



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**COMPARACIÓN ENTRE LA ESCALA DE TORRINGTON -  
HENDERSON Y LA DE ARISCAT EN LA PREDICCIÓN DE  
COMPLICACIONES PULMONARES POSTOPERATORIAS EN LOS  
PACIENTES DEL HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA 2021-2022**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NEUMOLOGÍA  
PRESENTADO POR  
ALBERTO CLAUDIO VELÁSQUEZ GONZALES**

**ASESORA  
MARÍA ELIZABETH HINOSTROZA PEREYRA**

**LIMA - PERÚ  
2023**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada**

**CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**“COMPARACIÓN ENTRE LA ESCALA DE TORRINGTON -  
HENDERSON Y LA DE ARISCAT EN LA PREDICCIÓN DE  
COMPLICACIONES PULMONARES POSTOPERATORIAS EN LOS  
PACIENTES DEL HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA 2021-2022”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NEUMOLOGÍA**

**PRESENTADO POR  
ALBERTO CLAUDIO VELÁSQUEZ GONZALES**

**ASESORA  
DRA. MARÍA ELIZABETH HINOSTROZA PEREYRA**

**LIMA, PERÚ  
2023**

NOMBRE DEL TRABAJO

"COMPARACIÓN ENTRE LA ESCALA DE  
TORRINGTON - HENDERSON Y LA DE AR  
ISCAT EN LA PREDICCIÓN DE COMPLIC  
A

AUTOR

ALBERTO CLAUDIO VELÁSQUEZ GONZA  
LES

RECuento DE PALABRAS

**7784 Words**

RECuento DE CARACTERES

**45683 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**37 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**875.3KB**

FECHA DE ENTREGA

**Sep 18, 2023 8:44 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Sep 18, 2023 8:44 AM GMT-5**

● **12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 12% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Índice</b>	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos	3
1.4 Justificación	4
1.5 Viabilidad y factibilidad	5
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases teóricas	8
2.3 Definiciones de términos básicos	16
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1 Formulación de la hipótesis	19
3.2 Variables y su operacionalización	20
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1 Tipos y diseño	22
4.2 Diseño muestral	22
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	23
4.4 Procesamiento y análisis de datos	24
4.5 Aspectos éticos	24
<b>CRONOGRAMA</b>	25
<b>PRESUPUESTO</b>	26
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	27
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumento de recolección de datos	

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

Las complicaciones respiratorias postquirúrgicas incrementan considerablemente la morbimortalidad perioperatoria en general. El Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad de la Cirugía del Colegio de Cirujanos de Estados Unidos, encontró que las complicaciones pulmonares postoperatorias ocurrieron en el 6% de los 165 196 pacientes que se sometieron a cirugía abdominal mayor (1). En un informe separado de 1202 pacientes sometidos a cirugía no cardiotorácica con anestesia general, los pacientes con al menos una complicación pulmonar tuvieron tasas más altas de mortalidad, ingreso en la UCI y duración de la estancia (2).

Las complicaciones pulmonares pueden desarrollarse en el postoperatorio en un rango que va desde el 5 al 30 %, presentándose dentro de las 24 horas hasta los 30 días en el periodo posquirúrgico, que se refleja en el aumento de costos, estancia hospitalaria y morbimortalidad; en este grupo se registró una mortalidad de uno de cada cinco pacientes en los 30 días posteriores a la cirugía (3,4).

Un estudio realizado en Estados Unidos encontró que después de la infección de herida quirúrgica, las complicaciones pulmonares son la segunda causa de morbilidad postquirúrgica. La incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias se sitúa entre el 2 y el 5,6% de las intervenciones (5) y puede llegar a un 30-40% si hablamos de cirugía abdominal y torácica, frente a un 2% de las complicaciones cardíacas. 1 de cada 5 pacientes con eventos pulmonares postoperatorias morirá en 30 días (6).

Las complicaciones pulmonares graves posteriores a una cirugía, hace necesaria la estimación de su riesgo.

Existen estudios con grandes poblaciones, por los cuales pudieron ser validadas diferentes escalas que predicen el riesgo postquirúrgico de complicaciones pulmonares.

Se han descrito diferentes escalas que tiene el potencial de predecir la ocurrencia de complicaciones pulmonares postoperatoria, entre ellos la escala de ARISCAT, que se basa en siete factores de riesgo, y tiene una capacidad de predicción relevante (c-estadística 0.90); esto nos orienta a planificar el manejo anestésico, utilizando medidas de ventilación protectora, para disminuir las complicaciones pulmonares postoperatorias (3,4,7,10).

Se conoce que la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias varía entre el 5 al 40% en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca (3,8).

Las complicaciones pulmonares postoperatorias son anomalías que producen una enfermedad identificable que es clínicamente significativa y afecta negativamente la evolución clínica. Esto incluiría varias clases: atelectasia, infección, incluyendo bronquitis y neumonía, insuficiencia respiratoria, hipoxemia, asma o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) subyacente exacerbada.

El estudio realizado en Trujillo por el "Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Norte, Luis Pinillos Ganoza" encontró que de 104 pacientes el 35,4% presentaron complicaciones infecciosas postoperatorias, donde la neumonía fue la principal complicación no relacionada a la técnica quirúrgica, quedando en segundo y tercer lugar la infección urinaria y sepsis de origen pulmonar, respectivamente.

No existen datos agrupados en el Hospital María Auxiliadora sobre complicaciones postquirúrgicas pulmonares.

El Servicio de Neumología del Hospital María Auxiliadora se utiliza la escala de Torrington - Henderson en pacientes que serán operados de cirugía electiva no cardiopulmonar; sin embargo, dentro de los exámenes auxiliares incluidos en esta escala se encuentra la espirometría, que es una evaluación que requiere la colaboración del paciente, presenta algunas contraindicaciones, y necesariamente debe programarse generando demoras y sobrecarga de actividades en el Servicio.

La aplicación de la escala de evaluación de riesgo neumológico ARISCAT, es más accesible debido a su fácil aplicación, no requerir exámenes complejos y

a veces costosos como lo podría representar una espirometría. Es así que se busca comparar en nuestra población hospitalaria, la predictibilidad de complicaciones respiratorias postoperatorias de cirugías que no sean de emergencia, no cardiopulmonares y no obstétricas; mediante la evaluación de ARISCAT en comparación con la que actualmente se utiliza (Torrington – Henderson).

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la diferencia en la predictibilidad de complicaciones pulmonares postquirúrgicas de la escala de Torrington - Henderson con la de ARISCAT en pacientes operados de cirugía electiva no cardiopulmonar y no obstétrica del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022?

## **1.3 Objetivos**

### **a) Objetivo general**

Comparar la predictibilidad de complicaciones pulmonares postoperatorias de la escala de Torrington - Henderson con la de ARISCAT en pacientes operados de cirugía electiva no cardiopulmonar y no obstétrica del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.

