla laríngea o tubo endotraqueal.	42
Tabla 4. Consumo de fentanilo por grupo.	43
Tabla 5. Consumo de fentanilo en grupos.	44
Tabla 6. Matriz de correlación.	45
Tabla 7. Tiempo anestésico por grupos.	46
Tabla 8. Peso corporal de los pacientes.	46
Tabla 9. Consumo de fentanilo $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$	47
Grafica 1. Consumo de fentanilo por grupo.	43

## RESUMEN

**Introducción:** la evolución de las técnicas anestésicas ha mejorado la seguridad de los pacientes, en el caso de la intubación endotraqueal se han documentado diferentes complicaciones como la dificultada en la inserción de tubo, como alternativa para el manejo de la vía aérea existe la mascarilla laríngea. En ambas técnicas se utilizan medicamentos como el fentanilo -en combinación con otros- que para mantener al paciente en condiciones óptimas se utiliza en distintas cantidades; sin embargo no se ha estimado su consumo contrastando ambas técnicas anestésicas.

**Objetivo:** el objetivo general del estudio fue comparar el consumo de fentanilo en pacientes sometidos a anestesia general con mascarilla laríngea vs intubación endotraqueal en el Hospital General de Sonora.

**Metodología:** el diseño del estudio fue de carácter descriptivo, no experimental, transversal. La población fueron pacientes que fueron sometidos a anestesia general balanceada en procedimientos quirúrgicos colecistectomía laparoscópica, cirugías de miembros superiores, de miembros inferiores, urológica o infraumbilical, ello entre marzo y junio de 2015. La muestra fue por conveniencia de 53 expedientes de pacientes, quienes fueron asignados en dos grupos 1) con mascarilla laríngea y 2) intubación endotraqueal.

**Resultados:** el consumo de fentanilo en el grupo con mascarilla laríngea fue de 363.33microgramos mientras que en aquellos con tubo endotraqueal de 334.61 microgramos, con mayor variabilidad del consumo en pacientes con mascarilla laríngea. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos por las variables tiempo quirúrgico y peso de los pacientes.

**Conclusiones:** el consumo de fentanilo en este estudio es similar entre los pacientes con mascarilla laríngea y tubo endotraqueal. Sin embargo a la luz de este estudio es necesario estimar la influencia de otras variables que pueden condicionar el resultado de este estudio.

**Palabras clave:** fentanilo, anestesia general, intubación endotraqueal.

## ABSTRACT

**Introduction:** the evolution of anesthetic techniques improved patient safety, in the case of endotracheal intubation have documented various complications such as difficult in the insertion tube; as an alternative for managing airway we have the Laryngeal Mask. In both techniques are used drugs such as fentanyl -that in combination with others- to maintain the patient in good conditions used in different amounts; however it has not been estimated consumption contrasting both anesthetic techniques.

**Objective:** The overall objective of the study was to compare the use of fentanyl in patients undergoing general anesthesia with endotracheal intubation vs. laryngeal mask in the General Hospital of Sonora.

**Methodology:** The study design was descriptive, not experimental and transversal. The population were patients who underwent balanced general anesthesia in surgical procedures laparoscopic cholecystectomy surgeries upper limbs, lower, urological or infraumbilical members, that between March and June 2015. The sample of convenience of 53 files of patients who They were assigned into two groups 1) with LMA and 2) endotracheal intubation.

**Results:** Fentanyl consumption in the group with laryngeal mask was 363.33microgramos while those with endotracheal tube 334.61 micrograms, with greater variability in consumption in patients with laryngeal mask. No statistically significant differences between groups for the variables surgical time and patient weight were found.

**Conclusions:** consumption of fentanyl in this study is similar among patients with laryngeal mask airway and endotracheal tube. However in the light of this study it is necessary to estimate the influence of other variables that may influence the outcome of this Study.

**Keywords:** fentanyl, Anesthesia General, Intubation Intratracheal

## INTRODUCCIÓN

La responsabilidad principal del anesestesiólogo hacia el paciente consiste en proporcionarle una ventilación adecuada manteniendo una vía aérea funcional intacta, para el adecuado intercambio gaseoso <sup>(1,2)</sup>. El estudio y el conocimiento tanto del abordaje como del mantenimiento de la vía aérea han evolucionado continuamente en un intento de mejora permanente. Sin embargo, por motivos de salud y de responsabilidad médica continua siendo un tema importante a estudio cuyos límites aún no se encuentran agotados.

Durante la anestesia quedan abolidos o inhibidos los mecanismos de compensación respiratoria del paciente debido al uso de medicamentos que disminuyen la percepción a los estímulos nocivos, a los gases anestésicos y a los relajantes neuromusculares, debiendo el anesestesiólogo mantener permeable las vías respiratorias y la ventilación espontánea o efectuar ventilación controlada a través de mascarillas, tubos endotraqueales, sistemas anestésicos y ventiladores mecánicos <sup>(3)</sup>.

La colocación de un dispositivo en la vía aérea para garantizar que se produzca la entrada y salida de gases con facilidad conlleva a enfrentar con solidez y profundidad el conocimiento anatómico como factor esencial en el manejo de la vía aérea, la predicción de la dificultad para el abordaje de la misma y la necesidad de instrumentos que ofrezcan alternativas a dicho manejo <sup>(2)</sup>.

Existen muchas consideraciones para la elección de la técnica anestésica como anestesia general. Sin embargo, la recuperación rápida de las funciones

vitales con un mínimo de efectos, es considerado quizá como el factor más importante <sup>(4)</sup>.

La mascarilla laríngea, es actualmente el dispositivo supraglótico más utilizado para el abordaje y mantenimiento de la vía aérea durante la anestesia general en el mundo, que debido a los mínimos efectos a hemodinámicos secundarios a su colocación permite el uso de un bajo nivel de requerimientos de anestésicos opioides para su mantenimiento, permitiendo con ello una emersión anestésica en menor tiempo comparado con los pacientes que son sometidos a procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general con uso de tubo endotraqueal en los cuales el requerimiento de fentanilo puede ser mayor tanto para la inducción como para el mantenimiento. Este es el motivo por el cual se decide realizar esta investigación valorando el consumo de fentanilo comparando el uso de diferentes mascarillas laríngeas contra el uso de tubo endotraqueal para mantenimiento de la anestesia general.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL

En esta sección se presentan los elementos para comprender el objeto de estudio, que en nuestro caso fueron antecedentes de los procedimientos anestésicos del origen y uso de la mascarilla laríngea y tubo endotraqueal; además del medicamento fentanilo, por lo tanto este marco se ubica dentro de los marcos referenciales.

### 1.1. Historia.

La primera forma de abordaje de la vía aérea fue la traqueotomía, en el siglo I Areteaus y en el siglo II Galeno, adjudicaron este procedimiento a Asklepiades entre 124 y 40 A.C., a principios del siglo XIX Bretonneau trato a los pacientes con obstrucción de vía aérea secundario a Difteria colocando a través de una traqueotomía un tubo metálico. En 1878, Sir William Macewen fue el primero en administrar anestesia con cloroformo a través de un tubo traqueal colocado a ciegas <sup>(4,5)</sup>.

Posteriormente se crearon los tubos flexometalicos que fueron utilizados por Magill y Rowbotham para administrar anestesia a los soldados durante la primera guerra mundial. Sin embargo, su uso fue limitado por el uso de dispositivos extraglóicos como la mascarilla facial, hasta 1942, época en la que por interés de los gobiernos de Gran Bretaña y de EUA por la Segunda Guerra

Mundial y favorecida por el perfeccionamiento de las técnicas de intubación, las mejoras en calidad de los tubos endotraqueales y el uso del curare, la intubación traqueal fue considerada como la técnica más segura para manejo de la vía aérea <sup>(5)</sup>.

