

**INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL**  
Departamento de investigación y docencia en salud

**Formulario de Proyecto final de Tesis**

---

**LEA ANTES DE COMENZAR**

Antes de comenzar a redactar consulte la Guía para redacción de informes finales (STROBE) disponible en este programa.

- El informe final de investigación constituye la tesis necesaria para egresar de nuestros programas de residentado y deberá ser defendido para lograr su aprobación para que el residente pueda egresar con el título de especialista que aspira.
- El formulario está diseñado para que el investigador escriba el contenido de su trabajo siguiendo el orden de los títulos que se han dispuesto que sigue la metodología **IMRyD** (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión)
- Elabore el formulario siguiendo el orden establecido

<b>CODIGO DE REVISIÓN METODOLOGICA: 633A127OE21</b>	
<b>Información general</b>	
Fecha de aprobación de gestión bibliográfica	29 junio 2022
Fecha de aprobación de Protocolo	7 marzo 2023
Fecha de aprobación Comité de Ética y código asignado	19 junio 2024
Autor (es)	MARVIN ALCIDES MARROQUIN, ADOLFO RODRIGO PINEDA SALAZAR
Teléfono y dirección electrónica	apinedasalazar@gmail.com, 7564-9406 marvin.amp91@gmail.com, 7409-9582
Asesor (es)	DR. ENRIQUE PEREZ JOVEL, DR. VICTOR PERAZA
Teléfono y dirección electrónica	7706-0341, eaxbluemonday@hotmail.com 7854-1219, perazanestesia@gmail.com
Especialidad/Disciplina	Anestesiología

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MEDICAS**



**Título del trabajo**

**EFFECTIVIDAD DEL USO DE UNA LISTA DE SEGURIDAD ANESTÉSICA EN LA  
REDUCCIÓN DE COMPLICACIONES DURANTE LA INDUCCIÓN  
ANESTÉSICA, EN CIRUGÍAS ELECTIVAS DEL HOSPITAL GENERAL DEL  
ISSS EN PERIODO DE JUNIO – AGOSTO 2024.**

**Informe final de tesis de grado presentado por**

MARVIN ALCIDES MARROQUÍN PALACIOS

ADOLFO RODRIGO PINEDA SALAZAR

**Para optar al Título de Especialista en**

Especialista Médico en Anestesiología

**Asesor metodológico**

Dr. Enrique Pérez Jovel

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, ABRIL 2025

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	4
Introducción	5
Metodología	8
Tipo de estudio.....	8
Población.....	8
Muestra.....	8
Criterios de inclusión.....	9
Proceso de recolección de datos.....	9
Resultados	10
Discusión	15
Referencias	18
Anexos (Instrumentos de recolección de datos, descripción de la información de marco teórico, tablas, etc.)	20

## **Resumen**

La seguridad anestésica ha sido un tópico de crecimiento constante a partir de estudios que reflejaron la morbimortalidad anestésica. Con el desarrollo de nuevas tecnologías surgió la necesidad de estandarizar prácticas y hacer el acto anestésico más seguro, por lo que se adoptó el concepto de listas de chequeo.

El efecto de estas listas en la reducción de complicaciones anestésicas ha sido un tópico poco estudiado, siendo el objetivo del presente estudio determinar la efectividad del uso de una lista de seguridad anestésica en la reducción de complicaciones durante la inducción anestésica en cirugías electivas del hospital general del ISSS.

Se realizó un estudio observacional – analítico con comparación de dos muestras independientes, verificando el tipo, número y porcentaje de complicaciones relacionadas al funcionamiento de la máquina de anestesia, manejo de la vía aérea y monitoreo del paciente, ocurridas durante la inducción anestésica previo y posterior a la implementación de una lista de seguridad anestésica.

Los datos mostraron una disminución en el número de complicaciones registradas durante la inducción anestésica en el grupo que utilizó la lista de chequeo de anestesia segura, con principales variaciones en la detección de fugas en el circuito anestésico y la disponibilidad de aspiración previo a la inducción anestésica. Sin embargo, el análisis estadístico orienta a que, a pesar de la reducción numérica ya mencionada, las variaciones entre grupos carecen de significancia estadística.

Palabras Clave: Anestesia, Checklist, Lista de chequeo, Seguridad anestésica, Seguridad del paciente, Seguridad quirúrgica.

## Introducción

La seguridad en el ámbito de la anestesiología ha sido un tópico de crecimiento constante a partir de los años 1800, partiendo de estudios que reflejaron la morbimortalidad anestésica durante los procedimientos quirúrgicos.

Con el paso del tiempo se desarrollaron nuevas tecnologías tales como la pulsioximetría, capnografía, análisis de gases anestésicos, monitoreo de la profundidad anestésica, entre otros, como aporte a la seguridad anestésica.

Posteriormente, se planteó la necesidad de estandarizar prácticas que permitieran hacer el acto anestésico más seguro, surgiendo normas que han guiado el actuar del equipo de anestesia en una intervención quirúrgica y adoptando el concepto de listas de chequeo, provenientes del campo de la aviación, para sistematizar los pasos a seguir y procurar un procedimiento anestésico seguro.

La norma de manejo perioperatorio en anestesiología del ISSS incluye una lista de chequeo de anestesia segura, como método para garantizar la seguridad anestésica de los procedimientos quirúrgicos.

Basado en el contexto previamente explicado, el presente estudio tuvo como fin **determinar la efectividad del uso de una lista de seguridad anestésica en la reducción de complicaciones relacionadas al funcionamiento de la máquina de anestesia, manejo de la vía aérea y monitoreo del paciente durante la inducción anestésica.**

Para lograr este cometido se formaron dos grupos independientes de procedimientos quirúrgicos electivos. Al primer grupo se le aplicó de manera rutinaria la lista de chequeo de seguridad anestésica incluida en la norma de manejo perioperatorio en anestesiología del ISSS y el cuestionario de identificación de eventos anestésicos inesperados elaborado para el presente trabajo. Al segundo grupo se le aplicó únicamente el cuestionario de identificación de eventos anestésicos inesperados. Los datos obtenidos en ambos grupos fueron comparados como muestras independientes, mostrando las variaciones existentes en el tipo, la

frecuencia y el porcentaje de complicaciones anestésicas durante la inducción anestésica (Anexo 3).