### **b) Objetivos específicos**

- Determinar la predicción de complicaciones pulmonares dentro de las primeras 72 horas posoperatorias, según la escala de Torrington – Henderson y ARISCAT, en pacientes que tuvieron cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas, en el Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.
- Determinar la predicción de complicaciones pulmonares después de las 72 horas posoperatorias, según la escala de Torrington – Henderson y ARISCAT, en pacientes que tuvieron cirugías electivas no

cardiopulmonares, no obstétricas, en el Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.

#### **1.4 Justificación**

La determinación preoperatoria del nivel de riesgo de complicaciones pulmonares y/o eventos adversos tiene implicaciones importantes en la morbimortalidad y el aspecto económico relacionados a gastos hospitalarios así como en la prevención de problemas médico legales para el profesional de la salud.

Esta valoración del nivel de riesgo prequirúrgico de complicaciones pulmonares permite definir si el beneficio de intervenir es superior a la probabilidad de complicaciones, así como definir las acciones necesarias para que el riesgo sea menor o en caso de presentarse tratarlas oportunamente.

En nuestro hospital no se cuenta con estudios que nos permitan establecer la prevalencia de complicaciones pulmonares postoperatorias.

En el presente trabajo la escala de ARISCAT ha sido elegida, debido a que su aplicabilidad es fácil, no demanda costos elevados y la base científica que posee, en comparación, con la escala de Torrington - Henderson que se utiliza actualmente en el Servicio de Neumología. Esto beneficiaría a un mayor número de nuestros pacientes que requieran el riesgo neumológico.

Dentro de criterios de evaluación del score de Torrington y Henderson para la estimación de la probabilidad de complicaciones respiratorias postquirúrgicas, está considerada la espirometría; que es una prueba no aplicable a todos los pacientes debido a que requiere la colaboración de estos, presenta algunas contraindicaciones que limitan su aplicabilidad y generan sobredemanda del Servicio de Neumología y demora en la atención del paciente.

En un amplio número de casos no se logra completar todos los criterios de la escala de Torrington y Henderson, realizándose una valoración inadecuada.

## **1.5 Viabilidad y factibilidad**

### **Viabilidad**

La viabilidad del actual estudio es segura, debido a que se cuenta con el permiso de la Institución; así como, con el compromiso del Jefe del Servicio de Neumología, cuyo propósito es mejorar los procesos de atención y prever complicaciones pulmonares postoperatorias. Contamos con el apoyo y permiso correspondiente del Servicio de Neumología del HMA en conjunto con el área de Oficina de Apoyo a la Docencia e Investigación. Se cuenta con acceso a historias clínicas respectivas mediante las cuales se podrá realizar el estudio correspondiente.

### **Factibilidad**

El estudio es factible de ejecutarse, debido a que se tienen los recursos humanos, tecnológicos y económicos; así como el tiempo suficiente.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Kupeli E, et al. (9) durante el 2017 elaboraron un estudio que tenía como objetivo el comparar la Clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos versus el Índice de riesgo ARISCAT en la predicción de complicaciones pulmonares después del trasplante renal, para lo cual retrospectivamente revisaron las historias clínicas de los receptores de trasplantes renales entre los años 2004 y 2015. Recopilaron datos necesarios para la aplicación del Índice de riesgo ARISCAT, así como para la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología que encontró que de 172 participantes, el 95,4% presentó atelectasias y cerca del 75% de alto riesgo y 19,5% de riesgo intermedio presentaron alguna complicación pulmonar y los de bajo riesgo sus complicaciones fueron menores. Evidenciaron una correlación adecuada entre la puntuación de riesgo preoperatorio y las complicaciones; llegaron a la conclusión que la clasificación de la American Society of Anesthesiologists era una modalidad más débil para predecir las complicaciones pulmonares después del trasplante renal comparado con el ARISCAT.

Perili V, et al. (24) en el 2018 llevaron a cabo su estudio cuya finalidad fue evaluar el papel del contexto quirúrgico (urgente vs. electivo) y el enfoque (abierto vs. laparoscópico) en la prevalencia de complicaciones respiratorias posteriores a una cirugía abdominal, para lo cual mediante un estudio retrospectivo llevado a cabo en el 2014 que contó con la aprobación de un Comité Ético Local, en el que incluyeron 409 pacientes con cirugía abdominal evidenciando que la mayoría fue urgente en un contexto urgente. Identificaron que un punto de corte de 23 para la puntuación ARISCAT fue un factor determinante para la aparición de complicaciones pulmonares. Este estudio llegó dentro de una de sus conclusiones que la puntuación de ARISCAT elevada se correlaciona con un mayor de CPP.

Mazo V, et al. (11) en el 2014 buscaron en su estudio, generalizar la escala de ARISCAT en la población Europea para lo cual se registraron los factores del riesgo respiratorio evaluado en pacientes quirúrgicos en conjunto con la Complicación Pulmonar Postoperatoria (CPP). Las medidas de discriminación, calibración y precisión diagnóstica de la puntuación de evaluación del riesgo respiratorio en pacientes quirúrgicos en Cataluña se calcularon para la evaluación prospectiva de una puntuación de riesgo de cohortes postoperatorias en Europa y tres submuestras: España, Europa occidental y Europa oriental. Entre sus hallazgos encontraron que la discriminación del score fue buena, así como que las tasas de CPP pronosticadas (5,5%) y observadas (5,7%) fueron más similares en la submuestra de España. Concluyeron que la escala de ARISCAT predice el riesgo de CPP en tres niveles. El rendimiento difiere entre áreas geográficas.

Valencia M, et al. en 2016 realizaron el estudio descriptivo, de tipo observacional y de corte transversal; cuyo objetivo fue el utilizar el score de ARISCAT a fin de estratificar el riesgo estimado de eventos adversos respiratorios, así como determinar las estrategias de ventilación según grado de riesgo, en mayores de 18 años, tanto hombre como mujeres, candidatos a intervención quirúrgica de emergencia o electiva, ASA I y ASA II, que recibieron anestesia general en agosto del año 2016 en el Centro Hospitalario Carlos Andrade Marín. Realizaron una selección aleatoria, obteniendo 306 pacientes como muestra, considerando los criterios de inclusión y exclusión. Utilizaron una ficha para la recopilación de datos, que posee en una primera parte la Escala ARISCAT y en la segunda el manejo ventilatorio intraoperatorio. Los hallazgos más importantes fueron: el 19,6 % de los pacientes tuvieron un riesgo elevado de desarrollar complicaciones postquirúrgicas respiratorias según la escala ARISCAT y el 28,8% de los pacientes de alto riesgo de complicaciones respiratorias postoperatorias recibió una ventilación protectora entendiendo esta, como el cumplimiento estricto de los siguientes parámetros: PEEP entre 5-10 cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> entre 40-60%, volumen tidal entre 6-8ml/kg de peso ideal y presión meseta < 20cmH<sub>2</sub>O (12, 13).

