



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

U.M.A.E HOSPITAL DE ESPECIALIDADES. "DR. BERNARDO  
SEPULVEDA". CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.

**VALOR PREDICTIVO DE LA ESCALA ARISCAT SOBRE LAS COMPLICACIONES  
PULMONARES POSTOPERATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA NO  
CARDIACA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MÉDICO  
NACIONAL SIGLO XXI.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA.

**PRESENTA**

Hector Enrique Ortiz Mendoza.

**DIRECTOR DE TESIS:**

Juan Carlos Anda Garay.

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2018





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

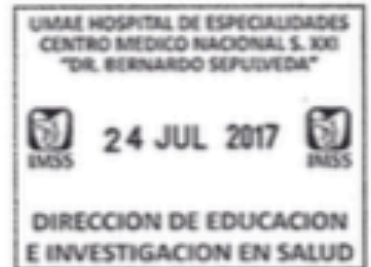
**VALOR PREDICTIVO DE LA ESCALA ARISCAT SOBRE LAS COMPLICACIONES  
PULMONARES POSTOPERATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA NO  
CARDIACA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MÉDICO  
NACIONAL SIGLO XXI.**



**DOCTORA DIANA G. MENEZ DIAZ.**

JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION EN SALUD.

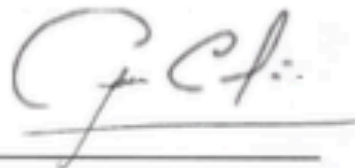
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI



**DOCTOR JUAN CARLOS ANDA GARAY.**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA INTERNA.

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI.



**DOCTOR JUAN CARLOS ANDA GARAY.**

ASESOR CLINICO.

MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA.

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI.



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3601** con número de registro **17 CI 09 015 034** ante COFEPRIS  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA **14/06/2017**

**DR. JUAN CARLOS ANDA GARAY**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**VALOR PREDICTIVO DE LA ESCALA ARISCAT SOBRE LAS COMPLICACIONES PULMONARES POSTOPERATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA NO CARDIACA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2017-3601-138

ATENTAMENTE

**DR.(A) CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**  
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.  
 “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA”  
 DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

<b>Datos del alumno.</b>	<b>Datos del Alumno.</b>
<b>Autor.</b>	
<b>Apellido Paterno:</b>	Ortiz.
<b>Apellido Materno:</b>	Mendoza.
<b>Nombres:</b>	Hector Enrique.
<b>Teléfono:</b>	55 4184 4903.
<b>Universidad:</b>	Universidad Nacional Autónoma de México.
<b>Facultad:</b>	Medicina.
<b>Carrera:</b>	Especialista en Medicina (Medicina Interna).
<b>Número de cuenta:</b>	514711649
<b>Datos del asesor.</b>	<b>Datos del asesor.</b>
<b>Apellido Paterno:</b>	Anda.
<b>Apellido Materno:</b>	Garay.
<b>Nombres:</b>	Juan Carlos.
<b>Datos de la Tesis.</b>	<b>Datos de la Tesis</b>
<b>Título:</b>	Valor predictivo de la escala ARISCATA sobre las complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía no cardiaca en el hospital de especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.
<b>Numero de Paginas:</b>	41.
<b>Año:</b>	2018.
<b>Número de Registro:</b>	R-2017-3601-138.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Eterno agradecimiento a mis padres Hector Joaquín Ortiz Guzmán y Alba María Mendoza Maestre por su incondicional apoyo en esta etapa de mi vida, por estar ahí presentes en todo momento, por ayudarme a lograr una meta mas en mi crecimiento como persona y profesional.

A mi hermano de sangre y del alma Hector Joaquín Ortiz Mendoza, este triunfo también es tuyo manito.

A la UMAE Dr. Bernardo Sepúlveda del Centro Medico Nacional Siglo XXI, a México y a todas esas personas maravillosas que a través de este proceso conocí, algunos hoy considerados hermanos, les doy gracias por brindarme su apoyo y su cariño en todo momento.