Al cotejar y analizar los resultados se identificó una disminución en la frecuencia de complicaciones registradas durante la inducción anestésica en el grupo en que se utilizó la lista de chequeo de anestesia segura en comparación con los datos registrados en el grupo 2. Las principales variaciones se dieron en aspectos como la detección de fugas en el circuito anestésico, la disponibilidad de aspiración previo a la inducción anestésica y la presencia de niveles inadecuados de gas anestésico en el vaporizador al momento de la inducción (Anexo 3). Sin embargo, al realizar el análisis estadístico de los datos se determinó que las diferencias entre ambos grupos no presentan significancia estadística (Anexos 4 y 5).

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Determinar la efectividad del uso de una lista de seguridad anestésica en la reducción de complicaciones relacionadas al funcionamiento de la máquina de anestesia, manejo de la vía aérea y monitoreo del paciente, durante la inducción anestésica de cirugías electivas del Hospital General del ISSS.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar el tipo de complicaciones presentadas durante la inducción anestésica, previo a la implementación de una lista de seguridad anestésica, en cirugías electivas del Hospital General del ISSS.
- Identificar el tipo de complicaciones presentadas durante la inducción anestésica, posterior a la implementación de una lista de seguridad anestésica, en cirugías electivas del Hospital General del ISSS.
- Comparar el tipo y número de complicaciones presentadas durante la inducción anestésica, previo y posterior a la implementación de una lista de seguridad anestésica, en cirugías electivas del Hospital General del ISSS.

## Métodos

Se realizó un estudio Observacional – Analítico con comparación de dos muestras independientes, estudiando la efectividad que tiene el uso de una lista de seguridad anestésica en la reducción de complicaciones durante la inducción anestésica, en cirugías electivas del hospital general del ISSS.

El **universo de estudio** está compuesto por el total de procedimientos quirúrgicos realizados en los quirófanos electivos 1 y 2 del Hospital general del Instituto Salvadoreño del Seguro Social en el periodo de Junio – Agosto 2024.

Con el fin de que la investigación tuviera mayor representatividad estadística, se tomó como **muestra** la totalidad de procedimientos realizados en los quirófanos 1 y 2 de salas electivas del Hospital general del ISSS en el periodo de estudio, la cual comprendió un total de 300 procedimientos quirúrgicos, haciendo uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Para garantizar una confiabilidad estadística adecuada, se procuró que la muestra utilizada fuera mayor a 120 pacientes en cada uno de los grupos estudiados.

Para la realización del proyecto de investigación se plantearon los siguientes pasos:

Se estudiaron dos grupos como muestras independientes. El primer grupo compuesto por los procedimientos quirúrgicos realizados en el quirófano 1 de sala de operaciones electivas del hospital general del ISSS y el segundo grupo compuesto por los procedimientos quirúrgicos realizados en el quirófano 2 de sala de operaciones electivas del hospital general del ISSS en el periodo estudiado.

Al grupo 1 se le aplicó de manera rutinaria, previo al procedimiento quirúrgico, la **lista de chequeo para anestesia segura** de la Norma de manejo perioperatorio en anestesiología del ISSS (Anexo 1) previo a la inducción anestésica y posterior a la inducción anestésica se aplicó el cuestionario para la detección de **complicaciones anestésicas** (Anexo 2).

Al grupo 2 se le aplicó posterior a la inducción anestésica el cuestionario para la detección de **complicaciones anestésicas** (Anexo 2).

Los criterios de inclusión en cada grupo son listados a continuación:

- Procedimientos quirúrgicos realizados bajo anestesia general en los quirófanos electivos 1 y 2 del Hospital general del ISSS.
- Pacientes con clasificación ASA I, II y III

Los datos obtenidos con el cuestionario para la detección de complicaciones anestésicas fueron contrastados con los datos consignados en la hoja de anestesia de los procedimientos quirúrgicos estudiados.

Se verificó el tipo, número y porcentaje de complicaciones ocurridas durante la inducción anestésica relacionadas con el funcionamiento de la máquina de anestesia, manejo de la vía aérea y monitoreo del paciente en ambos grupos.

Los datos obtenidos con el cuestionario para la detección de complicaciones anestésicas fueron contrastados con los datos consignados en la hoja de anestesia de los procedimientos quirúrgicos estudiados.

Se tabularon los datos y se realizó un análisis estadístico de los mismos. Se identificó las complicaciones presentadas y se obtuvo la frecuencia y el porcentaje de apareamiento de estas (Anexo 3).

Para el análisis de variables dicotómicas se realizó un test exacto de Fisher, utilizando un valor de p de 0.05 para determinar la significancia estadística de las mismas (Anexo 6).

A los datos tabulados se les aplicó test de shapiro para determinar la presencia o ausencia de normalidad en los datos (Anexo 4).

Al comprobarse que no había normalidad en los datos, se utilizó una prueba U de Mann-Whitney como prueba no paramétrica para dos muestras independientes, con el fin de verificar la presencia o ausencia de significancia estadística al relacionar ambos grupos (Anexo 5).

Haciendo uso de los datos antes descritos, se elaboró una discusión con conclusiones relativas al tema planteado.