La intubación endotraqueal a pesar del desarrollo tecnológico alcanzado, sigue siendo el proceder más empleado por ofrecer mayor seguridad en el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea y mejor protección de la misma contra las regurgitaciones gástricas; sin embargo, a pesar de su probada utilidad clínica, la intubación endotraqueal, realizada de manera rutinaria, puede provocar lesiones en la vía aérea superior que, aunque en su mayoría son menores; como un dolor laríngeo o disfonía que suelen ser pasajeras, algunas pueden ser importantes pudiendo dejar secuelas a nivel laríngeo, traqueal o incluso esofágico, sin tener relación exactamente al tiempo de permanencia del tubo endotraqueal ya que la mayoría de las lesiones son a consecuencia del trauma directo durante la colocación del tubo <sup>(5)</sup>.

Por otro lado, la intubación traqueal aumenta las hormonas del estrés con los posibles efectos perjudiciales en las circulaciones coronaria y cerebral. Los dispositivos supraglóticos atenúan las respuestas de estrés y la morbilidad respiratoria <sup>(6)</sup>, esto permite requerir cantidades menores de anestésicos opioides tal como se demostró en el estudio hecho por Sosa y colaboradores en 2009 donde comparan el consumo de fentanilo utilizando ambas técnicas <sup>(7)</sup>.

La LMA Clásica (LMA-C) o “madre” de las mascarillas laríngeas, fue diseñada por el Dr. Archie Brain en 1981, como resultado de la búsqueda de una

vía aérea alternativa que fuera más práctica, segura y fiable que la mascarilla facial y menos agresiva que el tubo endotraqueal <sup>(1)</sup>.

El primer modelo se presentó en silicona y diez años después se hizo en PVC (cloruro de polivinilo) desechable. Fue aceptada por la Food and Drugs Administration de Estados Unidos en 1991 como sustitutivo de la mascarilla facial en anestesia electiva <sup>(1)</sup>.

El uso de la mascarilla laríngea fue aprobado en 1988 en Inglaterra, Canadá y Australia. En los estados Unidos, aparece hasta el año de 1992 y en México en 1994 con el primer reporte de su uso, en cirugía plástica ambulatoria por el Dr. Enrique Mancha Castañeda en la ciudad de Monterrey, siendo más tarde publicado un editorial también en la revista Anestesia en México por los Doctores: Acosta Nava y Ramírez Acosta del Instituto Nacional de la Nutrición <sup>(4)</sup>.

En 2003 fue introducida como dispositivo en el algoritmo de vía aérea difícil de la ASA en situaciones de dificultad de intubación y ventilación, siendo un dispositivo que se usa de forma rutinaria y con seguridad por la mayoría de los anesthesiólogos; desde entonces, los protocolos de manejo de la vía aérea difícil de las principales sociedades internacionales de anestesiología y de manejo de la vía aérea, la incorporaron en los mismos <sup>(1)</sup>.

Ha sido ampliamente aceptada como una alternativa de manejo de vía aérea en el ámbito de los servicios de urgencias hospitalarios y extrahospitalarios en pacientes con vía aérea difícil o en situaciones de imposibilidad de ventilar e intubar <sup>(8, 6)</sup>.

Antes de la aparición de la Mascarilla Laríngea, las indicaciones para anestesia general con intubación endotraqueal se clasificaba como <sup>(9)</sup>:

- a. Obligatoria: Cirugía intracraneal, intratorácica, cirugía mayor de cabeza y cuello, cirugía mayor en posición prona, cirugía intraoral, oclusión intestinal y cualquier procedimiento con estómago lleno.
- b. Preferente: Cirugía de abdomen superior o colocación del paciente que comprometa la fisiología respiratoria.
- c. Opcional: Cirugía de abdomen inferior o cirugía menor de cabeza y cuello.
- d. Injustificada: Cirugía menor ginecológica, urológica, de extremidades y tronco.

Por desgracia, a pesar de que su uso se encuentra aprobado desde hace más de 20 años, algunos anesthesiólogos continúan considerando el uso de mascarilla laríngea solo en pacientes donde la intubación endotraqueal se consideraba como injustificada, eso sin contar con el hecho de que algunos cirujanos no están de acuerdo con el manejo de mascarilla laríngea en sus pacientes. Actualmente, el uso de mascarilla laríngea como alternativa del tubo traqueal es considerado para cirugía de extremidades, de tronco, para cirugía laparoscópica, incluso para cirugía dental y amigdalectomía <sup>(10,11)</sup>.

## 1.2. MASCARILLA LARINGEA

### 1.2.1. Indicación de uso

Está indicado para la obtención y el mantenimiento del control de la vía aérea durante los procedimientos anestésicos de rutina y de emergencia en pacientes en ayunas haciendo uso de ventilación espontánea o por presión positiva. <sup>(12, 6)</sup>, también está indicado para asegurar la vía aérea inmediata en situaciones conocidas o inesperadas de vías aéreas difíciles. Se recomienda su uso en procedimientos quirúrgicos electivos en los que no se necesita intubación traqueal [cuadro 1] <sup>(1, 13)</sup>.

Puede utilizarse para establecer una vía aérea libre e inmediata durante la resucitación cardiopulmonar (RCP) en pacientes profundamente inconscientes con ausencia de reflejos glossofaríngeos y laríngeos, que requieren ventilación artificial; en estos casos, la mascarilla laríngea (LMA) debe usarse únicamente cuando no es posible realizar una intubación traqueal <sup>(12)</sup>.

**Cuadro 1. Procedimientos quirúrgicos donde la LMA ha sido utilizada**

<b><i>Evidencia de su uso</i></b>	<b><i>Procedimiento quirúrgico</i></b>
Efectiva y segura	Dental
	Endoscopia (broncoscopia)
	Ginecología
	Oftalmología
	Ortopedia (extremidades)
Efectiva y probablemente segura	Endoscopia (gastroscopia)
	ORL (cirugía del oído)
	Cirugía infraumbilical y laparoscópica
	Urología (transuretral y litotricia)
Efectiva, son necesarios más estudios	ORL (laringoscopia de cuerdas vocales)
	Cirugía supraumbilical
Eficacia ≈ 97% de los casos	ORL (adenoamigdalectomía)
	Tiroides y paratiroides

### **Características**

La LMA está compuesta por un tubo curvo con conector estándar de 15 mm en su extremo proximal y una máscara o copa en forma de cazoleta elíptica con un reborde exterior hinchable en su extremo distal. El tubo se continúa con la cara posterior de la mascarilla formando un ángulo de 30°. Del contorno inflable de la mascarilla surge la línea de inflado, que termina en un balón piloto con una válvula unidireccional. La presión de inflado no debe superar los 60 cm de agua y

depende del tamaño (número) de la mascarilla que se selecciona en función del peso y/o tamaño del paciente <sup>(14, 1)</sup>.

Los componentes de los distintos tipos de LMA están libres de látex y existen modelos reutilizables hasta 40 veces y otros para una única utilización, los reutilizables suelen estar fabricados en silicona, mientras que los desechables son de PVC <sup>(1)</sup>.