## **INDICE**

1. RESUMEN.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	8
3. JUSTIFICACIÓN.....	12
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
5. OBJETIVOS .....	13
6. HIPÓTESIS .....	14
7. SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	14
8. DESCRIPCCION DEL ESTUDIO Y PROCEDIMIENTO.....	14
9. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	15
10. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES .....	15
11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	19
12. RESULTADOS .....	20
13. CONCLUSIONES.....	33
14. ASPECTOS ÉTICOS .....	37
15. ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD.....	38
16. FACTIBILIDAD Y RECURSOS.....	38
17. ANEXOS	
18. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	39
19. BIBLIOGRAFÍA .....	40

# **VALOR PREDICTIVO DE LA ESCALA ARISCAT SOBRE LAS COMPLICACIONES PULMONARES POSTOPERATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA NO CARDIACA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.**

## **ANTECEDENTES**

Actualmente no se dispone de puntaje de riesgo validado externamente para las complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) en población Mexicana.

## **MARCO TEORICO**

Las complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) representan un factor de riesgo importante posterior a la cirugía. Las CPP consideradas más importantes por estar relacionadas con una mayor morbilidad y mortalidad son: atelectasia, neumonía, fallo o insuficiencia respiratoria y exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se registraron los factores (edad, saturación arterial de oxígeno preoperatorio en el aire, infección respiratoria aguda durante el mes anterior, anemia preoperatoria, cirugía abdominal, duración quirúrgica y cirugía de urgencia) Con ocurrencia de CPP (infección o insuficiencia respiratoria, broncoespasmo, atelectasia, derrame pleural, neumotórax o neumonitis por aspiración).

## **RESULTADOS**

En la Escala ARISCAT, 38.5% de los pacientes fueron catalogados como con bajo riesgo, 37.8% con riesgo intermedio y 23.7% con alto riesgo. Los pacientes con complicaciones pulmonares tuvieron una mayor proporción de infección respiratoria en el último mes (42.9% vs 3.7%,  $p<0.001$ ), de cirugía de emergencia (47.6% vs 3%,  $p<0.001$ ), de tiempo quirúrgico (3.9 vs 2.4 horas,  $p=0.001$ ), tiempo anestésico (4.6 vs 3.0 horas,  $p=0.003$ ) y estancia hospitalaria (16.6 vs 6.7 días,  $p<0.001$ ). También se observó una mayor frecuencia de riesgo alto por la Escala ARISCAT en el grupo de sujetos con complicaciones pulmonares, en comparación con aquéllos sin dichas complicaciones (57.1% vs 18.5%,  $p<0.001$ ).

## **CONCLUSIONES**

La escala de riesgo ARISCAT tiene una alta sensibilidad y valor predictivo negativo en la predicción de CPP en nuestro medio, los factores de riesgo que mayor se relacionan a la aparición de estas son: infección respiratoria en el ultimo mes, cirugía de emergencia tiempo quirúrgico ya anestésico.



## MARCO TEÓRICO.

Las complicaciones pulmonares posoperatorias (CPP) representan un factor de riesgo importante posterior a la cirugía.<sup>1-2</sup> Están asociadas con mayor estancia hospitalaria y aumento de la mortalidad,<sup>3</sup> es bien conocido que tanto la cirugía y el tipo de anestesia son condiciones relacionadas con el desarrollo de estas.

En la actualidad la definición de CPP varia según los diferentes estudios publicados e incluye una amplia gamma de hechos.

En primer lugar deberá entenderse la CPP como la nueva aparición o la exacerbación de patología respiratoria ocurrida tras un proceso quirúrgico. El diagnóstico clásico incluye entre las CPP al broncoespasmo, la neumonía, el edema pulmonar y la insuficiencia o fallo respiratorio. Pero diversos estudios amplían el espectro de la CPP incluyendo además la atelectasia, el neumotórax, la obstrucción de vía aérea superior, el derrame pleural y la exacerbación de patología pulmonar crónica.<sup>6</sup>

Las CPP consideradas más importantes por estar relacionadas con una mayor morbilidad y mortalidad son: atelectasia, neumonía, fallo o insuficiencia respiratoria y exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.<sup>5</sup>

Brueckmann et al. en su esfuerzo por predecir la incidencia de insuficiencia respiratoria post- intubación, observó que la reintubación es el factor de riesgo más asociado al aumento de morbilidad, mortalidad y de la prolongación de la estancia hospitalaria.<sup>12</sup>