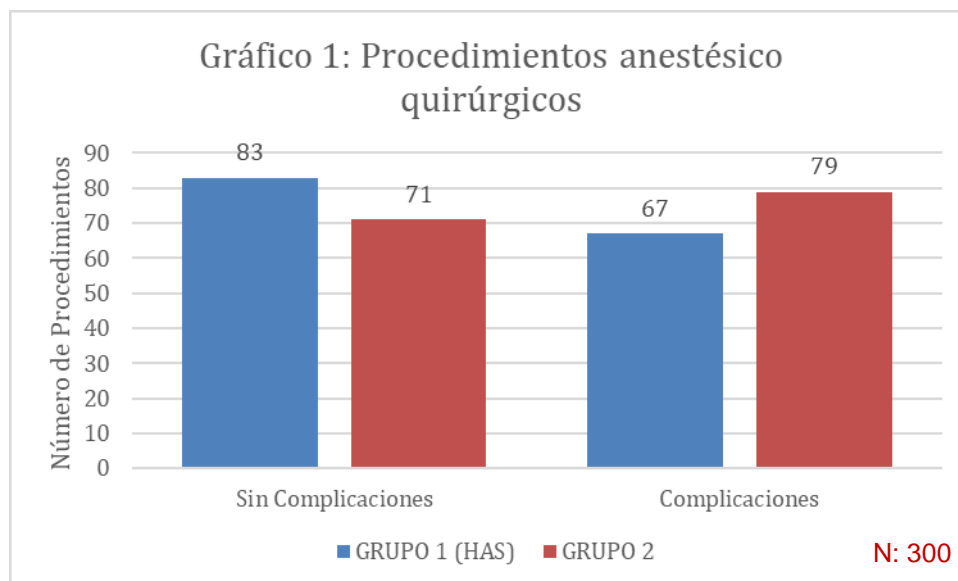
## Resultados

El presente estudio investigó 300 procedimientos quirúrgicos realizados en los quirófanos 1 y 2 de cirugías electivas del ISSS. Dichos procedimientos divididos en 2 grupos de 150 procedimientos quirúrgicos cada uno.

En el grupo 1 se implementó la lista de seguridad anestésica y se investigó el número de procedimientos quirúrgicos con complicaciones en la inducción anestésica y el número y tipo de complicaciones anestésicas presentadas.

En el grupo 2, en el cual no se implementó la lista de seguridad anestésica, se identificó también el número de procedimientos quirúrgicos con complicaciones en la inducción anestésica y el número y tipo de complicaciones anestésicas presentadas.

**Gráfico 1. Procedimientos anestésicos quirúrgicos realizados con o sin complicaciones, implementado la lista de seguridad anestésica.**



En el grupo 1, posterior a la implementación de la lista de chequeo de anestesia segura, se obtuvieron un total de **67 procedimientos quirúrgicos** con complicaciones, equivalente al 44.6% de las inducciones anestésicas (Gráfico 1).

En el grupo 2, en el cual no se implementó la lista de chequeo de anestesia segura, se obtuvo un total de **79 procedimientos quirúrgicos** con complicaciones, equivalente al 52.6% de las inducciones anestésicas.

**Tabla 1. Clasificación del tipo de complicaciones anestésicas presentadas durante el procedimiento quirúrgico.**

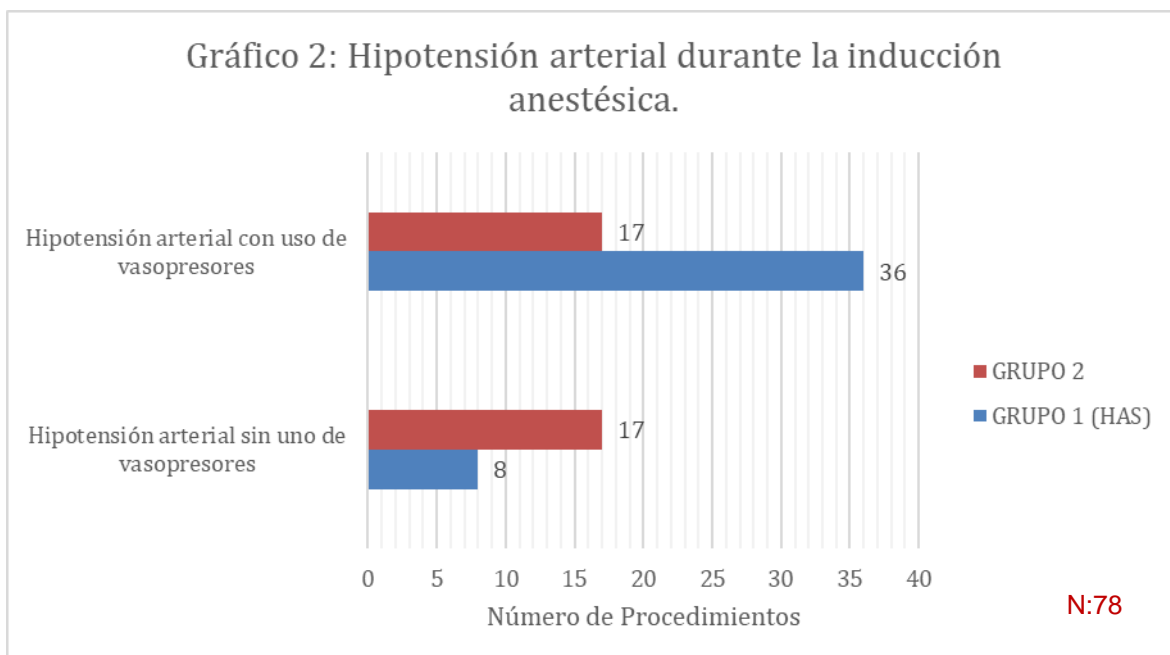
*Tipo y Número de complicaciones anestésicas identificadas*