Espín Arias María Cristina durante el 2018 compararon el score de ARISCAT con la valoración de aspecto clínico por parte del médico internista, en la predicción de eventos adversos respiratorios postquirúrgicos en pacientes del Hospital San Francisco de Quito llevado a cabo por un año desde enero de 2017, realizándose un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal y analítico, teniendo como población 2765 pacientes. A los pacientes complicados le realizaron una comparación con aquellos del mismo grupo etéreo, intervención quirúrgica, clase de anestesia y género, a fin de poder compararlos como los casos controles. Obtuvieron datos como la valoración de aspecto clínico llevada a cabo por el médico internista y la estimación de riesgo respiratorio. Posteriormente, a los 2 grupos les realizaron el score de ARISCAT analizándose factores más importantes asociados al desarrollo de complicaciones. Los hallazgos más relevantes fueron que de los 2765 pacientes, un 4.6% (128 pacientes) presentaron una o más complicaciones respiratorias postquirúrgicas, siendo los más frecuentes en un 77% (99 pacientes) las intervenciones que comprometen la región superior del abdomen. De los casos y controles (348 pacientes), el 72% (251 pacientes) contaron con la valoración de aspecto clínico habitual de medicina interna, valiéndose en la mayoría de los casos el del ACC/AHA con un 77% (244 pacientes), de los cuales un 4% (11 pacientes) contaron con una estimación de riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias, no siendo factible la comparación con el score de ARISCAT. Del grupo de los pacientes con complicaciones, 62,6% fueron clasificados como alto riesgo por esta escala, 29,5 % riesgo intermedio y 10% como de bajo riesgo. La escala de ARISCAT demostró ser útil para la estratificación del riesgo de los pacientes de presentar una o más complicaciones pulmonares postoperatorias (14).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Fisiología respiratoria**

El proceso de ventilación que se lleva a cabo a nivel del pulmón representa el intercambio de gases, destinado a suministrar oxígeno a

los diferentes tejidos y eliminar el dióxido de carbono, dándose a través de dos fases como son la inspiración y la espiración, teniendo al centro respiratorio (ubicado en el bulbo raquídeo) como un regulador.

### **2.2.1.1 Mecánica de la ventilación pulmonar**

Durante la inspiración la contracción del músculo diafragmático realiza una tracción hacia abajo, de las superficies inferiores de los pulmones incrementando el eje vertical de la caja torácica; caso contrario en la espiración en la que el diafragma se relaja, y el retroceso elástico de los pulmones, pared del tórax y de las estructuras abdominales comprimen los pulmones generando la expulsión del aire (15).

El diafragma al moverse causa un incremento del volumen de la caja torácica lo que genera una presión subatmosférica al interior del tórax. Esta presión es consumida parcialmente al desplazarse el pulmón hacia las paredes, siendo la presión que resta la que genera el flujo, ya que cuando se abre la vía aérea se establece una diferencia de presión con la atmósfera que genera el flujo inspiratorio (16). En el caso de la espiración, es un proceso pasivo casi en su totalidad.

### **2.2.1.2 Presiones que originan el movimiento de entrada y salida de aire de los pulmones**

La presión pleural es la presión que rodea al pulmón, en el espacio pleural, el cual está comprendido entre la pleura visceral y la pleura parietal. La presión pleural normal se acerca a -5cm de agua; durante la inspiración, la expansión de la caja torácica crea una presión aún más negativa, aproximadamente unos -7,5cm de agua (15,17). La presión alveolar es la presión del aire dentro de los alveolos pulmonares; cuando la glotis está cerrada, las presiones en todas las

porciones del árbol respiratorio son iguales a la atmosférica, esto significa que es de 0 cm de agua (15,17). “Durante la inspiración, la presión en los alveolos disminuye hasta casi -1cm de agua, lo suficiente como para desplazar aproximadamente 0,5l de aire hasta los pulmones durante los 2s necesarios para la inspiración; durante la espiración ocurren cambios antagónicos: la presión alveolar se eleva hasta casi +1cm de agua, que impulsa los 0,5l del aire inspirado fuera de los pulmones durante los 2 a 3s de la espiración” (15).

### **2.2.1.3 Volúmenes y capacidades pulmonares**

La cantidad de aire que se transporta durante la ventilación es variante, estando sujeta a los movimientos que se realicen, así como a la elasticidad de los pulmones. La sumatoria de diferentes volúmenes permiten la obtención de las capacidades pulmonares.

- Volumen de reserva inspiratoria (VRI): Cantidad de aire que ingresa a nivel pulmonar durante una inspiración forzada, después de una inspiración en condiciones normal; es de 3 000 ml.
- Volumen corriente: Cantidad de aire que se logra inspirar y espirar durante una respiración normal; corresponde a 500 ml.
- Volumen de reserva espiratoria (VRE): Cantidad de aire que se puede expulsar durante una espiración forzada, posterior a una espiración normal; es de unos 1 100 ml.
- Volumen residual: Se determina así, a los 1200 ml aproximadamente que perennemente se encuentran al interior de los pulmones y no son eliminados ni aún en espiración forzada.

- Capacidad vital: Cantidad máxima de aire exhalado posterior a una inspiración máxima. Es el resultado de la sumatoria del volumen corriente con los VRI y VRE. Se calcula en 4 600 ml.
- Capacidad pulmonar total: Es la sumatoria de todos los volúmenes que se estima en 5 800 ml.
- Capacidad de cierre: Es el volumen pulmonar por debajo del cual se genera el cierre de la vía aérea mientras se realiza una espiración máxima lenta.
- Volumen de cierre: Llamada así a la diferencia entre la capacidad de cierre y la capacidad residual funcional (15,17).

### **2.2.2 Fisiología de las complicaciones pulmonares perioperatorias**

El volumen pulmonar reducido postquirúrgico tiene un rol importante en la aparición de complicaciones pulmonares postoperatorias.

Una intervención quirúrgica y aún más las que comprometan el tórax y la región del abdomen superior se asocian con una reducción en los volúmenes pulmonares en un patrón restrictivo con una capacidad vital (CV) reducida en un 50 a 60% y que podría permanecer hasta por una semana; así mismo presentaría una reducción de la capacidad residual funcional (FRC) 30% aproximadamente (25, 26).

La disfunción diafragmática parece que tiene un rol más trascendente en estos cambios; el dolor postoperatorio y el entablillado son también factores (27). La reducción de la FRC y de volúmenes de cierre contribuye al riesgo de atelectasia, neumonía y la ventilación / perfusión (V / Q) no coincidente. Las microatelectasias generan áreas en el pulmón perfundidas pero no ventiladas, que causan alteraciones en el intercambio de gas con hipoxemia postoperatoria consecuente (28).

El volumen de ventilación pulmonar reducido, la pérdida de respiraciones, suspiro, y el incremento de la frecuencia respiratoria se manifiestan después de la cirugía abdominal y torácica, contribuyendo al riesgo de complicaciones. Así también, los efectos residuales de los opioides y agentes anestésicos postquirúrgicos deprimen el impulso respiratorio. La inhibición de la tos y el deterioro del aclaramiento mucociliar de las secreciones respiratorias son factores que contribuyen al riesgo de infección postoperatoria (29).

La cirugía de abdomen inferior se asocia con cambios similares, pero en un grado menor. No se presentan disminución en los volúmenes pulmonares con la cirugía de las extremidades (30).