Arozullah et al. señalaron como factores predictores de CPP(neumonía) el tipo de cirugía, tipo de anestesia, edad, estado funcional (definida como parcial o totalmente dependiente), antecedentes de EPOC, transfusión de > 4 concentrados eritrocitarios, urgencia quirúrgica, historia de tabaquismo durante el último año, ingesta de alcohol, uso crónico de corticoesteroides, antecedentes de enfermedad cerebrovascular, daño neurológico, pérdida de peso >10% en los últimos 6 meses o niveles altos de nitrógeno ureico en sangre.<sup>13</sup>

Canet et al. Empleó una de las definiciones más amplias de CPP (neumonía, atelectasia, fallo respiratorio, neumonitis por aspiración, neumotórax, broncoespasmo y derrame pleural), identificaron tres predictores como factores independientes de riesgo que no habían sido sustentados hasta la fecha:

saturación preoperatoria de oxígeno, infección respiratoria en el último mes y anemia preoperatoria (<10g/dl).<sup>9</sup>

La frecuencia de estas complicaciones es igual o incluso mayor que las complicaciones cardiovasculares, y también son una causa frecuente de ingreso a las unidades de terapias intensivas y reingreso hospitalario, por lo que aumentan la estancia intrahospitalaria y consiguientes los costos.<sup>7-8</sup>

En un estudio publicado en el 2010 se reportó que en Estados Unidos las CPP representan un gasto anual de \$ 3.4 billones de dólares.<sup>4</sup>

Actualmente la incidencia real es variable, y la reportada en diferentes estudios varía entre un 5 a 20%.<sup>9</sup>

Con respecto a la mortalidad una de cuatro ocurridas en los seis primeros días del posoperatorio se debe a CPP<sup>10</sup>, y el 25% de los pacientes que sufren este tipo de complicaciones fallecen durante los primeros 30 días.<sup>11</sup>

Actualmente existen múltiples escalas que evalúan la presencia o ausencia de complicaciones postoperatorias respiratorias de acuerdo al estado clínico del paciente, la saturación de oxígeno y diversos parámetros ventilatorios transoperatorios.

ARISCAT, es un estudio de cohorte multicéntrico prospectivo, incluyó a 2,500 pacientes en un año, el desenlace primario fue evaluar la incidencia y características de las CPP, además de proporcionar un sistema de puntuación. El cual va de 0 a 123 puntos, clasificando el riesgo preoperatorio como bajo (0 a 25 puntos), intermedio (26 a 44 puntos) y alto (45 a 123 puntos) esto con el fin de proporcionar una escala la cual fuese útil en la mayoría de escenarios clínicos,

además de proporcionar una adecuada definición de estas para una adecuada delimitación y comprensión<sup>1-15</sup>: dentro de su estudio incluyó las siguientes:

**Infección respiratoria:** Paciente que recibió antibióticos por la sospecha de una infección respiratoria y reunió al menos uno de los siguientes criterios: esputo nuevo o modificado, opacidades pulmonares nuevas o modificadas, fiebre, recuento de leucocitos mayor a 12,000.

**Fracaso respiratorio:** PaO<sub>2</sub> postoperatoria es menor a 60 mmHg a aire ambiente, una proporción de la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor a 300 o la saturación de oxihemoglobina arterial medida con oximetría de pulso es menor a 90% y que requieren oxígeno suplementario<sup>1</sup>.

**Derrame pleural:** Radiografía de tórax con borramiento del ángulo costo frénico, la pérdida de la silueta del hemidiafragma ipsilateral en posición vertical, evidencia de desplazamiento de estructuras anatómicas adyacentes, u opacidad de un hemitórax con trama bronco vascular conservada<sup>1</sup>.

**Atelectasia:** Opacidad del pulmón con un cambio del mediastino, hilio, o hemidiafragma hacia las áreas afectadas, y exceso de inflación compensatoria en el pulmón no atelectásico adyacente<sup>1</sup>.

**Neumotórax:** Aire en el espacio pleural sin lecho vascular que rodea el espacio pleural visceral<sup>1</sup>.

**Broncoespasmo:** Sibilancias recién detectadas respiratorias tratadas con broncodilatadores.

**Neumonitis por aspiración:** Lesión pulmonar aguda después de la inhalación de contenido gástrico regurgitado<sup>1</sup>.