	GRUPO 1	GRUPO 2	TOTAL
<i>Niveles inadecuados de halogenado en vaporizador</i>	1	2	<b>3</b>
<b><i>Fugas en circuito anestésico</i></b>	1	5	<b>6</b>
<b><i>Sistema de aspiración no funcional o ausente</i></b>	6	15	<b>21</b>
<i>Laringoscopio no funciona adecuadamente</i>	0	1	<b>1</b>
<i>Ausencia de dispositivos supraglóticos</i>	0	1	<b>1</b>
<i>Ausencia de estetoscopio</i>	0	1	<b>1</b>
<b><i>Dificultad a la intubación</i></b>	1	1	<b>2</b>
<b><i>Capnografía no disponible o disfuncional</i></b>	0	5	<b>5</b>
<b><i>Hipotensión post inducción</i></b>	44	34	<b>78</b>
<b><i>Bradicardia post inducción</i></b>	22	21	<b>43</b>
<i>Ausencia de bolsa -mascarilla autoinflable</i>	0	3	<b>3</b>
<b>TOTAL N: 164</b>	<b>75</b>	<b>89</b>	<b>164</b>

El total de complicaciones presentadas durante la inducción anestésica en ambos grupos fue de 164, teniendo en cuenta que en algunos casos se presentó más de una complicación por procedimiento. En el grupo 1 se presentaron un total de 75 complicaciones durante la inducción anestésica (En 67 procedimientos quirúrgicos), que representa el 45.7% del total. En el grupo 2 se presentaron 89 complicaciones durante la inducción anestésica (En 79 procedimientos quirúrgicos), un 54.2% del total.

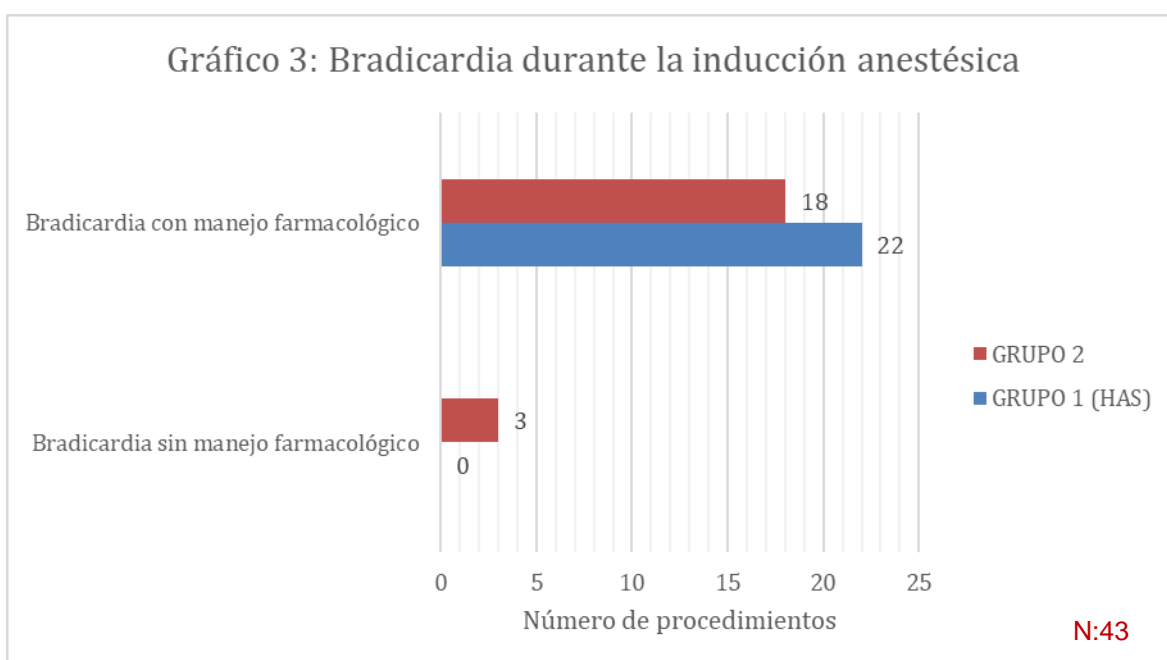
De estas complicaciones identificadas (enlistadas en la tabla 1), las que se presentaron con mayor frecuencia fueron las relacionadas con la estabilidad hemodinámica del paciente; hipotensión y bradicardia posterior a la inducción anestésica.

**Gráfico 2. Procedimientos anestésico quirúrgicos que presentaron hipotensión arterial durante la inducción anestésica.**



La hipotensión arterial se presentó en un total de 78 casos, un 47.5% del total de complicaciones. En el grupo 1 se presentaron 44 casos (56.4%) y en el grupo 2 se presentaron 34 casos (43.6%). Del total de casos de hipotensión arterial, 53 casos requirieron manejo con uso de vasopresores (67.9%), siendo el grupo 1 el que presentó el mayor número de casos a los que se le dio manejo farmacológico.

**Gráfico 3. Procedimientos anestésico quirúrgicos que presentaron bradicardia durante la inducción anestésica.**



La bradicardia se presentó en un total de 43 casos (26.2% de las complicaciones). En el grupo 1 se presentaron 22 casos (51.1%) y en el grupo 2 se presentaron 21 casos (48.9%). Del total de casos de bradicardia, 40 casos requirieron manejo con uso de vasopresores (93.0%), siendo el grupo 1 el que presentó el mayor número de casos a los que se le dio manejo farmacológico.

Le siguen en frecuencia las complicaciones relacionadas con la disponibilidad de medicamentos o equipo, siendo la más frecuente el sistema de aspiración no funcional o ausente con 21 casos (12.8% del total de complicaciones en ambos grupos). Presentando 6 casos en el grupo 1 y 15 casos en el grupo 2.

Entre las complicaciones relacionadas al funcionamiento de la máquina de anestesia, la más frecuente fue la fuga en el circuito anestésico con un total en ambos grupos de 6 casos (3.65% de las complicaciones). Presentándose 1 caso en el grupo 1 y 5 casos en el grupo 2.

Entre las complicaciones relacionadas al monitoreo del paciente, la más frecuente fue la ausencia de capnografía, presente en el 3% de los procedimientos quirúrgicos.