### **Ventajas**

- Puede utilizarse tanto en ventilación espontánea, manual, o mecánica.
- Para su colocación no es necesario la relajación muscular ni grandes volúmenes de anestésicos.
- Tanto su colocación como su retirada, no se acompaña de cambios hemodinámicos importantes.
- A su través permite la intubación con un tuboendotraqueal.
- Es una alternativa en caso de un paciente anestesiado que no se puede ventilar con mascarilla facial.
- Es una alternativa en caso de intubación traqueal difícil.

### **Inconvenientes**

- No asegura la vía aérea en caso de broncoespasmo.
- La vía aérea no queda protegida en caso de regurgitación, por lo que para evitar la insuflación gástrica se recomienda que la presión máxima en la vía aérea no exceda de 20 cm H<sub>2</sub>O.

## **Contraindicaciones**

Debido al riesgo potencial de regurgitación y aspiración, no se debe de utilizar la mascarilla laríngea como sustituto de un tubo endotraqueal en:

1. Pacientes que no hayan ayunado, incluidos los pacientes para quienes no pueda confirmarse que hayan ayunado.
2. Los pacientes extremadamente obesos o con obesidad mórbida, con más de 14 semanas de embarazo.
3. En situaciones de emergencia y resucitación o que tengan cualquier afección asociada con el vaciamiento gástrico retardado, o al uso de medicación de opiáceos previos al ayuno.
4. Pacientes con resistencia pulmonar fija disminuida, o con presión inspiratoria máxima que se prevé que supere los 20 cm H<sub>2</sub>O, porque el mecanismo forma un sellado a baja presión (aproximadamente 20 cm H<sub>2</sub>O) alrededor de la laringe.
5. Pacientes adultos que no son capaces de entender las instrucciones o que no pueden contestar adecuadamente a las preguntas sobre su historial médico.
6. En una situación de resucitación o de emergencia en pacientes que no estén profundamente inconscientes y que puedan resistirse a la inserción del dispositivo.

## Tamaños de Mascarillas Laríngeas

La mascarilla laríngea estándar actualmente está disponible en ocho tamaños, lo que permite ser utilizada desde neonatos hasta adultos.

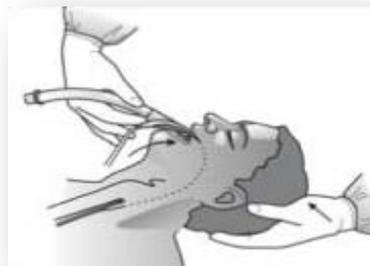
El tamaño de la mascarilla laríngea debe de ser tomado según el Peso/Tamaño del paciente; así además se debe de verificar previo a su colocación la posibilidad a fugas tomando en cuenta el volumen máximo al que se debe de inflar el manguito (50% más del valor máximo de inflado); para esto debemos de conocer los valores de inflado a los que se puede inflar cada manguito de nuestra mascarilla laríngea [cuadro 2] <sup>(12)</sup>.

**Cuadro 2: Tamaño de Mascarilla Laríngea**

<b>Tamaño de LMA</b>	<b>Peso</b>	<b>Vol.max. pruebas</b>	<b>Vol. Inflado Maguito</b>
<b>1:</b> neonatal hasta	5 kg	6 ml	4 ml
<b>1½ :</b> pediátrico	5 kg -10 kg	10 ml	7 ml
<b>2:</b> pediátrico	10 kg - 20 kg	15 ml	10 ml
<b>2½ :</b> pediátrico	20 kg – 30 kg	21 ml	14 ml
<b>3:</b> pediátrico	30 kg – 50 kg	30 ml	20 ml
<b>4:</b> adulto	50 kg – 70 kg	45 ml	30 ml
<b>5:</b> adulto	70 kg – 100 kg	60 ml	40 ml
<b>6:</b> adulto	>100 kg	75 ml	50 ml

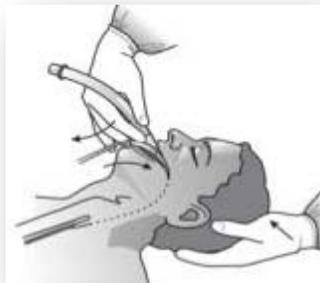
## Método de Colocación

Con el manguito desinflado totalmente con el fin de crear el borde prominente fino y rígido necesario para calzar la punta detrás del cartílago cricoides, se debe de lubricar la parte trasera del manguito justo antes de insertarla. El plano anestésico debe ser lo suficientemente profunda para permitir la inserción, se posiciona la cabeza y el cuello igual que para una intubación traqueal, se debe de mantener el cuello flexionado y la cabeza extendida empujando la cabeza desde atrás con una mano mientras inserta la mascarilla en la boca con la otra mano <sup>(12)</sup> **(Figura 1)**.



**Figura 1.** Método de inserción de mascarilla laríngea.

Ya insertando la mascarilla, se sostiene como si fuera un bolígrafo con el dedo índice colocado por delante en la unión del manguito y el tubo **(Figura 1)**, antes de seguir empujándola por la faringe, se presiona la punta hacia arriba contra la bóveda palatina y compruebe que queda plana contra el paladar y que la punta no está doblada <sup>(12)</sup>. Utilizando el dedo índice, se empuja la mascarilla hacia atrás, manteniendo todavía la presión contra el paladar **(Figura 2)**.



**Figura 2.** Desplazamiento por cavidad oral de mascarilla laríngea.

A medida que la mascarilla se desplaza hacia abajo, el dedo índice mantiene la presión hacia atrás contra la pared faríngea posterior para evitar una colisión con la epiglotis. Se introduce por completo el dedo índice en la boca para completar la inserción **(Figura 3)** manteniendo el resto de los dedos fuera de la boca. Según avanza la inserción, la superficie del flexor de todo el dedo índice quedará a lo largo del tubo, manteniéndolo firmemente en contacto con el paladar. **(Figura 3)** <sup>(1)</sup>. Y ya por último se infla el manguito con aire suficiente para obtener un sellado a baja presión, y se realiza prueba de fugas al escuchar directamente con el oído lateral a la boca del paciente mientras se insuflan los pulmones suavemente con la bolsa del circuito anestésico o bien se ausculta con estetoscopio lateral al cartílago tiroideos <sup>(1,6)</sup>.



**Figura 3.** Posición final de mascarilla laríngea.

La Mascarilla Laríngea una vez colocada, se asienta en la hipofaríngea a nivel de la unión entre los tractos respiratorios y digestivo, donde forma un sello circunferencial de baja presión en torno a la glotis, lo que permite un acceso directo a la glotis.

Las alteraciones a nivel de la cavidad bucal y / o estructuras faríngea, pueden dificultar su correcta colocación.

### **1.3. FENTANILO**

Se sintetizó en 1960, su potencia es de 50 a 100 veces mayor que la morfina. La analgesia esta mediada por receptores  $\mu$  y produce una analgesia profunda dependiente de la dosis, su principal efecto adverso es el prurito principalmente en cara, depresión respiratoria y tórax leñoso <sup>(15)</sup>.

Su extrema solubilidad en lípidos le permite cruzar membranas biológicas y llegar rápidamente a órganos altamente perfundidos como cerebro, corazón y pulmón. Su dosis terapéutica es entre los 3 a 6  $\mu$ /kg/peso, con un inicio de acción de los 4 a 6 minutos, y duración terapéutica de 4 a 6 horas <sup>(15)</sup>.

Los opiáceos producen sus principales efectos en el sistema nervioso central y en el intestino. Dichos efectos son muy diversos: analgesia, somnolencia, alteraciones del estado de ánimo, depresión respiratoria, disminución de la motilidad intestinal, náusea, vómito, alteraciones del sistema endocrino y nervioso autónomo <sup>(16)</sup>.