Las variables evaluadas dentro de la escala ARISCAT son las siguientes:

1. Edad: Menor de 50 años ( 0 puntos), 51-80 años (3 puntos), mayor de 81 años (16 puntos)<sup>1</sup>.
2. Saturación preoperatoria: Mayor de 96% (0 puntos), 91-95% ( 8 puntos), menor de 90% ( 24 puntos)<sup>1</sup>.
3. Infección respiratoria en el ultimo mes: No (0 puntos), Si (17 puntos)<sup>1</sup>.
4. Anemia menor de 10: No (0 puntos), Si (11 puntos)<sup>1</sup>.
5. Tipo de incisión: Periférica (0 puntos), Abdominal (15 puntos), Intratorácica ( 24 puntos)<sup>1</sup>.
6. Duración del procedimiento: Menor de 2 horas ( 0 puntos), 2-3 horas ( 16 puntos) mayor de 3 horas ( 23 puntos)<sup>1</sup>.
7. Cirugía de emergencia: No (0 puntos), Si (8 puntos)<sup>1</sup>.

Para corroborar la hipótesis en otras comunidades de la puntuación de ARISCAT en poblaciones quirúrgicas, una nueva cohorte de pacientes en 63 centros en 21 países europeos se llevó a cabo de manera prospectiva para la evaluación de un índice de riesgo de las complicaciones pulmonares postoperatoria en el estudio de Europa (PERISCOPE). En el estudio PERISCOPE se estudiaron los siete factores de riesgo del estudio ARISCAT y además se evaluó: edad en años, saturación de oxihemoglobina por pulsioximetría ( $SpO_2$ ) de aire respirable mejor al aire ambiente en posición supina después de descansar 1 minuto o, en pacientes tratados con oxígeno,  $SpO_2$  después de 10 minutos sin oxígeno al aire ambiente o con  $FiO_2$  21%, infección respiratoria en el último mes<sup>17</sup>.

Para comparar submuestras entre los dos estudios, también se registraron datos demográficos (fecha de la cirugía y signos vitales, información general (sexo, altura y peso), variables preoperatorias (enfermedad pulmonar crónica, tabaquismo, hipertensión, enfermedad cerebrovascular, enfermedades coronarias, insuficiencia cardíaca crónica, enfermedad hepática, renal crónica y el estado físico utilizando la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos, y las variables intraoperatorias como técnica de anestesia y especialidad quirúrgica). Estancia hospitalaria postoperatoria y mortalidad en seguimiento a 90 días posteriores al evento quirúrgico anestésico<sup>17</sup>.

La muestra fue de 5,859 pacientes quirúrgicos. Las complicaciones fueron: la más frecuente fue la falla respiratoria (241 pacientes, 4.7%), seguido por el derrame pleural (3.1%), atelectasias (2.4%), infección pulmonar (2.4%), broncoespasmo (0.8%), neumotórax (0.6%), y neumonitis por aspiración (0.2%). La mortalidad y estancia intrahospitalaria fue similar en ambos estudios<sup>17</sup>.

En México la información con lo que contamos es escasa en el hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda, Centro Medico Nacional Siglo XXI, en una publicación realizada por Castellanos y cols. Se reportó una asociación entre el tiempo anestésico mayor de 200 minutos con la presentación de complicaciones pulmonares posquirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal con anestesia general balanceada.

En un estudio publicado por Mendoza y cols. Reportaron una frecuencia de CPP del 10.4%, identificando como factores asociados la edad avanzada (25%), tabaquismo (35.7%) y neumopatías (18%), cabe desatacar que el estudio solo fue realizado en pacientes sometidos a colecistectomía (abierta o cerrada)<sup>14</sup>, sin embargo los valores coinciden con los reportados en otros estudios a nivel mundial.

## **JUSTIFICACIÓN.**

El Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Centro Medico Nacional Siglo XXI, es un centro de alta especialidad donde se realizan cirugías no cardíacas de alto nivel de complejidad, se realizan de manera amplia valoraciones de riesgo cardiovascular, sin embargo no se tiene en cuenta el riesgo de complicaciones pulmonares posquirúrgicas ya que no contamos con escalas validadas en nuestra población así como estudios que extrapolen su valor predictivo positivo.

ARISCAT es una escala de riesgo de complicaciones pulmonares posquirúrgicas validada en la actualidad, su uso en la valoración preoperatoria nos brinda una orientación a identificar a los pacientes con factores de riesgo para el desarrollo de estas, lo que nos permitirá incidir de manera precoz de forma preventiva para disminuir su presentación en nuestro medio.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Las complicaciones pulmonares posquirúrgicas representan una alta morbimortalidad después de las complicaciones cardíacas en los pacientes sometidos a cirugía, así como aumento en los días de estancia hospitalaria y el gasto para nuestro sistema de salud. En nuestra unidad médica, actualmente no se establecen de forma regular y sistematizada el uso de herramientas predictivas de este tipo de complicaciones postoperatorias, por lo cual surge nuestra pregunta de investigación.