El análisis estadístico de la variable dicotómica (presencia de complicaciones en los procedimientos quirúrgicos de cada grupo) se realizó por medio de un test exacto de Fisher, resultando un valor de  $p$  de 0.2038 (Anexo 6). Se demuestra de esta manera que la diferencia en el número de complicaciones entre los grupos carece de significancia estadística.

Entre las complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea se presentó dificultad a la intubación del paciente en 2 casos (1.21% de las complicaciones), presentándose 1 caso en cada uno de los grupos.

Se utilizó el test de Shapiro-Wilk (Anexo 4) para valorar la distribución normal de los datos obtenidos, con un resultado de  $P$ : 0.0005. El resultado de  $P < 0.05$  indica que no hay una distribución normal en los datos obtenidos, por lo que se optó por realizar el test de Mann-Whitney para 2 muestras independientes en datos no paramétricos (Anexo 5), tomando como significancia estadística un valor de  $P < 0.05$ . En el grupo 1 se obtuvo un valor de  $P$ : 0.06 y en el grupo 2  $P$ : 0.13, mostrando que la reducción del número de complicaciones presentada en el grupo 1, respecto al grupo 2, carece de significancia estadística.

## **Discusión y conclusiones**

Diversos estudios han mostrado la importancia del uso de las listas de chequeo en el ámbito médico y su utilidad para evitar la toma de decisiones equivocadas (1,5). La anestesiología no es una excepción, múltiples estudios describen la importancia del uso de listas de chequeo para la seguridad anestésica, con la finalidad de mejorar procesos y reducir la morbilidad y mortalidad transanestésica (1, 4, 5, 7).

Pese a que la evolución de la seguridad anestésica ha llevado a automatizar los procesos de revisión de máquinas de anestesia y el monitoreo del paciente ha sido cada vez más certero, mucha de la preparación anestésica es altamente dependiente de la memoria del proveedor (1, 6). El uso de una lista de chequeo de seguridad anestésica permite estandarizar acciones y procedimientos con el fin de hacer la práctica anestésica más segura.

Por tal motivo, el presente estudio tuvo como objetivo valorar la aplicación de la lista de anestesia segura de la norma de manejo perioperatorio del ISSS y describir su impacto en la reducción de complicaciones durante la inducción anestésica.

La literatura consultada deja claro cómo, en situaciones de alto estrés, especialistas debidamente entrenados pueden olvidar pasos importantes en la atención de pacientes y se han conducido estudios que dejan entrever como las listas de seguridad anestésica reducen el número de complicaciones o mejoran la preparación ante el apareamiento de estas (3).

Saxena et. al. verificó en su revisión sistemática un impacto positivo en múltiples estudios en que se utilizó una lista de seguridad anestésica. Cinco de los estudios reportaron beneficios clínicamente relevantes, con disminución de la mortalidad preoperatoria y las complicaciones perioperatorias (1).

Olatosi et. al. en un estudio descriptivo determinó que el 66.7% de los profesionales que utilizan de manera rutinaria una lista de chequeo mostraron la percepción de que esta puede prevenir errores clínicamente importantes. (2)

Jelacic et. al. concluyó que el uso de una lista de chequeo anestésico fue asociada a una disminución significativa del número de eventos anestésicos no rutinarios, presentando 10 eventos anestésicos no rutinarios en el grupo en que no se utilizó la lista de chequeo anestésico y 0 eventos anestésicos no rutinarios en el grupo en que la lista fue utilizada (6).

Adicionalmente detectó 17 casos en los cuales la implementación de la lista resultó en correcciones realizadas por el proveedor de anestesia en la preparación previa a la inducción anestésica (6).

**Los datos obtenidos en el presente estudio también reflejaron un impacto positivo en los procedimientos anestésico-quirúrgicos estudiados. Se identificó una reducción del 8% en el número de procedimientos quirúrgicos que presentaron complicaciones anestésicas en el grupo en que se utilizó una lista de chequeo (67 procedimientos), con relación al grupo en el que esta no fue utilizada (79 procedimientos).**

Beck et. al. determinó una diferencia de más del 25% en la disponibilidad de dispositivos relacionados al manejo de la vía aérea, acceso a medicamentos y el funcionamiento adecuado de equipos en el grupo en que se utilizó una lista de chequeo anestésico en relación con el grupo control (4).

Wetmore et. al. identificó en su estudio beneficios relacionados al funcionamiento adecuado de la succión, las habilidades para ventilar bajo presión positiva y la disponibilidad de dispositivos de respaldo para el manejo de la vía aérea (7).

Forristal et al. en su estudio controlado randomizado identificó una reducción significativa en el número de omisiones relacionadas a la disponibilidad de equipo e insumos durante el manejo de la vía aérea. Según los datos de su estudio, el grupo que utilizó una lista de chequeo presentó un 13.5% de omisiones, con relación al 45.7% de omisiones presentadas en el grupo control (5).

Así mismo, la mayoría de participantes del grupo control (96%) indicó que el uso de una lista de chequeo es de ayuda en distintos escenarios anestésicos,

principalmente en aspectos clave relacionados a la preparación del equipo para abordaje de la vía aérea y la preparación del paciente para la intervención (5).

En comparación a los estudios antes mencionados, **este estudio también reflejó una reducción en el número de complicaciones relacionadas con la disponibilidad de medicamentos, equipos o insumos.**

**Según los datos obtenidos por la investigación, el grupo en que se utilizó de manera rutinaria una lista de seguridad anestésica presentó un 10% de complicaciones relacionadas a la disponibilidad de medicamentos, equipos e insumos, en relación con el 37% de complicaciones de este tipo identificadas en el grupo en que no se utilizó la lista de seguridad anestésica.**

Entre las limitaciones del estudio pueden mencionarse:

- El tamaño de muestra utilizado reduce la posibilidad de generalización.
- La realización en un solo centro asistencial del tercer nivel de atención del Instituto Salvadoreño del Seguro Social puede generar sesgo.
- La variación entre grupos, a pesar de presentar significancia clínica, no arroja significancia estadística en los datos.