En nuestro medio hospitalario es común el empleo de fentanilo en una gran cantidad de procedimientos, sobre todo bajo anestesia general, en donde desde el

momento de la inducción anestésica se requiere producir analgesia <sup>(17)</sup> para lograr atenuar los efectos hemodinámicos de la laringoscopia y colocación del tubo endotraqueal <sup>(7)</sup>; sin embargo, existe una fuerte tendencia a usar dosis grandes, con frecuencia excesivas, de lo que resulta depresión respiratoria postoperatoria prolongada que requiere ventilación mecánica o aplicación de antagonistas, ambas opciones con inconvenientes importantes (costo elevado, riesgo de complicaciones, entre otros <sup>(17)</sup>).

Existe poca experiencia en nuestro medio en cuanto al uso de mascarilla laríngea y se conoce poco en cuanto a su efectividad y eficacia para el adecuado control hemodinámico del paciente bajo anestesia general balanceada sin requerir dosis altas de fentanilo para su adecuada colocación.

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

La intubación endotraqueal disminuye el riesgo de regurgitación gástrica; sin embargo, implica la necesidad de colocar un tubo dentro de la tráquea para su correcta colocación dentro del árbol traqueo-bronquial lo que implica habilidades para sortear una serie de obstáculos anatómicos y atenuar los reflejos fisiológicos dentro de una zona altamente sensible y no preparada anatómicamente para recibir un cuerpo extraño, por lo cual es necesario un nivel de anestesia y relajación neuromuscular adecuada para su inserción como para su mantenimiento hasta extremos que pueden comprometer la recuperación postoperatoria inmediata <sup>(18)</sup>. Además, para su sellado, se requiere el inflar un balón sobre el epitelio donde el flujo capilar puede ocluirse con facilidad y resultar dañado.

Por otro lado la mascarilla laríngea es utilizada en el quirófano de forma electiva desde hace más de veinte años, logrando una inducción y mantenimiento de la anestesia adecuada conservando la estabilidad hemodinámica mediante el uso optimizando de dosificación de medicamentos, utilizando bajos niveles de fentanilo para un plano anestésico con la profundidad suficiente <sup>(19)</sup>, sin presentar además los riesgos de lesión a la vía aérea al que se somete regularmente el paciente al que se le coloca tubo endotraqueal, siempre optimizando la exposición quirúrgica y favoreciendo su rápida recuperación del estado de conciencia al finalizar el procedimiento quirúrgico que nos permita reconocimiento de cualquier efecto adverso secundario al evento anestésico-quirúrgico <sup>(1)</sup>.

La motivación para realizar el presente estudio fue el valorar si el consumo de fentanilo en pacientes sometidos a anestesia general balanceada con mascarilla laríngea puede ser menor si lo comparamos con pacientes sometidos a anestesia general balanceada con uso de tubo endotraqueal en el Hospital General del Estado de Sonora, con la intención de demostrar como al utilizar métodos menos invasivos para el manejo de la vía aérea además de disminuir el riesgo a lesión de la vía aérea en los pacientes sometidos a cirugía, se logra optimizar el consumo de fentanilo, logrando con ello la rápida recuperación minimizando el tiempo de estancia del paciente en quirófano.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Comparar el consumo de fentanilo en pacientes sometidos a anestesia general con mascarilla laríngea vs intubación endotraqueal en el Hospital General de Sonora.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

1. Comparar el consumo de fentanilo durante la anestesia general balanceada con mascarilla laríngea y tubo endotraqueal en relación al peso del paciente
2. Comparar el consumo de fentanilo durante la anestesia general balanceada con mascarilla laríngea y tubo endotraqueal en relación el tiempo de anestesia.

## **1.6 HIPOTESIS**

### **Hipótesis científica**

El consumo de fentanilo es menor en el grupo de pacientes con mascarilla laríngea comparado con el grupo donde se utilizó tubo endotraqueal.

### **Hipótesis alternativa**

El consumo de fentanilo es similar en el grupo de pacientes con mascarilla laríngea y con tubo endotraqueal.

## Capítulo II

### CAPITULO II

#### MATERIALES Y METODO

##### 2.1 Planteamiento del problema

En nuestro hospital el uso de mascarilla laríngea no es una práctica extendida entre el personal de anestesia, esto a pesar de contar con este dispositivo, por lo que el método de mayor uso es la intubación endotraqueal. Sin embargo, utilizar mascarilla laríngea se relaciona con menor respuesta cardiovascular así como disminución en el requerimiento de consumo de fentanilo en procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general <sup>(20,7)</sup>.

Es por ello que la intención de este trabajo es describir el consumo de fentanilo en pacientes que fueron sometidos a anestesia general balanceada con mascarilla laríngea con aquellos en los que fue utilizado tubo endotraqueal.

##### 2.1.1 Pregunta de investigación

¿Es menor el consumo de fentanilo cuando se utiliza mascarilla laríngea o intubación endotraqueal en pacientes operados bajo anestesia general balanceada?

## **2.2 METODOLOGÍA**

### **2.2.1 Diseño del estudio**

El diseño del estudio fue de carácter descriptivo, no experimental y transversal, puesto que el interés fue conocer el consumo de fentanilo que requirieron pacientes sometidos a intervención quirúrgica y recibieron anestesia general balanceada, ya fuese por mascarilla laríngea o intubación endotraqueal, por lo tanto no se realizaron intervenciones en las variables; a la vez la información recolectada fue tomada en un solo momento. El material para análisis de datos y manejo de información, así como los informes de pacientes se obtuvieron de las hojas de registro anestésico que se lleva a cabo en cada acto quirúrgico.

### **2.2.2. Población**

La población fueron pacientes que requirieron intervención quirúrgica en el HGE durante el periodo de estudio quienes fueron operados de colecistectomía laparoscópica, cirugías de miembros superiores, de miembros inferiores, urológica o infraumbilical, todos ellos bajo anestesia general balanceada.

### **2.2.3. Periodo de estudio.**

El periodo de recolección de la información comprendió de Marzo 2015 a Junio del 2015.

#### **2.2.4. Tamaño de la muestra**

La muestra fue por conveniencia en el periodo de estudio. La selección de los sujetos se dio a partir de los expedientes clínicos., para seleccionar la muestra se consideraron a pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general balanceada, siendo en total 53 pacientes distribuyendo en dos grupos aleatorizados, el primero de 25 pacientes bajo intubación endotraqueal y el segundo grupo de 28 pacientes bajo colocación de Mascarilla Laríngea dentro de los criterios de inclusión.

#### **2.2.5. Instrumento**

Los instrumentos para la recolección de la información fueron los expedientes clínicos de los pacientes que fueron sometidos a los procedimientos quirúrgicos y anestésicos y que cumplieron con los criterios de selección. Específicamente se utilizó las hojas de registro clínico de anestesia que se utilizan en todos los procedimientos anestésicos. En dicha hoja el médico anestesiólogo registra datos de identificación del paciente, ASA, signos vitales, medicamentos y soluciones empleados, tipo de anestesia empleada, técnica quirúrgica, incidentes o accidentes que pueden surgir durante el procedimiento (anexo 1).