### **2.2.3 Factores preoperatorios asociados a complicaciones pulmonares postquirúrgica**

#### **2.2.3.1 Infección reciente del tracto respiratorio**

Produce cambios locales en las vías respiratorias y la función pulmonar, provocando un aumento en la reactividad bronquial y el riesgo de laringoespasma y broncoespasma (6,7).

#### **2.2.3.2 Anemia preoperatoria**

Una hemoglobina menor a 10 g/dl, se asocia a un elevado riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias (3).

#### **2.2.3.3 Duración del procedimiento**

Los procedimientos quirúrgicos de duración superior a las tres horas se relacionan a un alto riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias (3,18).

#### **2.2.3.4 Emergencia del procedimiento**

“Los diferentes estudios realizados coinciden en señalar que la urgencia es un factor de riesgo de producir complicaciones

pulmonares postoperatorias, con OR que van del 1.33 hasta el 4.2” (18).

## 2.2.4 Escalas de Riesgos

Existen varias escalas dirigidas a determinar el nivel de riesgo que posee cada paciente que va a ser operado y que requerirá anestesia general.

**Escala de ARISCAT:** Diseñada con el objetivo de determinar el nivel de riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias en el paciente que será sometido a cirugía bajo anestesia (7, 8,10).

**Tabla 1: Escala de ARISCAT**

<i>Parámetros</i>	<i>Puntuación</i>
<b>Edad</b>	
≤ 50 años	0
51 a 80 años	3
81 y más años	16
<b>SaO2 preoperatoria</b>	
> 96%	0
91% a 95%	8
>90%	24
<b>Infección respiratoria en el último mes</b>	17
<b>Anemia preoperatoria (&lt;10 g/dl)</b>	11
<b>Incisión quirúrgica</b>	
Periférica	0
Abdominal alta	15
Torácica	54
<b>Duración de la cirugía</b>	
> 2 horas	0
2 a 3 horas	16
>3 horas	23
<b>Procedimiento urgente</b>	8
<b>Resultados</b>	
Bajo riesgo < 26 puntos	
Riesgo intermedio 26 a 44 puntos	
Riesgo elevado > 45 puntos	

Fuente: Tomado de Canet J, Gallart L. Predicting postoperative pulmonary complications in the general population. Current Opinion in Anesthesiology. 2013; 26(2): p. 107-115.

**Escala de Torrington-Henderson: Fue elaborada para determinar el riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias (35).**

Factor de Riesgo	Puntuación	
Espirometría: 0-4 puntos FVC	<50% del predicho	1
FEV1/FVC	•65-75%	1
	•50-65%	2
	•<50%	3
Edad	•>65 años	1
Obesidad mórbida	•IMC>45	1
Sitio quirúrgico	•Tórax	2
	•Abdomen superior	1
	•Otro	1
Historia pulmonar	•Fumador en los últimos 2 meses	1
	•Síntomas respiratorios	1

### **Cuantificación del riesgo para complicaciones y mortalidad**

Score	Riesgo	Complicaciones %	Mortalidad %
0-3	Bajo	6.1	1.7
4-6	Moderado	23.3	6.3
7-12	Alto	35	11.7

#### **2.2.5 Mecanismos de lesión pulmonar**

La ventilación mecánica es necesaria para proteger la vía aérea, en pacientes que recibieron anestesia general. Sin embargo, está establecido que la ventilación mecánica puede inducir daño y alterar el pronóstico del paciente cuando se usan parámetros inadecuados (19). En caso la presión utilizada para insuflar los pulmones sea muy elevada para la condición pulmonar, se generará una sobredistensión, llamado también “Barotrauma”; en el caso que se use un volumen corriente elevado, este podría ocasionar un “Volutrauma” y en cada ciclo en que se aperturan y cierran las áreas colapsadas se le denominará “Atelectrauma”. Lo que produce inflamación a nivel del pulmón y

sistémico debido a liberación de mediadores proinflamatorios, es decir, “Biotrauma” (20).

### **2.2.6 Volutrauma**

La ventilación “tradicional” utilizando volumen corriente (VC) de 12 ml/kg , con la presión arterial de CO<sub>2</sub> en los rangos de 35 a 38 mm Hg, con una ventilación “Protectora” usando VC de 6 ml/kg, hipercapnia permisiva permitiendo presión arterial de CO<sub>2</sub> hasta 80 mm Hg y una PEEP de 2 cmH<sub>2</sub>O superior al punto de inflexión inferior.

### **2.2.7 Atelectrauma**

Abunda la información clara sobre que el fenómeno de apertura y cierre continuo de unidades alveolares, que genera lesión e inflamación en las mismas, pero no existe un manejo aceptado y contundente sobre como contrarrestarlo (21). Algunas de las opciones planteadas son las maniobras de reclutamiento y la utilización de PEEP; sin embargo, actualmente no se cuenta con un criterio unificado que sustente la utilidad de estos.

Los parámetros ventilatorios usados en nuestros pacientes influyen en su pronóstico, pudiendo agravar su estado con una insuficiencia respiratoria o, enlenteciendo la curación de un pulmón dañado mediante los mecanismos comentados anteriormente (22).

### **2.2.8 Biotrauma**

Definido como una respuesta local y sistémica del pulmón a la lesión tisular producida por el volutrauma y el atelectrauma; resulta de la relación entre el estrés mecánico del soporte con ventilador y la liberación de mediadores inflamatorios (23).

### **2.2.9 Barotrauma**

Presencia de aire extralveolar, es decir en el intersticio pulmonar con la disección subsiguiente a lo largo de los planos faciales atribuido, a una ventilación con presión alta en la vía aérea (23).

## **2.3 Definición de términos básicos**

### **Pulsioximetría**

Mide la saturación de oxígeno en la sangre.

### **Complicaciones pulmonares postoperatorias**

Las complicaciones postquirúrgicas pulmonares vienen a ser cualquier alteración a nivel del sistema respiratorio que se genera por causa de la cirugía y anestesia produciendo una enfermedad significativa que altera el estado del paciente y las necesidades de atención médica posterior al mismo. Dentro de las más relevantes tenemos hipoxemia significativa, atelectasias pulmonares, fallo respiratorio agudo, broncoespasmo, derrame pleural, neumonía, neumotórax y exacerbación de una patología pulmonar de base (14).

### **Neumotórax**

Presencia de aire en espacio pleural (32).

### **Insuficiencia respiratoria**

Es la Presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) inferior a 60 mmHg, saturación de oxígeno menor a 90% o índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> por debajo de 300, a pesar de contar con la administración de oxígeno suplementario.

### **Broncoespasmo**

Presencia de sibilancias espiratorias tratadas con broncodilatadores (32).

### **Neumonitis por aspiración**

Es la lesión aguda a nivel del pulmón que se produce después de la inhalación o regurgitación de contenido gástrico. En contraste con las complicaciones cardiovasculares, las complicaciones pulmonares se deben a un conjunto de factores propios del paciente, la cirugía y el procedimiento anestésico (34).