Según los datos arrojados por la investigación el uso de la lista de seguridad anestésica parece favorecer una reducción en el número de complicaciones anestésicas y facilita la accesibilidad a fármacos, equipo e insumos que mejoran la seguridad anestésica. Sin embargo, las pruebas estadísticas realizadas indican que estas diferencias carecen de significancia estadística entre los grupos.

Debido a las limitaciones antes mencionadas, mas estudios deben realizarse para definir el rol e importancia del uso de la lista de chequeo de anestesia segura y su impacto en la seguridad anestésica.

## Referencias

1. Saxena, S., Krombach, J. W., Nahrwold, D. A., & Pirracchio, R. (2020). Anaesthesia-specific checklists: a systematic review of impact. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 39(1), 65-73. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352556819301973?via%3Dihub>
2. Olatosi JO, Anaegbu NC, Adesida A. Use of the World Health Organization Surgical Safety Checklist by Nigerian anesthetists. *Niger J Surg* 2018;24:111-5. <https://www.nigerianjsurg.com/article.asp?issn=1117-6806;year=2018;volume=24;issue=2;spage=111;epage=115;aulast=Olatosi>
3. Alexander, L. A., Newton, M. W., McEvoy, K. G., Newton, M. J., Mungai, M., DiMiceli-Zsigmond, M., Sileshi, B., Watkins, S. C., McEvoy, M.D. (2019). Development and Pilot Testing of a Context-Relevant Safe Anesthesia Checklist for Cesarean Delivery in East Africa. *ANESTHESIA & ANALGESIA*, 128(5), 993 -998. [https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2019/05000/Development\\_and\\_Pilot\\_Testing\\_of\\_a.23.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2019/05000/Development_and_Pilot_Testing_of_a.23.aspx)
4. Beck S, Reich C, Krause D, Ruhnke B, Daubmann A, Weimann J, et al. For beginners in anaesthesia, self-training with an audiovisual checklist improves safety during anaesthesia induction: A randomised, controlled two-centre study. *Eur J Anaesthesiol.* julio de 2018;35(7):527-33. [https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/Fulltext/2018/07000/For\\_beginners\\_in\\_anaesthesia,\\_self\\_training\\_with.8.aspx](https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/Fulltext/2018/07000/For_beginners_in_anaesthesia,_self_training_with.8.aspx)
5. Forristal, C., Hayman, K., Smith, N., Mal, S., Columbus, M., Farooki, N., ... & Ouellette, D. (2021). Does utilization of an intubation safety checklist reduce omissions during simulated resuscitation scenarios: a multi-center randomized controlled trial. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 23(1), 45-53. <https://link.springer.com/article/10.1007/s43678-020-00010-w>
6. Jelacic S, Bowdle A, Nair BG, Togashi K, Wu C, Boorman DJ, et al. The effects of an aviation-style computerised pre-induction anaesthesia checklist

- on pre-anaesthetic set-up and non-routine events. *Anaesthesia*. septiembre de 2019;74(9):1138-46. <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anae.14707>
7. Wetmore D, Goldberg A, Gandhi N, Spivack J, McCormick P, DeMaria S. An embedded checklist in the Anesthesia Information Management System improves pre-anaesthetic induction setup: a randomised controlled trial in a simulation setting. *BMJ Qual Saf*. octubre de 2016;25(10):739-46. <https://qualitysafety.bmj.com/content/25/10/739>
  8. Blum RH, Boulet JR, Cooper JB, Muret-Wagstaff SL, Harvard Assessment of Anesthesia Resident Performance Research Group. Simulation-based assessment to identify critical gaps in safe anesthesia resident performance. *Anesthesiology*. enero de 2014;120(1):129-41. <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/120/1/129/11743/Simulation-based-Assessment-to-Identify-Critical>
  9. Ott T, Schmidtman I, Limbach T, Gottschling PF, Buggenhagen H, Kurz S, et al. [Simulation-based training and OR apprenticeship for medical students : A prospective, randomized, single-blind study of clinical skills]. *Anaesthesist*. noviembre de 2016;65(11):822-31. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00101-016-0221-0>
  10. Haugen, A. S., Sevdalis, N., & Søfteland, E. (2019). Impact of the world health organization surgical safety checklist on patient safety. *Anesthesiology*, 131(2), 420-425. <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/131/2/420/18051/Impact-of-the-World-Health-Organization-Surgical>

## Anexos

Anexo 1: Lista de chequeo para anestesia segura de la Norma de manejo perioperatorio en anestesiología del ISSS