## **2.3. Criterios de selección**

### **2.3.1 Criterios de inclusión**

Los criterios de selección en este estudio, dada la amplia variedad de intervenciones, se limitaron a las siguientes variables con el propósito de parear las características entre los grupos de análisis, por tanto los criterios fueron:

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes que contaran con expedientes completos en su contenido.
- Pacientes sometidos a cirugía de: Miembros superiores e inferiores, colecistectomía laparoscópica, abdominal y de mama con ASA I, II o III.
- Pacientes para cirugía programada o de urgencia bajo anestesia general balanceada.
- Posición supina en transanestésico.
- Tiempo quirúrgico esperado de una a tres horas.
- Pacientes en los que es considerado posible el despertar posterior a cirugía.

### **2.3.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes considerados con estómago lleno.
- Historia de reflujo gastroesofágico.
- Enfermedad respiratoria o de vía aérea importante.
- ASA IV, V.

- Mallampati IV.
- Traqueomalacia.
- Antecedente de disfonía.
- Antecedentes de intubación endotraqueal prolongada previa.
- Antecedente de náusea o vómito pre o post-operatorio.
- Pacientes cuyos datos generales se encuentren incompletos en expediente y que se nieguen a proporcionar información.
- Consumo reciente de drogas psicoactivas de abuso.

### **2.3.3 Criterios de eliminación**

- Pacientes que posterior a dos intentos de colocación de mascarilla laríngea presenten fugas o ventilación difícil.
- Pacientes que presentaron complicaciones hemodinámicas que, incrementaron de forma inesperada el tiempo quirúrgico, o cursó el paciente con inestabilidad hemodinámica durante el transoperatorio.

## **2.4 Aspectos éticos de la investigación**

El presente trabajo de investigación se rige por lo establecido en la declaración de Helsinki y lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de 1987 <sup>(21)</sup>; por tanto este estudio se llevó a cabo con propósitos médicos, esto es, aportar conocimientos que mejoren la práctica médica, siempre cuidado la identidad e integridad de las pacientes que participaron, contando con valoración pre-anestésica y consentimientos firmados.

Dada la naturaleza de la investigación y como requisito institucional, se solicitó del consentimiento informado firmado por las pacientes, tanto para el acto quirúrgico como utilizar la información para el estudio, no obstante considerar esta investigación sin riesgo (Artículos 14 fracción V, 17, 20 y 22) [anexo 2].

### **2.4.1 Recursos empleados.**

Para la realización del proyecto de investigación se requirieron diversos recursos que hicieron factibles el mismo, estos recursos se clasifican en a) humanos, b) físicos y financieros. Si bien algunos de los recursos presentados no están directamente relacionados con el objetivo de investigación, la falta de los mismos imposibilitaría la realización de los actos quirúrgicos y anestésicos.

#### **Recursos humanos:**

- Médicos residentes de especialidad en anestesiología.
- Personal de enfermería.
- Asesor médico y estadístico.

#### **Recursos físicos:**

Los recursos físicos, si bien, no son los necesarios para el estudio per se, son necesarios para que se llevaran a cabo los diversos actos quirúrgico y por ende para el estudio.

- Equipo general de para evaluación médica del paciente (baumanometro, estetoscopio, termómetro y oxímetro de pulso).

- Equipo completo de máquina de anestesia para administrar anestesia general balanceada.
- Medicamentos anestésicos halogenados, opioides, inductores, relajantes neuromusculares y analgésicos.
- Tubos endotraqueales.
- Mascarillas laríngeas tamaño 3, 4 y 5.
- Material de papelería.
- Equipo para procesamiento de datos estadístico.

#### **Recursos financieros:**

Tras la evaluación previa realizada para fines de planeación de proyecto de tesis, se llegó a la conclusión de que no fue necesario el uso de recursos financieros por parte del médico residente.

#### **2.4.2 Análisis de debilidades y fortalezas**

Previo a la elaboración del protocolo de investigación, se realizó un análisis FODA para identificar los puntos fuertes y débiles del proyecto. En el análisis se encontró que la realización del proyecto se ajusta a las necesidades y objetivos del investigador. Lo anterior indica que la cantidad de oportunidades y fortalezas del proyecto es superior a la cantidad de debilidades.

La evaluación generó la siguiente matriz FODA:

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<p>1) Libre acceso a información científica a través de bibliotecas y base de datos de UNAM.</p> <p>2) Material suficiente disponible en quirófanos.</p> <p>3) Infraestructura funcional.</p> <p>4) Servicio de búsqueda de datos y experiencia libre.</p> <p>5) Experiencia profesional académica por parte de los directores de tesis.</p> <p>6) Ajuste de tiempo académico adecuado.</p> <p>7) Proyecto de bajo costo y alto alcance.</p>	<p>1) Optimizar tiempos Anestésicos - quirúrgicos.</p> <p>2) Optimizar el consumo de anestésicos</p> <p>3) Disminuir el tiempo de estancia en recuperación anestésica de pacientes postquirúrgicos.</p> <p>4) Posibilidad de presentación en congresos de ciencias médicas.</p>	<p>1) Muestras con valores bajo de número de pacientes</p> <p>2) Falta de experiencia en uso de mascarilla laríngea.</p> <p>3) Limitación experimental del protocolo.</p> <p>4) ASA mayor a III</p> <p>5) Cantidad elevada de cirugías con pacientes de urgencias considerados con estómago lleno</p>	<p>1) Falta de información suficiente en expediente clínico.</p> <p>2) Bajo volumen de pacientes cuyo método anestésico incluyó mascarilla laríngea en el periodo a estudio.</p>

## Definición de las variables

Variables independientes: Edad, sexo, peso, tipo de manejo de vía aérea.

Variables dependientes: Consumo de fentanilo, Tiempo anestésico

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Independiente	Periodo de tiempo que ha vivido una persona desde el nacimiento hasta el momento actual	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Independiente	Condición orgánica masculina o femenina de los pacientes	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Peso	Independiente	Peso actual del paciente en kilogramos	Razón continua	Kilogramos
Tipo de manejo de vía aérea	Independiente	Dispositivo utilizado para asegurar el manejo de la vía aérea en el paciente bajo anestesia general balanceada	Nominal	1.Tubo endotraqueal  2. Mascarilla laríngea.
Tiempo Anestésico	Dependiente	Periodo de tiempo desde el inicio hasta el final del evento anestésico	Cuantitativa continua	Minutos

Consumo de fentanilo	Dependiente	Cantidad de Analgésico opioide altamente potente, actúa como agonista $\mu_1, \mu_2, \delta$ : de gran potencia, más rápido inicio de acción y más corta duración de acción.	Cuantitativa continua	microgramos ( $\mu$ )
----------------------	-------------	--	-----------------------	-----------------------

## Descripción general del estudio

El presente estudio es del tipo descriptivo observacional realizado en el Hospital General del Estado de Sonora de Marzo 2015 a junio del 2015. En un primer tiempo y después de la aprobación del protocolo de investigación, se acudió al departamento de archivo médico para solicitar los expedientes de pacientes que cumplieran con los criterios de selección. Posteriormente, se seleccionó la muestra a partir de los criterios de selección. Una vez obtenida la muestra total se elaboró una matriz de datos generales en formato de hoja de cálculo para su posterior análisis estadístico.

La información se recolectó de las hojas de registro anestésico de 53 pacientes después de haberse sometido a cirugía bajo anestesia general balanceada. Los resultados obtenidos fueron procesados y se realizó un reporte y presentación general de la información.

### **Análisis estadístico.**

Las variables categóricas se analizaron por medio del paquete estadístico IBM SPSS V.22 para Windows. Todos los datos en un primer momento se capturaron en una hoja de cálculo de Excel y posteriormente, se importó al programa estadístico SPSS.