¿Cuál es el valor predictivo de la escala de riesgo ARISCAT en las complicaciones pulmonares posquirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca en el Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI?

## **OBJETIVO GENERAL.**

1. Evaluar el valor predictivo, sensibilidad y especificidad de la Escala ARISCAT sobre las complicaciones pulmonares posquirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI”.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

1. Documentar las complicaciones pulmonares posquirúrgicas más frecuentes en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, en el HE CMN Siglo XXI.
2. Determinar que tipo de cirugía no cardíaca esta asociado con el desarrollo de complicaciones pulmonares posquirúrgicas.
3. Reportar la cifra incidencia de complicaciones pulmonares posquirúrgicas en cirugía no cardíaca en nuestro centro.

## **HIPÓTESIS.**

LA escala de riesgo (ARISCAT) aborda el problema de las complicaciones pulmonares posquirúrgicas en diferentes contextos mediante un enfoque poblacional que abarca una amplia gama de procedimientos y pacientes en una práctica mixta urbano-rural. Con los resultados obtenidos se validara internamente un sistema clínico de puntuación de siete factores para evaluar el riesgo de un CPP y la probabilidad de desarrollar cualquier complicación en una lista de eventos bien definidos.

**UNIVERSO DE TRABAJO:** Pacientes sometidos a cirugía no cardiaca, en el hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepulveda Centro Medico Nacional Siglo XXI.

**LUGAR DE TRABAJO:** Hospital de especialidades, Dr. Bernardo Sepulveda, Centro Medico Nacional Siglo XXI.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.**

- Tipo de estudio: Por el control de la maniobra: OBSERVACIONAL.
- Por el tipo de obtención de la información: En un momento. Transversal.
- Por la direccionalidad de la obtención de la información: RETROLECTIVO.
- Por el establecimiento de la relación entre variables: ANALÍTICO.

## **PROCEDIMIENTO:**

En el Hospital de Especialidades Centro Medio Nacional Siglo XXI se cuenta con un base de datos de pacientes quirúrgicos que recibieron anestesia general, o bloqueo neuraxial. Se registraron los factores (edad, saturación arterial de oxígeno preoperatorio en el aire, infección respiratoria aguda durante el mes anterior, anemia preoperatoria, cirugía abdominal, duración quirúrgica y cirugía de urgencia) Con ocurrencia de CPP (infección o insuficiencia respiratoria, broncoespasmo, atelectasia, derrame pleural, neumotórax o neumonitis por aspiración). Se calculó el ARISCAT, y posteriormente se calculo la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

## **CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.**

Se consideró elegible a todos los pacientes que se sometieron a cirugía programada o de emergencia con anestesia general, neuraxial o regional. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: (1) menor de 18 años de edad; (2) procedimientos obstétricos o cualquier procedimiento durante el embarazo; (3) procedimientos en los que sólo se usó anestesia local o periférica; (4) procedimientos fuera del quirófano; (5) procedimientos relacionados con una complicación quirúrgica previa; (6) pacientes que fueron reoperados durante los 90 días de seguimiento; (7) trasplante de órganos; (8) pacientes con tráquea intubada preoperatoriamente; Y (9) procedimientos ambulatorios, definidos como aquellos que requieren menos de 1 día de estancia para un paciente vivo al alta.

## **DEFINICION DE VARIABLES.**

### **Variables independientes.**

#### **1. Edad.**

Definición conceptual: tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo.

Definición operacional: La edad registrada en años al momento de la cirugía reportado en la base de datos al momento de la valoración preoperatoria, menor de 50 años, 51-80 años, mayor de 81 años.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Unidades de medición: años

#### **2. Saturación de oxígeno preoperatoria.**

Definición conceptual: porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre de un paciente con ayuda de métodos fotoeléctricos.

Definición operacional: la saturación de oxígeno al momento de realización de la valoración preoperatoria registrada en la base de datos, Mayor de 96%, 91-95%, menor de 90%.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Unidad de medición: Porcentual.