### Lista de Chequeo para Anestesia Segura.

ANTES DE CADA JORNADA	ANTES DE CADA INTERVENCIÓN
INSPECCIÓN GENERAL INICIAL	1. COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DEL CIRCUITO
2. CONEXIÓN ELÉCTRICA Y ENCENDIDO DE MAQUINA DE ANESTESIA.	2. DISPONIBILIDAD Y FUNCIONAMIENTO DE MONITORES
3. VERIFICAR CONEXIONES DE GASES	3. AJUSTES DEL RESPIRADOR Y ALARMAS ADECUADOS AL PACIENTE Y COMPROBACIÓN DE QUE FUNCIONA EN VENTILACIÓN MECÁNICA
4. COMPROBAR MEDIOS DE VENTILACIÓN ALTERNATIVOS	
5. VERIFICAR SISTEMA DE ASPIRACIÓN	4. EQUIPAMIENTO AUXILIAR Y FÁRMACOS
6. COMPROBACIÓN DE VAPORIZADORES	<b>Equipo o material:</b>
7. COMPROBACIÓN DE SUMINISTRO DE GASES	1. Vía aérea: - Laringoscopio y hojas de diferentes tamaños que funcionen de forma adecuada. - Dispositivos Supraglóticos y tubos endotraqueales de diferentes tamaños. Comprobar balón y existencia de jeringas y de sistemas de fijación (esparadrapo, venda) - Cánulas de Guedel de diferentes tamaños; mascarillas faciales de diferentes tamaños - Conductor de tubos endotraqueales y pinza de Magill
8. VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN DE LA MONITORIZACIÓN DE O <sub>2</sub>	2. Cánulas IV, sueros y sistemas de suero con las llaves de 3 vías y extensiones apropiadas
9. FALLO EN EL SUMINISTRO DE O <sub>2</sub>	3. Manguito de presión arterial del tamaño adecuado
10. COMPROBACIÓN DEL SISTEMA DE LAVADO DE O <sub>2</sub> (O <sub>2</sub> DE EMERGENCIA)	4. Estetoscopio
11. COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DE LA LÍNEA DE SUMINISTRO DE GASES FRESCOS (PRUEBA DE FUGAS DE GASES)	5. Bolsa autoinflable («Ambú»)
12. VERIFICAR ESTADO DE ABSORBENTE DE CO <sub>2</sub>	6. Monitores: ECG, pulsioxímetro y capnógrafo y todos aquellos que se vayan a utilizar
13. SALIDA AUXILIAR DE GASES FRESCOS Y CIRCUITOS MANUALES INDEPENDIENTES	7. Aspirador de secreciones que funcione correctamente
14. VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEL VENTILADOR	8. Desfibrilador
	9. Carro de intubación difícil
16. COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DEL CIRCUITO	<b>Fármacos</b>
17. DISPONIBILIDAD Y FUNCIONAMIENTO DE MONITORES	- Revisar la existencia de todos los fármacos necesarios para el procedimiento anestésico, incluidos los de emergencia
18. EQUIPAMIENTO AUXILIAR Y FÁRMACOS	- Vaporizador lleno y correctamente cerrado y anclado
19. AJUSTES DEL RESPIRADOR Y ALARMAS ADECUADOS AL PACIENTE	- Jeringas cargadas con la medicación anestésica y apropiadamente etiquetadas
20. DOCUMENTAR LA FINALIZACIÓN DEL PROCESO.	

Anexo 2: Cuestionario de identificación de eventos anestésicos inesperados:

**Lista de seguridad anestésica:**

¿Se ha utilizado la lista de seguridad anestésica en el evento quirúrgico?

Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

**Eventos anestésicos inesperados**

- Funcionamiento de la máquina de anestesia

- ¿La fuente de energía (directa y/o de respaldo) funciona adecuadamente?

Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

- ¿La fuente de oxígeno y aire médico está disponible y funcionando con presiones adecuadas?

Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

- ¿El vaporizador dispone de niveles adecuados de gas halogenado al momento de la inducción anestésica?

Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

- ¿Se detectan fugas en el circuito anestésico?

Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

- ¿El ventilador mecánico funciona adecuadamente?

Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

- ¿Cuenta con sistema de aspiración funcional y listo para usar al momento de la inducción anestésica?

Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

- Otro: \_\_\_\_\_

- Manejo de la vía aérea

- ¿El Laringoscopio funciona adecuadamente?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Se dispone de hojas de laringoscopio de distintos tamaños?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Se dispone de tubos endotraqueales de diversos tamaños?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Se dispone de dispositivos supraglóticos al alcance?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Se dispone de cánulas de Guedell de distintos tamaños?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Se dispone de conductores para tubo orotraqueal?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Se dispone de estetoscopio al alcance?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Se dispone de material para fijar el tubo orotraqueal?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- Otro: \_\_\_\_\_

- Monitoreo del paciente

- ¿Dispone de electrocardiografía?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Dispone de saturación de oxígeno?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Dispone de presión arterial no invasiva?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

- ¿Dispone de capnografía?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- ¿Se ha programado el monitor y sus alarmas de forma adecuada?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Otro: \_\_\_\_\_
  
- Disponibilidad de medicamentos y/o equipo
  - ¿Cuenta con los fármacos necesarios para el acto anestésico?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
  - ¿Cuenta con disponibilidad a fármacos de emergencia?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
  - ¿Tiene acceso a Bolsa-mascarilla autoinflable?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
  - ¿Hay desfibrilador disponible?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
  - ¿Cuenta con acceso venoso adecuado para el inicio de la anestesia?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Anexo 3: Tabulación de datos obtenidos:

**Lista de seguridad anestésica:**

¿Se ha utilizado la lista de seguridad anestésica en el evento quirúrgico?

¿Se ha utilizado la lista de seguridad anestésica en el evento quirúrgico?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (L)	150	0	150
GRUPO 2	0	150	150
TOTAL	150	150	300

**Eventos anestésicos inesperados**

- Funcionamiento de la máquina de anestesia
  - ¿La fuente de energía (directa y/o de respaldo) funciona adecuadamente?

¿La fuente de energía (directa y/o de respaldo) funciona adecuadamente?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿La fuente de oxígeno y aire médico está disponible y funcionando con presiones adecuadas?

¿La fuente de oxígeno y aire médico está disponible y funcionando con presiones adecuadas?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿El vaporizador dispone de niveles adecuados de gas halogenado al momento de la inducción anestésica?

¿El vaporizador dispone de niveles adecuados de gas halogenado al momento de la inducción anestésica?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	149	1	150
GRUPO 2	148	2	150
TOTAL	297	3	300

- ¿Se detectan fugas en el circuito anestésico?

¿Se detectan fugas en el circuito anestésico?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	1	149	150
GRUPO 2	5	145	150
TOTAL	6	294	300

- ¿El ventilador mecánico funciona adecuadamente?

¿El ventilador mecánico funciona adecuadamente?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Cuenta con sistema de aspiración funcional y listo para usar al momento de la inducción anestésica?

¿Cuenta con sistema de aspiración funcional y listo para usar al momento de la inducción anestésica?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	144	6	150
GRUPO 2	135	15	150
TOTAL	279	21	300

- Otro: \_\_\_\_\_

- Manejo de la vía aérea

- ¿El Laringoscopio funciona adecuadamente?