Para caracterizar a la muestra se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión (media, desviación estándar); para dar respuesta al objetivo de investigación en primer lugar se estimó la normalidad de los datos a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, los cuales al presentarse como no normales se utilizó la prueba paramétrica de U de Mann-Whitney para grupos independientes, ello para contrastar el consumo de Fentanilo entre ambos grupos. Para determinar la relación en cuanto al tiempo anestésico entre los dos métodos de manejo de vía aérea se utilizó la prueba ANOVA.

A continuación se presenta un resumen general de análisis matemático para cada objetivo y sus especificaciones de diseño.

Objetivo	Definición	Prueba estadística
General	Comparar el consumo de fentanilo en pacientes sometidos a anestesia general con mascarilla laríngea vs intubación endotraqueal	Estadística descriptiva Prueba U de Mann-Whitney
Particular 1	Comparar el consumo de fentanilo durante la anestesia general balanceada en relación al peso del paciente	Prueba de Kruskal Wallis
Particular 2	Comparar el consumo de fentanilo durante la anestesia general balanceada en relación el tiempo de anestesia.	Prueba de ANOVA de un factor

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

En esta sección se presenta los resultados que dan respuesta a los objetivos de investigación. En primer lugar se caracterizan a la sujetos de investigación y posteriormente las resultados del consumo de fentanilo en ambos grupos.

En el presente estudio se clasificaron a los pacientes en dos grupos: 1) Grupo donde se utilizó tubo endotraqueal y 2) Grupo, donde se empleó la mascarilla laríngea.

En relación a la edad, el promedio del grupo 1 fue de 38.32 años mientras que el grupo 2 fue de 41.07 años, con una media de edad de 39.69 años para ambos grupos. La distribución por sexo fue similar en ambos grupos, así como el uso de mascarilla laríngea y tubo endotraqueal (tabla 1).

Tabla 1. Sexo de los pacientes.

Sexo	Grupo 1		Grupo 2	
	<i>F</i>	%	<i>f</i>	%
Masculino	16	59	10	38
Femenino	11	41	16	62
Fuente: Base de Datos				n=53

En relación al tipo de intervenciones quirúrgicas que se efectuaron en los pacientes el procedimiento prevalente fue la colecistectomía laparoscópica (28) y solo un caso de cirugía urológica (tabla 3).

Tabla 2. Tipo de intervención quirúrgica.

Tipo de cirugía	Frecuencia	Porcentaje
Colecistectomía laparoscópica	28	52.8
Miembro superior	8	15.1
Miembro inferior	10	18.9
Urológica	1	1.9
Mama	3	5.7
Abdominal	3	5.7
Total	53	100.0

Fuente: Base de Datos

n=53

En cuanto a la frecuencia de intervención quirúrgica por técnica anestésica se aprecia que en la colecistectomía laparoscópica es más frecuente el uso de tubo endotraqueal (tabla 4)

Tabla 3. Frecuencia de cirugía con mascarilla laríngea o tubo endotraqueal.

	Colecistectomía laparoscópica	Miembro superior	Miembro inferior	Urológica	Mamá	Abdominal	
Mascarilla laríngea	6	7	8	1	3	2	27
Tubo endotraqueal	22	1	2	0	0	1	26
Total	28	8	10	1	3	3	53

Fuente: Base de Datos

n=53

En relación al objetivo general de investigación la media de consumo de fentanilo en el grupo con mascarilla laríngea fue de 363.33 microgramos mientras que el grupo con tubo endotraqueal de 334. 61 microgramos (tabla 5).

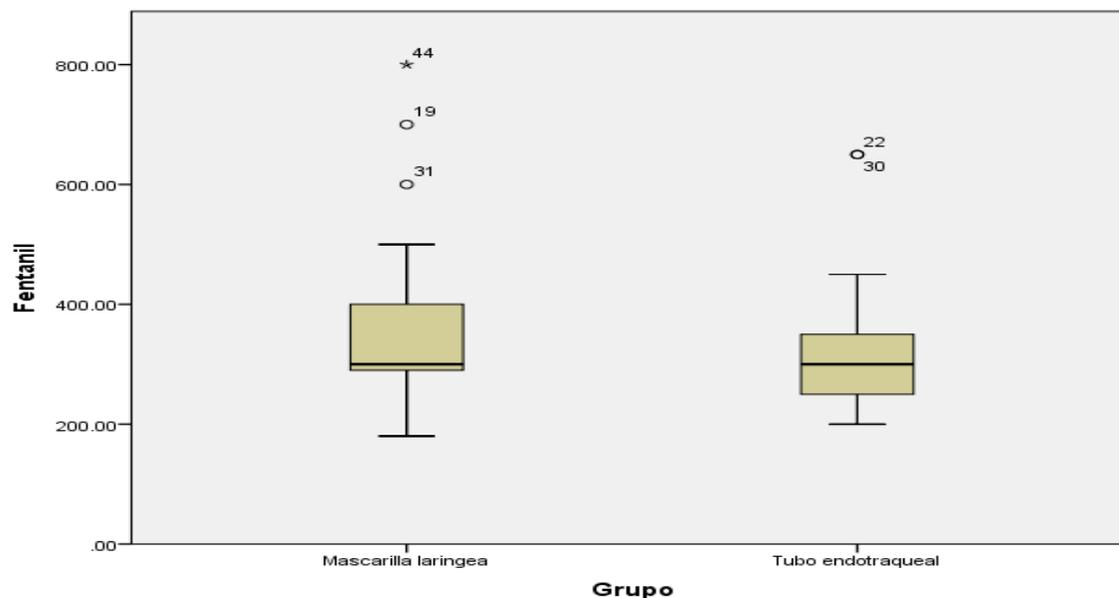
Tabla 4. Consumo de fentanilo por grupo.

	Grupo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Fentanilo	Mascarilla laríngea	27	363.33	145.97	28.092
	Tubo endotraqueal	26	334.61	112.93	22.14

Fuente: Base de Datos

n=53

Esto se puede apreciar en la gráfica 1 en donde encontramos similitud en la distribución del consumo del medicamento por grupo, pero con mayor variabilidad en el grupo de mascarilla laríngea.



Gráfica 1. Consumo de fentanilo por grupo.

Con el propósito de establecer la prueba de hipótesis adecuada para corroborar si el consumo era igual o no en ambos grupos en primer lugar se corrió la prueba de normalidad para las variables de interés del estudio; se encontró que la edad y tiempo anestésico se comportaron como normales ( $p$ : .84 y .86 respectivamente), mientras que el consumo de fentanilo y grupos como no normal ( $p$ : .000) por lo tanto se utilizó la prueba U de Mann-Whitney (para grupos independientes) sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ( $p$ : .481), esto es, el consumo de fentanilo es similar en ambos grupos.

No obstante, existen un consumo ligeramente mayor cuando se utilizó mascarilla laríngea que al utilizar intubación endotraqueal (Tabla 6).

Tabla 5. Consumo de fentanilo en grupos.

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Fentanilo	Mascarilla laríngea	27	363.3333	145.97155	28.09224
	Tubo endotraqueal	26	334.6154	112.93293	22.14797
Fuente: Base de Datos					n=53

Para establecer la relación entre las variables consumo de fentanilo con grupos, tiempo anestésico y peso, se ejecutó la prueba de correlación de Rho de Spearman, encontrando una relación estadísticamente significativa con tiempo anestésico y peso del paciente (tabla 7).

Tabla 6. Matriz de correlación.