### **Factores propios del paciente**

Dentro de los factores relacionados con el paciente se encuentra la presencia de comorbilidades como enfermedad pulmonar obstructiva crónica u otras neumopatías, síndrome de apnea obstructiva del sueño, cardiopatías, presencia de predictores de vía aérea difícil, tabaquismo, exposición a medicamentos que ocasionan toxicidad pulmonar (bleomicina, amiodarona), baja capacidad funcional (< 4 equivalentes metabólicos) (33).

### **Espirometría**

Es una prueba básica de función mecánica respiratoria, es crítica para el diagnóstico y la vigilancia de enfermedades pulmonares crónicas, como el Asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (36).

### **FEV1/FVC**

Es la relación entre el FEV1 dividido con la FVC y expresada como porcentaje. Esta relación es la variable más comúnmente utilizada para definir obstrucción al flujo aéreo (36).

### **Capacidad vital forzada (CVF)**

FVC (forced vital capacity), es el máximo volumen de aire exhalado después de una inspiración máxima expresado en litros (36).

### **Volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1)**

FEV1 (forced expiratory volume in one second): Volumen espiratorio forzado en un segundo (VEF1), volumen de aire exhalado durante el primer segundo de la FVC expresado en litros (36).

### **Saturación de oxígeno**

Una medida del grado en que el oxígeno se une a la hemoglobina, generalmente medido por un oxímetro de pulso dado como un porcentaje calculado dividiendo la capacidad máxima de oxígeno en el contenido de oxígeno real y multiplicando por 100.

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 Formulación de hipótesis**

#### **Hipótesis general**

El score de ARISCAT tiene mayor valor predictivo de complicaciones respiratorias postoperatorias comparada con la escala de Torrington - Henderson en los pacientes sometidos a cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas en pacientes del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.

#### **Hipótesis específicas**

- Existe un mayor valor predictivo de complicaciones pulmonares dentro de las primeras 72 horas posoperatorias de la escala de ARISCAT en comparación con la de Torrington – Henderson en los pacientes sometidos a cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas en pacientes del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.
- Existe un mayor valor predictivo de complicaciones pulmonares después de las 72 horas posoperatorias de la escala de ARISCAT en comparación con la de Torrington – Henderson en los pacientes sometidos a cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas en pacientes del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.

### 3.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Edad	Tiempo que de vida desde que nació.	Cuantitativa	Años	Intervalo	18-50 años 51-80 años > 80 años	Historia clínica
Género	Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer	Cualitativa	Autoidentificación de género	Nominal dicotómica	0: Femenino 1: Masculino	Historia clínica
Infección respiratoria en el último mes	Es la infección de la vía aérea superior o inferior con una antigüedad no mayor de 30 días previos a la intervención quirúrgica	Cualitativa	Infección respiratoria en los últimos 30 días, referida por el paciente	Nominal dicotómica	0: No 1: Si	Historia clínica
Saturación de oxígeno preoperatoria	Concentración medida de oxígeno a nivel sanguíneo a través de un pulsioxímetro.	Cuantitativa	Saturación de oxígeno sanguíneo en porcentaje	Intervalo	≥96% 91-95% ≤90%	Historia clínica
Valor de hemoglobina	Nivel de hemoglobina medido laboratorialmente en sangre	Cuantitativa	Valor de hemoglobina en mg/dl	Nominal dicotómica	≤ 10 mg/dl >10 mg/dl	Historia clínica
Sitio de incisión	Sitio de incisión de abordaje quirúrgico utilizado en el procedimiento	Cualitativa	Localización de incisión quirúrgica	Nominal politómica	0: Intratorácica 1: Abdomen superior 2: Periférica	Historia clínica
Duración de la cirugía	Tiempo que duró la cirugía.	Cuantitativa	Tiempo de duración en horas de la cirugía	Intervalo	0 < 2 Horas 1: 2-3 Horas 2: > 2 Horas	Historia clínica
Prioridad de cirugía	Cirugía que se requiere de forma inmediata	Cualitativa	Cirugía que debe ser realizada de inmediato	Nominal dicotómica	0: programada 1: emergente	Historia clínica
Índice de masa corporal	El cociente resultante del peso para la talla elevada al cuadrado	Cualitativa	Resultado de la división del peso en Kg. sobre la talla en	Ordinal	0: Normal 1: Sobrepeso 2: Obesidad Grado I 3 Obesidad Grado II 4 Obesidad Grado III	Historia clínica

			metros cuadrados			
Fumador	Persona con antecedente de consumo tabáquico	Cualitativa	Referencia del paciente de antecedente de consumo de tabaco	Nominal dicotómica	1: NO 2: SI	Historia clínica
Antecedentes de EPOC.	Paciente que cuenta con diagnóstico de EPOC	Cualitativa	Diagnóstico previo de EPOC	Nominal dicotómica	1: NO 2: SI	Historia clínica
Antecedente de Asma	Paciente que cuenta con diagnóstico de Asma	Cualitativa	Diagnóstico previo de Asma	Nominal dicotómica	1: NO 2: SI	Historia clínica
Estratificación de ARISCAT	Estratificación de riesgo de complicación respiratoria según el score de ARISCAT	Cualitativa	Resultado del cálculo obtenido de la aplicación de la escala de ARISCAT expresado en el rango correspondiente según el puntaje.	Ordinal	0: Bajo 1: Intermedio 2: Alto	Historia clínica
Tipo de anestesia	Tipo de anestesia realizada en la cirugía	Cualitativa	Anestesia utilizada en el procedimiento quirúrgico	Nominal	0: Raquídea 1: General	Historia clínica
Complicaciones pulmonares	Alteración respiratoria que se genera como consecuencia de la cirugía.	Cualitativa	Tipo de anomalía respiratoria generada como consecuencia del procedimiento quirúrgico	Nominal politémica	0: Ninguna 1: Insuficiencia respiratoria aguda 2: Edema agudo de pulmón 3: Hipoxemia significativa 4: Neumonía 5: Atelectasias 6: Broncoespasmo 7: Derrame pleural 8: Exacerbación de patología pulmonar 9: Neumotórax	Historia clínica
Score de Torrington y Henderson	Estratificación de riesgo de complicación respiratoria según la escala de Torrington y Henderson	Cualitativa	Resultados del cálculo obtenido de aplicación de la escala de Torrington y Henderson expresado en el rango correspondiente según el puntaje.	Ordinal	0: Bajo 1: Intermedio 2: Alto	Historia clínica

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 Tipos y diseño

Según la intervención del investigador: Observacional.

Según el número de mediciones de la o las variables de estudio: Transversal.

Según el momento de la recolección de datos: Retrospectivo.

### 4.2 Diseño muestral

#### **Población universo**

Pacientes mayores de 18 años sometidos a cirugía electiva no cardiopulmonar, no obstétricos en el Hospital María Auxiliadora en el período del 2021 a 2022.

#### **Población de estudio**

La población consistirá en pacientes mayores de 18 años sometidos a cirugía electiva no cardiopulmonar, no obstétricos en el Hospital María Auxiliadora que durante el período 2021 a 2022 son 1800 pacientes.