¿El Laringoscopio funciona adecuadamente?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	149	1	150
TOTAL	299	1	300

- ¿Se dispone de hojas de laringoscopio de distintos tamaños?

¿Se dispone de hojas de laringoscopio de distintos tamaños?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Se dispone de tubos endotraqueales de diversos tamaños?

¿Se dispone de tubos endotraqueales de diversos tamaños?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Se dispone de dispositivos supraglóticos al alcance?

¿Se dispone de tubos endotraqueales de diversos tamaños?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Se dispone de cánulas de Guedell de distintos tamaños?

¿Se dispone de cánulas de Guedell de distintos tamaños?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Se dispone de conductores para tubo orotraqueal?

¿Se dispone de conductores para tubo orotraqueal?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

¿Se dispone de estetoscopio al alcance?

¿Se dispone de estetoscopio al alcance?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	149	1	150
TOTAL	299	1	300

- ¿Se dispone de material para fijar el tubo oro traqueal?

¿Se dispone de material para fijar el tubo oro traqueal?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- Otro: \_\_\_\_\_

Dificultad a la intubación			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	1	149	150
GRUPO 2	1	149	150
TOTAL	2	298	300

- Monitoreo del paciente

- ¿Dispone de electrocardiografía?

¿Dispone de electrocardiografía?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Dispone de saturación de oxígeno?

¿Dispone de saturación de oxígeno?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Dispone de presión arterial no invasiva?

¿Dispone de presión arterial no invasiva?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Dispone de capnografía?

¿Dispone de capnografía?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	145	5	150
TOTAL	295	5	300

- ¿Se ha programado el monitor y sus alarmas de forma adecuada?

¿Se ha programado el monitor y sus alarmas de forma adecuada?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- Otro: \_\_\_\_\_

Hipotensión arterial			
	Hipotensión arterial sin uso de vasopresores	Hipotensión arterial con uso de vasopresores	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	8	36	44
GRUPO 2	17	17	34
TOTAL	25	53	78

Bradicardia			
	Bradicardia sin manejo farmacológico	Bradicardia con manejo farmacológico	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	0	22	22
GRUPO 2	3	18	21
TOTAL	3	40	43

- Disponibilidad de medicamentos y/o equipo

- ¿Cuenta con los fármacos necesarios para el acto anestésico?

¿Cuenta con los fármacos necesarios para el acto anestésico?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Cuenta con disponibilidad a fármacos de emergencia?

¿Cuenta con disponibilidad a fármacos de emergencia?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Tiene acceso a Bolsa-mascarilla autoinflable?

¿Tiene acceso a Bolsa-mascarilla autoinflable?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	147	3	150
TOTAL	297	3	300

- ¿Hay desfibrilador disponible?

¿Hay desfibrilador disponible?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

- ¿Cuenta con acceso venoso adecuado para el inicio de la anestesia?

¿Cuenta con acceso venoso adecuado para el inicio de la anestesia?			
	SI	NO	TOTAL
GRUPO 1 (HAS)	150	0	150
GRUPO 2	150	0	150
TOTAL	300	0	300

Complicaciones anestésicas detectadas			
	GRUPO 1 (HAS)	GRUPO 2	TOTAL
Niveles inadecuados de halogenado en vaporizador	1	2	3
Fugas en circuito anestésico	1	5	6
Sistema de aspiración no funcional o ausente	6	15	21
Laringoscopio no funciona adecuadamente	0	1	1
Ausencia de dispositivos supraglóticos	0	1	1
Ausencia de estetoscopio	0	1	1
Dificultad a la intubación	1	1	2
Capnografía no disponible o disfuncional	0	5	5
Hipotensión post inducción anestésica	44	34	78
Bradicardia post inducción anestésica	22	21	43
Ausencia de bolsa -mascarilla autoinflable	0	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>89</b>	<b>164</b>

## Anexo 4: Test de Shapiro

Descriptive Statistics		Multiplier	Shapiro-Wilk Test		
	<u>1</u>			<u>1</u>	
Mean	7.4	Min	0	W-stat	0.6026113
Standard Error	4.6072407	Q1-Min	0	p-value	5.942E-05
Median	0.5	Med-Q1	0.5	alpha	0.05
Mode	0	Q3-Med	4.25	normal	no
Standard Dev	14.569374	Max-Q3	1.25		
Sample Variance	212.26667	Mean	7.4	d'Agostino-Pearson	
Kurtosis	4.6617714	Min	0	DA-stat	14.985916
Skewness	2.2269557	Q1	0	p-value	<b>0.000557</b>
Range	44	Median	0.5	alpha	0.05
Maximum	44	Q3	4.75	normal	no
Minimum	0	Max	6		
Sum	74	Mean	7.4		
Count	10	Grand Min	0		
Geometric Mean	#NUM!				
Harmonic Mean	#NUM!				
AAD	10.24	Outliers	44		
MAD	0.5		22		
IQR	4.75				

Anexo 5: Test de Mann-Whitney para dos muestras independientes

<b>Mann-Whitney Test for Two Independent Samples</b>		
	1	2
count	10	10
median	0.5	4
rank sum	85	125
U	70	30
	one tail	two tail
U	30	
mean	50	
std dev	12.947261	ties
z-score	1.50611	yates
effect r	0.3367764	
p-norm	<b>0.0660195</b>	<b>0.1320389</b>
p-exact	0.0715701	0.1431401
p-simul	N/A	N/A

Anexo 6: Test exacto de Fisher.

## Easy Fisher Exact Test Calculator

Success! The Fisher exact test statistic and statement of significance appear beneath the table. Blue means you're dealing with dependent variables; red, independent.

Results			
	Complicaciones	Sin Complicaciones	<i>Marginal Row Totals</i>
GRUPO 1	67	83	150
GRUPO 2	79	71	150
<i>Marginal Column Totals</i>	146	154	300 (Grand Total)

The Fisher exact test statistic value is 0.2038. The result is *not* significant at  $p < .05$ .