		Fentanilo	Grupo	Tiempo Anestésico	Peso
Fentanilo	Coeficiente de correlación	1.000	-.098	.588**	.469**
	Sig.	.	.486	.000	.000
	n	53	53	53	53
Grupo	Coeficiente de correlación	-.098	1.000	-.021	-.038
	Sig.	.486	.	.881	.785
	n	53	53	53	53
Tiempo anestésico	Coeficiente de correlación	.588**	-.021	1.000	.217
	Sig.	.000	.881	.	.119
	n	53	53	53	53
Peso	Coeficiente de correlación	.469**	-.038	.217	1.000
	Sig.	.000	.785	.119	.
	n	53	53	53	53

Fuente: Base de Datos

n=53

Lo anterior lleva a plantear la si el consumo de fentanilo estuvo determinado por el peso del paciente y el tiempo anestésico en cada uno de los grupos.

### Tiempo quirúrgico

Respecto al tiempo anestésico en ambos grupos la media fue de 124 minutos con una desviación estándar de 49.54 y un rango de 30 a 240 minutos para ambos grupos.

En cuanto al tiempo anestésico por grupos se encontró que la media para el grupo de mascarilla laríngea fue de 123.59 minutos mientras que en el grupo de tubo endotraqueal de 125.30 (tabla 8); estas diferencias no son estadísticamente significativas, esto es ambos grupos se comportan de forma similar de acuerdo a la prueba ANOVA de un factor ( $p: .901$ ).

Tabla 7. Tiempo anestésico por grupos.

	Grupo	n	Media	Desviación estándar
Tiempo Anestésico	Mascarilla laríngea	27	123.59	51.29
	Tubo endotraqueal	26	125.30	48.46
Fuente: Base de Datos				n=53

## Diferencias por peso

De forma similar al tiempo anestésico se calculó la media del peso, encontrando similitudes en el peso corporal en ambos grupos (tabla 9) sin encontrar diferencias significativas de acuerdo a prueba de T de Student para grupos independientes ( $p= .648$ ).

Tabla 8. Peso corporal de los pacientes.

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Peso	Mascarilla laríngea	27	74.7778	13.08062	2.51737
	Tubo endotraqueal	26	72.8846	16.78172	3.29117
Fuente: Base de Datos					n=53

Para conocer si existía un consumo de fentanilo diferenciado en base al peso del paciente se categorizo el peso en cinco grupos: 1) menor o igual de 60 kilogramos, 2: entre 61 y 69 kg., 3) entre 70 y 79, 4) entre 80 y 89 y 5) mayor o igual de 90 kg y se aplicó la prueba de Kruskal Wallis para grupos independientes, sin encontrar diferencias entre los grupos, esto es el consumo de fentanilo es diferente en los grupos de peso ( $p: .008$ ).

Al comparar el consumo de fentanilo en base al sexo de los pacientes, en el grupo de varones se encontró una media de consumo de 367.30 microgramos y en las mujeres de 331.85 microgramos; y en base a la prueba U de Mann Whitney el consumo de fentanilo en ambos grupos es similar ( $p: 348$ )

Tabla 9. Consumo de fentanilo  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$

	Fentanilo ( $\mu$ )	Peso (kg)	Tiempo (min)	$\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$
Mascarilla Laríngea	363.33	74.77	123.59	2.35
Tubo Endotraqueal	334.61	72.88	125.30	2.19

Fuente: Base de Datos

Al observar el consumo de fentanilo en base al peso del paciente y el tiempo anestésico se observa un consumo ligeramente mayor en el grupo donde se utilizó mascarilla laríngea sin encontrar significancia estadística.

## CAPÍTULO IV

### Discusión

Posterior a realizar una revisión sistemática de la literatura biomédica no encontramos estudios similares a nuestro, lo que hasta cierto punto limita la discusión de los resultados; sin embargo, a la vez brinda la oportunidad de profundizar en el objeto de estudio.

En relación a los resultados encontrados El consumo de fentanilo es mayor en el grupo de mascarilla laríngea (media: 363.33) que el grupo con tubo endotraqueal (media: 334.61), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ( $p: .481$ ); por otra parte, hay mayor variabilidad en la cantidad del consumo de fentanilo con mascarilla laríngea que con tubo endotraqueal.

Estas situaciones pueden estar determinadas por las condiciones clínicas de los pacientes que fueron sometidas a las intervenciones quirúrgicas y por la experiencia del personal de anestesia del hospital para el manejo de los pacientes bajo este método de manejo de vía aérea, ya que en la institución las técnicas anestésicas prevalentes son con anestesia regional, seguido de anestesia general balanceada con tubo endotraqueal y posteriormente mascarilla laríngea; esta situación a su vez puede determinar que para mantener en condiciones hemodinámicas óptimas del paciente los médicos anesthesiólogos utilicen una mayor cantidad de fentanilo y con mayor variabilidad de la cantidad del medicamento contrario a lo que se pudiera esperar de acuerdo a la necesidad de analgesia para el mantenimiento del tubo endotraqueal <sup>(4,6,14)</sup>.

De forma similar el consumo de fentanilo por grupo de edad, peso y tiempo anestésico se comportaron en ambos grupos de manera similar con un consumo promedio de 2.35  $\mu$ /kg/hr en el grupo de mascarilla laríngea contra 2.19  $\mu$ /kg/hr en el grupo de pacientes manejados con tubo endotraqueal. Si bien en relación a la variable tiempo anestésico era esperado un incremento en el consumo del fentanilo en ambos grupos no hay diferencias estadísticas. En la literatura revisada se mencionan tasas que oscilan entre 1-3  $\mu$ /kg/hr para fentanil, suelen mantener satisfactoriamente la anestesia <sup>(15, 23)</sup>

De las intervenciones quirúrgicas más comunes en nuestra institución se encuentra la colecistectomía laparoscópica (52.8%) en las cuales la técnica más utilizada es tubo endotraqueal. Pese a la evidencia que reporta que no existen diferencias significativas en cuanto a morbilidad laríngea-faríngea y la mascarilla laríngea se constituye como una alternativa segura para el manejo de la vía aérea ya que provee una ventilación pulmonar efectiva <sup>(22)</sup>.

## **CAPÍTULO V**

### **Conclusiones**

Posterior al análisis de la información se puede concluir que el consumo de fentanilo es mayor cuando se utilizó mascarilla laríngea que con tubo endotraqueal (363.33 vs 334.61 microgramos respectivamente) lo que significa un consumo medio de 28.72 microgramos, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa, esto es, el comportamiento de ambos grupos fue similar. Recomendamos realizar análisis multivariado con el propósito de establecer la relación con otras variables que pueden afectar el consumo del medicamento.

Por otra parte sugerimos establecer si existe o no sobredosificación en la institución del uso de fentanilo en pacientes con mascarilla laríngea en comparación con pacientes que recibieron intubación endotraqueal.