#### **Criterios de selección**

- **Criterios de inclusión**

- Pacientes mayores de 18 años de ambos géneros (femenino o masculino).
- Pacientes sometidos a cirugía electiva no cardiopulmonar, no obstétrico de las diferentes especialidades en el Hospital María Auxiliadora durante el período 2021 - 2022.

- **Criterios de exclusión**

- Pacientes gestantes.
- Pacientes sometidos a cirugía de emergencia.
- Pacientes sometidos a cirugía cardiopulmonar.

- Pacientes sometidos a cualquier procedimiento fuera de sala de operaciones.
- Pacientes que recibieron bloqueo periférico o anestesia local.
- Pacientes en los que se realizaron cirugía ambulatoria (menor de 24 horas de permanencia en el hospital).
- Pacientes portadores de traqueostomía previo a la intervención quirúrgica.
- Pacientes intubados o en ventilación mecánica antes de la intervención quirúrgica.
- Pacientes con insuficiencia respiratoria generada por causa distinta al acto quirúrgico.

### **Tamaño de la muestra**

Total de pacientes postoperados de intervenciones quirúrgicas electivas no cardiopulmonares, no obstétricos en el Hospital María Auxiliadora en el período del 2021 a 2022, que cumplan con los criterios de inclusión.

### **4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos**

Para lograr los objetivos propuestos, se llevará a cabo la identificación el problema, los objetivos, selección del instrumento, recolección de datos, procesamiento y análisis de los mismos. La población de estudio estará conformada por todos los pacientes que han sido sometidos a cirugía electiva no cardiopulmonar, no obstétricos mayores de 18 años, que cumplan con los criterios de inclusión.

### **Instrumentos de recolección y medición de variables**

Se hará uso de una Ficha de recolección de datos donde se recogerá información como la identidad del paciente, fecha de cirugía, antecedentes patológicos, cirugía programada, puntuación de la escala de Torrington – Henderson y complicaciones posoperatorias. Así también se recabará datos como son la edad, el género, edad, infección respiratoria en el último mes, saturación de

oxígeno preoperatoria, anemia preoperatoria, incisión quirúrgica, tiempo que duró la cirugía, tipo de procedimiento quirúrgico obtenidos de la historia clínica que servirán para realizar la evaluación del riesgo de complicación pulmonar postoperatoria mediante escala de ARISCAT.

#### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Se solicitará al Departamento de Anestesiología el registro de cirugías correspondientes a los años 2021 y 2022, de donde se extraerán el número de historia de los pacientes que fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas electivas no cardiopulmonares y no obstétricas. Posteriormente se acudirá al área de Archivo para revisar las historias clínicas y recoger la información en las fichas de recolección de datos, dentro de los cuales estará la puntuación obtenida de la escala de Torrington – Henderson y se aplicará la escala de ARISCAT que se basa en 7 dimensiones como son edad, SatO2 preparatorio, infección respiratoria correspondiente al último mes, anemia preoperatoria, tiempo de la cirugía, lugar de incisión quirúrgica, y procedimiento de urgencia, generando una puntuación sumatoria que determina el siguiente nivel de riesgo neumológico: Bajo < 26 puntos; Intermedio de 26 a 44 puntos y Alto > 44 puntos. Los datos recolectados en la ficha de datos, serán ingresados al software específico para el ingreso de datos y exportados al programa estadístico SPSS versión 22 para su procesamiento. La información que se recabe será presentada en tablas y gráficos a fin de optimizar su análisis y comprensión. En base al análisis descriptivo de los datos y discusión de los resultados que se obtengan, se inferirá las conclusiones y recomendaciones.

Para las tablas y gráficos se usó el programa Excel para Windows 2010.

#### **4.5 Aspectos éticos**

Por el tipo y diseño de la presente investigación no se generan problemas éticos. Los datos serán obtenidos de manera anónima y serán de uso exclusivo del presente estudio.

## CRONOGRAMA

Pasos	2023					2024			
	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Redacción final del proyecto de investigación	X								
Aprobación del proyecto de investigación		X							
Recolección de datos			X	X					
Procesamiento y análisis de datos					X				
Elaboración del informe						X			
Correcciones del trabajo de investigación							X		
Aprobación del trabajo de investigación								X	
Publicación del artículo científico									X

## PRESUPUESTO

Los recursos requeridos para llevar a cabo el presente estudio, son los siguientes:

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (soles)</b>
<b>Material de escritorio</b>	300.00
<b>Honorarios de estadístico</b>	500.00
<b>Empastado de tesis</b>	300.00
<b>Fotocopias e impresiones</b>	400.00
<b>Logística</b>	250.00
<b>Traslados</b>	400.00
<b>TOTAL</b>	<b>2150.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. EYang CK, Teng A, Lee DY, Rose K. Pulmonary complications after major abdominal surgery: National Surgical Quality Improvement Program analysis. *J Surg Res* 2015; 198:441.
2. Fernandez-Bustamante A, Frendl G, Sprung J, et al. Postoperative Pulmonary Complications, Early Mortality, and Hospital Stay Following Noncardiothoracic Surgery: A Multicenter Study by the Perioperative Research Network Investigators. *JAMA Surg* 2017; 152:157.
3. Canet J. Gallart L. Predicting postoperative pulmonary complications in the general population. *Curr Opin Anaesthesiol* [Internet]. 2013 Apr; [citado el 3 marzo 2016]; 26 (2):107-15.
4. Gúldner A, Kiss T, Serpas A, Hemmes S, Canet J. Intraoperative protective Mechanical ventilation for prevention of postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology* [Internet]. 215; [citado el 3 marzo 2016]; 123(3): p. 692-713. Disponible desde:  
<http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2383205>
5. Karim L, Vidal Melo MF, McLean MJ, Wanderer JP, Grabitz SD, Kurth T et al. Intraoperative protective mechanical ventilation and risk of postoperative respiratory complications: hospital based registry study. *BMJ* 2015;351:h3646.
6. Canet J.Gallart L. Predicting postoperative pulmonary complications in the general population. *Curr Opin Anaesthesiol* [Internet]. 2013 Apr; [citado el 3 marzo 2016]; 26(2):1075. Disponible desde: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23407154>
7. Jimenez Y. Complicaciones pulmonares postoperatorias: Factores predictivos y escalas de riesgo. *Medicina Respiratoria* [Internet]. 2014; [citado el 3 marzo 2016]; 7(1):6574. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.com/descargas/R7/R72-7.pdf>
8. Gúldner A, Kiss T, Serpas A, Hemmes S, Canet J. Intraoperative protective Mechanical ventilation for prevention of postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology* [Internet]. 215; [citado el 3 marzo 2016]; 123(3): p. 692-713. Disponible desde:  
<http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2383205>