## Literatura citada

1. Janssens, M. y G. Hartstein. 2002. Management of difficult intubation. *European Journal Anaesthesiology*, 18: 3-12.
2. Pías, S., G. Armas y L. Pías. 2007. Nuevas Alternativas de la Máscara Laríngea. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Archivo Médico de Camagüey*, 11 (2). INSS 1025-0255.
3. Sood J. 2005. Laryngeal Mask Airway and its Variants. *Indian Journal of Anesthesiology*, 49 (4): 275-280.
4. Álvarez, R. y H. Vaneas. 2002. Empleo de la mascarilla laríngea (LMA) en cirugía convencional. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 25(1): 19-23
5. Lacau, J., D. Boisson-Bertrand y P. Monnier. 2003. Lesiones a la intubación oro – nasotraqueal y técnicas alternativas. *Anales Franceses de Anestesiología y reanimación*, (22); 81-96.
6. Carron M., S. Veronese y W. Gomiero. 2012. Hemodynamic and Hormonal Stress Responses to Endotraqueal Tube and ProSeal Laryngeal Mask Airway for Laparoscopic Gastric Banding. *Anesthesiology*, 117 (2): 309-320.
7. Sosa-Jaime, N., S. Pérez-Valverde y M. Rendón. La utilidad de la mascarilla laríngea en comparación con el tubo endotraqueal en anestesia para mastectomía. 2009. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 32(1): 26-33.
8. Timmermann, A., C. Eich y S. Russo. 2006. Prehospital airway management: a evaluation of anaesthesia trained emergency physicians. *Resuscitation*, 70(2): 179-85.

9. Collins, V. 1976. Principles of anesthesiology, 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger: 378.
10. Meltem, T., S. Hacer y O. Sibel. 2014. Can supreme laryngeal mask airway be a alternative to endotraqueal intubation in laparoscopic surgery?. Revista Brasileira de Anestesiologia, 64 (1): 66-70
11. Gómez, L., G. Reyes y F. Ocampo. 2010. Seguridad y efectividad de la mascarilla laríngea en amigdalectomía y adenoidectomía: una revisión sistemática de la literatura. Revista Colombiana de Anestesiología, 37 (4): 321-339.
12. Teleflex Medical. Instrucciones de Uso de Mascarilla Laríngea. EUA, 2013.
13. Brimacombe, J. 2005. Laryngeal Mask Anesthesia. Principles and practice. Editorial Saunders, 2ª ed. Canadá.
14. Castañeda, J., C. Machicao y A. Izaguirro. 1999. Uso De Máscara de Laríngea Durante Anestesia General En Cirugía Ambulatoria. Anales de la Facultad de Medicina; Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 60 (1): 16-21.
15. Valsecia-Mondaini. 2005. Analgésicos Opioides. Anestesia y analgesia, 30 (8): 133-147.
16. Trindle, M., B. Dodson y I. Rampil. 1993. Effects of fentanyl versus sufentanyl in equianesthetic doses on middle cerebral artery blood flow velocity. Anesthesiology, 78: 454-460.
17. Gómez, A., A. Galindo, B. Benavides y T. Déctor. 1997. Evaluación del consumo de fentanyl con dos técnicas de administración en el paciente con

- cirugía abdominal mayor bajo anestesia general balanceada. Revista Mexicana de Anestesiología, 9(2): 36-42
18. Mesa, M. y O. López. 2011. Máscara laríngea Proseal vs intubación endotraqueal en cirugía laparoscópica. Investigación Médico-quirúrgica, 3(1):1-7.
19. Torrez, J., D. Iriarte, J. Orsolini y J. Torrez. 2007. Cambios hemodinámicos con el uso de la mascarilla laríngea versus tubo endotraqueal. Gaceta Médica Boliviana, 30(1): 25-29.
20. Lanza, E., A. Victoria, F. Olivares y H. Genovés. 1996. Modificaciones de la respuesta cardiovascular con la inserción de la mascarilla laríngea y tubo endotraqueal. Revista Mexicana de Anestesiología, 19(2): 49-55.
21. Secretaría de Salud. 1984. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.
22. Saraswat, N. A. Kumar, A. Mishra, A. Gupta, G. Saurabh y U. Srivastava. 2011. The comparison of Proseal laryngeal mask airway and endotracheal tube in patients undergoing laparoscopic surgeries under general anaesthesia. Indian Journal of Anaesthesia. 55(2):129-34.
23. Miller, R. 2010. Miller Anestesiología. Ed. Churchill Livingstone, 7 ed. Vol. 1: 566-567.



## Anexo 2. Hoja de consentimiento informado



SERVICIOS DE SALUD DE SONORA  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO "DR. ERNESTO RAMOS BOURS"



### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ANESTESIA

Nombre del Paciente \_\_\_\_\_ Exp clínico \_\_\_\_\_  
Testifico que el Sr. Dr. \_\_\_\_\_

Me ha proporcionado la siguiente información:

La **ANESTESIA GENERAL**: Nos permite realizar la cirugía y/o algún procedimiento sin dolor, suprimiendo la conciencia mediante la administración de medicamentos por vía intravenosa, inhalatoria o combinados. Siempre que se administra anestesia general el paciente contara con una línea intravenosa (iv) permeable (suero); y se administrara oxígeno suplementario por medio de mascarilla o por un tubo endotraqueal.

La **ANESTESIA LOCAL Y/O REGIONAL**: Tiene como objetivo la interrupción de la transmisión del dolor de los nervios periféricos implicados en la zona quirúrgica, mediante la inyección de un medicamento anestésico en la zona donde se operara (local) o en el espacio epidural o intrarraquídeo por la espalda (regional) a través de una aguja o catéter colocado en dicho espacio. En determinadas ocasiones, esta técnica permite al paciente estar despierto, evitando algunas de las molestias derivadas de la anestesia general.

Todo acto anestésico – quirúrgico lleva implícito la posibilidad de complicaciones menores o mayores que pueden requerir tratamiento complementarios médicos o quirúrgicos que ocasionalmente pudiera requerir el aumento de su estancia hospitalaria. Dichas complicaciones unas veces son derivadas directamente de la propia técnica anestésica pero otras dependerán del procedimiento quirúrgico, del estado previo del paciente y/o de los tratamientos que esté recibiendo o de posibles anomalías anatómicas, o por la utilización del equipo necesario. Es raro que ocurran y siempre somos muy cuidadosos tratando de evitar que se presenten, pero aún así, en ocasiones excepcionales si suceden. De acuerdo con la ley, nosotros debemos informarle acerca de estas posibles complicaciones.

Entre las complicaciones que pueden surgir en una Anestesia General se encuentran garganta inflamada, náuseas y/o vómito, dolor de cabeza, dientes fracturados, ronquera, somnolencia, dolores musculares, fatiga, cambios en la presión arterial, arritmias (latido irregular del corazón) paro cardiorrespiratorio, infarto, reacciones alérgicas, tromboembolismo, dificultad para administrar oxígeno (obstrucción de la vía aérea, broncoespasmo), neumonitis por aspiración (aspiración de vómito), insuficiencia renal, coma irreversible y hasta la muerte.

En una Anestesia local y/o Regional pueden surgir las siguientes complicaciones: cambios en la presión arterial, náuseas, vómito, cefaleas de menor o mayor intensidad, retención urinaria, toxicidad a los anestésicos, reacciones alérgicas, dolores de espalda, convulsiones, infección hemorrágica local (hematomas), neuropatías, reacciones meníngeas, paro cardiorrespiratorio, coma irreversible y también la muerte.

Además debe saber que aun una vez realizada esta técnica anestésica local – regional puede ser necesario practicarle Anestesia General por motivos médicos o porque las molestias del paciente así lo requieren.

Manifiesto del paciente y/o representante legal:

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo y el medico que me ha atendido me ha permitido realizar las observaciones y condiciones que consideré necesarias, asimismo me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

También comprendo que en cualquier momento sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora doy, siempre y cuando sea antes del procedimiento anestésico.

Por ello manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del manejo y tratamiento propuesto. Y en tales condiciones **DOY MI CONSENTIMIENTO** para que se me administre la ANESTESIA que es más conveniente según lo acordado en este escrito.

Hermosillo, Sonora A \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_