9. Kupeli E, Er Dedekarginoglu B, Ulubay G, Oner Eyuboglu F, Haberal M. American Society of Anesthesiologists Classification Versus ARISCAT Risk Index: Predicting Pulmonary Complications Following Renal Transplant. *Exp Clin Transplant*. Febrero de 2017; 15 (Suppl 1): 208-213. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28260470>
10. Esteve N, Valdivia J, Ferrer A. Influyen las técnicas anestésicas en los resultados postoperatorios. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2013; [citado el 3 marzo 2016];60(1):37-46 Disponible desde: <http://xa.yimg.com/kq/groups/1099152/683089678/name/ATT00039.pdf>
11. Mazo V 1 , Sabaté S , Canet J , Gallart L , de Abreu MG , Belda J , Langeron O , Hoeft A , Pelosi P .Validación externa prospectiva de una puntuación predictiva para complicaciones pulmonares postoperatorias. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24901240>
12. Valencia M, Valle A. Aplicación de la escala de ARISCAT para la evaluación del riesgo de complicaciones pulmonares y estrategias ventilatorias en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Carlos Andrade Marín en agosto del 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11885/1/T-UCE-0006-016-2017.pdf>
13. Hemmes SN, Serpa Neto A, Schultz MJ. Intraoperative ventilator strategies to prevent postoperative pulmonary complications: ameta-analysis. *Curr Opin Anaesthesio* [Internet]. 2013; [citado 4 de febrero del 2016]26(2):126-33. Disponible desde: <http://journals.lww.com/coanesthesiology/pages/articleviewer.aspx?year=2013&issue=04000&article=00005&type=abstract>
14. Espín Arias Maria Cristina. Comparación entre la valoración clínica habitual y la escala de Ariscat para predecir complicaciones pulmonares posoperatorias en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos en el hospital san francisco de quito en el período de enero de 2017 a enero de 2018 Disponible desde: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15737/COMPARACI%C3%93N%20ENTRE%20LA%20VALORACI%C3%93N%20CL%C3%8DNICA%20HABITUAL%20Y%20LA%20ESCALA%20DE%20ARISCAT%20PARA%20PREDECIR%20CPP%20EN%20LOS%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
15. Guyton C. Hall J. Tratado de fisiología médica. 12ª edición. Elsevier, 2012
16. Ramos L, Benito S. Fundamentos de la ventilación mecánica. Barcelona: Marge Medical Books; 2012

17. West J. Fisiología respiratoria. 7ma edición. Médica Panamericana, 2005.
18. Brueckmann B, Villa-Urbe JL, Bateman BT. Development and Validation of a Score for Prediction of Postoperative Respiratory Complications. *Anesthesiology*. 2013 Jun; [citado el 3 marzo 2016]; 118(6):1276-85. Disponible desde: <http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1918355>
19. Fonseca Nelson, Madrid G. Ventilación mecánica protectora. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo* [Internet]. 2014; [citado el 4 de febrero 2016]; 14 (3):pp. 215-225.  
Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/275659888\\_Ventilacion\\_mecanica\\_protectora](https://www.researchgate.net/publication/275659888_Ventilacion_mecanica_protectora)
20. Gattinoni L, Protti A, Caironi P, Carlesso E. Ventilator-induced lung injury: the anatomical and physiological framework. *Crit Care Med* [Internet]. 2010; [citado 4 de febrero 2016]38:pp539-48. Disponible desde: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21164395>
21. Jacob AM, Gaver DP. Atelectrauma disrupts pulmonary epithelial barrier integrity and alters the distribution of tight junction proteins ZO-1 and claudin 4. *J Appl Physiol*. 113(9):pp1377-87. Disponible desde: <http://jap.physiology.org/content/113/9/1377.long>
22. Peris R. García I. Errando C. Granell M. Efectos de la ventilación mecánica intraoperatoria y de la ventilación de protección pulmonar en el paciente quirúrgico adulto. *Anestesiología y Medicina Crítica* [Internet] 2015 Marzo [citado 2 febrero 2016]; 28(1):pp65-78. Disponible desde: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/4906/5025>
23. Carrillo R, Espinoza de los Monteros I, Montero M, Rosales A. Ventilación de protección en el transoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*. [internet] .abril-junio 2015 [citado 12 diciembre 2016]; 38(2). Disponible desde: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152d.pdf>
24. Perilli V, Aceto P, Ancona P, De Cicco R, Papanice D, Magalini S, et al. Role of surgical setting and patients-related factors in predicting the occurrence of postoperative pulmonary complications after abdominal surgery. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018 enero; 22 (2): 547-550. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29424916>
25. Meyers JR, Lembeck L, O'Kane H, Baue AE. Changes in functional residual capacity of the lung after operation. *Arch Surg* 1975; 110:576.

26. Craig DB. Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg* 1981; 60:46.
27. Ford GT, Whitelaw WA, Rosenal TW, et al. Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans. *Am Rev Respir Dis* 1983; 127:431.
28. Marshall BE, Wyche MQ Jr. Hypoxemia during and after anesthesia. *Anesthesiology* 1972; 37:178.
29. Sugimachi K, Ueo H, Natsuda Y, et al. Cough dynamics in oesophageal cancer: prevention of postoperative pulmonary complications. *Br J Surg* 1982; 69:734.
30. Tisi GM. Preoperative evaluation of pulmonary function. Validity, indications, and benefits. *Am Rev Respir Dis* 1979; 119:293.
31. Mazo V, Sabaté S, Canet J, Gallart L, de Abreu MG, Belda J, et al. Prospective external validation of a predictive score for postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology*. 2014;121:219-231.
32. Gómez G, Salgado M, Castellanos A. Alto riesgo respiratorio y ARISCAT en un hospital de tercer nivel Vol. 40. *Revista mexicana de Anestesiología Supl.* 1 Abril-Junio 2017 pp S106-S110. Disponible desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cmas171af.pdf>
33. Bevacqua BK. Pre-operative pulmonary evaluation in the patient with suspected respiratory disease. *Indian J Anaesth.* 2015;59:542-549.
34. Mazo V, Sabaté S, Canet J, et al. Prospective external validation of a predictive score for postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology*. 2014;121:219-231.
35. Torrington KG, Henderson CJ. Respiratorio perioperatorio terapia (PORT): un programa de evaluación del riesgo preoperatorio y atención postoperatoria individualizada. *Chest*, 1988; 93: 946-51.
36. Vásquez J. Pérez R. Manual para el uso y la interpretación de la espirometría por el médico. ALAT, 2007.

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p><b>COMPARACIÓN ENTRE LA ESCALA DE TORRINGTON - HENDERSON Y LA ESCALA DE ARISCAT EN LA PREDICCIÓN DE COMPLICACIONES PULMONARES POSOPERATORIAS EN LOS PACIENTES DEL HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA 2021 - 2022</b></p>	<p>¿Cuál es la diferencia en la predictibilidad de complicaciones pulmonares postquirúrgicas de la escala de Torrington - Henderson con la de ARISCAT en pacientes operados de cirugía electiva no cardiopulmonar y no obstétrica del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Comparar la predictibilidad de complicaciones pulmonares postoperatorias de la escala de Torrington - Henderson con la de ARISCAT en pacientes operados de cirugía electiva no cardiopulmonar y no obstétrica del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Determinar la predicción de complicaciones pulmonares</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>El score de ARISCAT tiene mayor valor predictivo de complicaciones respiratorias postoperatorias comparada con la escala de Torrington - Henderson en los pacientes sometidos a cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas en pacientes del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>Observacional</p> <p>Transversal.</p> <p>Retrospectivo.</p>	<p><b>Población universo:</b></p> <p>Todos los pacientes mayores de 18 años sometidos a cirugía electiva no cardiopulmonar, no obstétricos en el Hospital María Auxiliadora en el período del 2021 a 2022.</p> <p><b>Población de estudio</b></p> <p>La población consistirá en pacientes mayores de 18 años sometidos a cirugía electiva no cardiopulmonar, no obstétricos en el Hospital María Auxiliadora que durante el período 2021 a 2022 son 1800 pacientes.</p> <p><b>Tamaño de la muestra</b></p> <p>Total de pacientes postoperados de intervenciones quirúrgicas electivas no cardiopulmonares, no obstétricos en el Hospital María Auxiliadora en el período del 2021 a 2022, que cumplan con los criterios de inclusión.</p> <p><b>Técnicas y procedimiento de recolección de datos</b></p> <p>Para lograr los objetivos propuestos, se llevará a cabo la identificación del problema, los objetivos, selección del instrumento, recolección de datos, procesamiento y análisis de los mismos. La población de estudio estará constituida por todos los pacientes que han sido sometidos a cirugía electiva no</p>	<p>Ficha de observación</p> <p>Historias clínicas.</p>

		<p>dentro de las primeras 72 horas posoperatorias, según la escala de Torrington – Henderson y ARISCAT, en pacientes que tuvieron cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas, en el Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.</p> <p>Determinar la predicción de complicaciones pulmonares después de las 72 horas posoperatorias, según la escala de Torrington – Henderson y ARISCAT, en pacientes que tuvieron cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas, en el Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.</p>	<p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <p>-Existe un mayor valor predictivo de complicaciones pulmonares dentro de las primeras 72 horas posoperatorias de la escala de ARISCAT en comparación con la de Torrington – Henderson en los pacientes sometidos a cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas en pacientes del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.</p> <p>-Existe un mayor valor predictivo de complicaciones pulmonares después de las 72 horas posoperatorias</p>		<p>cardiopulmonar, no obstétricos mayores de 18 años, que cumplan con los criterios de inclusión.</p> <p>.</p> <p><b>Instrumentos de recolección y medición de variables</b></p> <p>Se hará uso de una Ficha de recolección de datos donde se recogerá información como la identidad del paciente, fecha de cirugía, antecedentes patológicos, cirugía programada, puntuación de la escala de Torrington – Henderson y complicaciones posoperatorias. Así también se recabará datos como son la edad, el género, edad, infección respiratoria en el último mes, saturación de oxígeno preoperatoria, anemia preoperatoria, incisión quirúrgica, tiempo que duró la cirugía, tipo de procedimiento quirúrgico obtenidos de la historia clínica que servirán para realizar la evaluación del riesgo de complicación pulmonar postquirúrgica mediante el score de ARISCAT.</p> <p><b>Procesamiento y análisis de datos</b></p> <p>Se solicitará al Departamento de Anestesiología el registro de cirugías correspondientes a los años 2021 y 2022, de donde se extraerán el número de historia de los pacientes que fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas electivas no cardiopulmonares y no obstétricas. Posteriormente se acudirá al área de Archivo para revisar las historias clínicas y recoger la información en las fichas de recolección de datos, dentro de los cuales estará la puntuación obtenida de la escala de Torrington – Henderson y se aplicará la escala de ARISCAT que se basa en 7 dimensiones como son edad, SatO2 preparatorio, infección respiratoria correspondiente al último mes, anemia preoperatoria, tiempo de la cirugía, lugar de incisión quirúrgica, y procedimiento de urgencia, generando una puntuación sumatoria que determina el siguiente nivel de riesgo neumológico: Bajo &lt; 26 puntos; Intermedio de 26 a 44 puntos y Alto &gt; 44 puntos. Los datos recolectados en la ficha de datos, serán ingresados al software específico para el ingreso de datos y exportados al programa estadístico SPSS versión 22 para su procesamiento.</p>	
--	--	---	--	--	---	--

			<p>de la escala de escala de ARISCAT en comparación con la de Torrington – Henderson en los pacientes sometidos a cirugías electivas no cardiopulmonares, no obstétricas en pacientes del Hospital María Auxiliadora 2021 - 2022.</p>		<p>La información que se recabe será presentada en tablas y gráficos a fin de optimizar su análisis y comprensión. En base al análisis descriptivo de los datos y discusión de los resultados que se obtengan, se inferirá las conclusiones y recomendaciones. Para los gráficos y tablas se usará el programa Excel para Windows 2010.</p>	
--	--	--	---	--	---	--

## 2. Ficha de recolección de datos

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**TEMA: “COMPARACIÓN ENTRE LA ESCALA DE TORRINGTON - HENDERSON Y LA DE ARISCAT EN LA PREDICCIÓN DE COMPLICACIONES PULMONARES POSTOPERATORIAS EN LOS PACIENTES DEL HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA 2021 - 2022”**

**INSTRUCCIONES** (El formulario consta de 2 partes)

1.- El formulario: Se levantará toda la información relacionada a la escala Torrington - Henderson y la Escala de ARISCAT los mismos que serán llenados por el investigador.

Marcar con una X según corresponda:

No de Ficha:                      Fecha:                      Historia clínica:  
Peso:                                      Talla:  
ASA: I ( ) / II ( )

Especialidad:  
Cirugía programada ( ) Cirugía de emergencia ( )

#### Escala de Torrington y Henderson:

Factor de Riesgo		Puntaje	Código
<b>Espirometría: 0-4 puntos FVC</b>	< 50% del predicho	1	1
	65-75%	1	1
<b>FEV1 / FVC</b>	50-65%	2	2
	< 50%	3	3
<b>Edad &gt; 65 años</b>	Si	1	1
	No	---	2
<b>Obesidad mórbida IMC &gt;45</b>	Si	1	1
	No	---	2
<b>Sitio Quirúrgico</b>	Tórax	2	1
	Abdomen superior	1	2
	Otro	1	3
<b>Historia pulmonar: Fumador en los últimos 2 meses</b>	Si	1	1
	No	---	2
<b>Síntomas Respiratorios</b>	Si	1	1
	No	---	2
<b>Puntuación total</b>			

**Escala ARISCAT:**

Parámetros		Puntuación	Codificación
Edad (Años)	< 50	0	1
	51- 80	3	2
	>80	16	3
SaO2 Preoperatoria %	>96	0	1
	91-95	8	2
	< 90	24	3
Infección respiratoria en el último mes	Si	17	1
	No	---	2
Anemia preoperatoria (< 10 g/dl)	Si	11	1
	No	---	2
Incisión Quirúrgica	Periférica	0	1
	Abdominal Alta	15	2
	Torácica	54	3
Duración de la Cirugía	< 2	0	1
	2 a 3	16	2
	>3	23	3
Procedimiento Urgente	Si	8	1
	No	---	2
<b>Puntuación total</b>			

Complicación pulmonar postoperatoria:

Responsable: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_