### **3. Infección respiratoria en el último mes.**

Definición conceptual: Las infecciones respiratorias agudas son padecimientos infecciosos de las vías respiratorias, con un tiempo de presentación en 1 mes previo.

Definición operacional: presencia de neumonía 1 mes previo a la realización de la valoración preoperatoria registrada en la base de datos.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

### **4. Anemia menor de 10 gr.**

Definición conceptual: concentración baja de hemoglobina en sangre, documentada de forma objetiva por biometría hemática.

Definición operacional: nivel de hemoglobina menor o mayor de 10 al momento de la realización de la valoración preoperatoria, registrado en la base de datos.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

### **5. Tipo de incisión.**

Definición conceptual: tipo de corte a nivel de una capa tisular a través de un instrumento cortante. Este corte generalmente se realiza a través de un escalpelo quirúrgico.

Definición operacional: tipo de incisión realizada en el procedimiento quirúrgico, registrada en la base de datos, puede ser Periférica (1), abdominal (2), Intratorácica (3).

Tipo de variable: Cuantitativa discreta.

Unidad de medición: Numérica.

### **6. Duración del procedimiento.**

Definición conceptual: Son las fases en las que se dividen una intervención quirúrgica, éstos son 3: la diéresis, exéresis y síntesis o cierre.

Definición operacional: Tiempo en el que se realizó el procedimiento quirúrgico desde la realización de la incisión hasta el cierre de la herida, registrado en la base de datos, menor de 2 horas (1), 2-3 horas (2) mayor de 3 horas (3).

Tipo de variable: Cuantitativa discreta.

Unidad de medición: Numérica.

### **7. Cirugía de emergencia.**

Definición conceptual: tipo de cirugía que se practica en respuesta a una afección médica urgente posiblemente con riesgo de vida.

Definición operacional: procedimiento realizado de forma no electiva, documentado en la base de datos.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

### **Variables dependientes.**

#### **1. Infección respiratoria.**

Definición conceptual: padecimientos infecciosos de las vías respiratorias de origen viral o bacteriano.

Definición operacional: paciente que reunió al menos uno de los siguientes criterios: esputo nuevo o modificado, opacidades pulmonares nuevas o modificadas, fiebre, recuento de leucocitos mayor a 12,000.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

#### **2. Derrame pleural.**

Definición conceptual: acumulación anormal de líquido en el espacio pleural.

Definición operacional: Radiografía de tórax con borramiento del ángulo costo frénico, la pérdida de la silueta del hemidiafragma ipsilateral en posición vertical, evidencia de desplazamiento de estructuras anatómicas adyacentes, u opacidad de un hemitórax con trama bronco vascular conservada.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

#### **3. Atelectasia:**

Definición conceptual: disminución del volumen pulmonar. Es causada por una obstrucción de las vías aéreas (bronquios o bronquiolos) o por presión en la parte externa del pulmón.

Definición operacional: Opacidad del pulmón con un cambio del mediastino, hilio, o hemidiafragma hacia las áreas afectadas, y exceso de inflación compensatoria en el pulmón no atelectásico adyacente, documentado por radiografía de tórax, registrado en la base de datos.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

#### **4. Neumotórax:**

Definición conceptual: entrada de aire anormal en el espacio pleural.

Definición operacional: Aire en el espacio pleural sin lecho vascular que rodea el espacio pleural visceral, documentado por radiografía de tórax, registrado en la base de datos.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

#### **5. Broncoespasmo:**

Definición conceptual: estrechamiento de la luz bronquial como consecuencia de la contracción de la musculatura de los bronquios, lo que causa dificultad al respirar.

Definición operacional: Sibilancias recién detectadas respiratorias tratadas con broncodilatadores.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

#### **6. Neumonitis por aspiración:**

Definición conceptual: Inflamación del parénquima pulmonar, causada por la entrada de material extraño en el árbol traqueobronquial.

Definición operacional: Lesión pulmonar aguda después de la inhalación de contenido gástrico regurgitado, documentado por radiografía de tórax, registrado en la base de datos.

Tipo de variable: Cualitativa dicotómica.

Unidad de medición: Si o No.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Las variables cualitativas se expresaron con conteos y porcentajes, mientras que las variables numéricas fueron presentadas como promedios y porcentajes. Así, se obtuvo la distribución porcentual de las categorías de la Escala ARISCAT (riesgo bajo, intermedio y alto) y la frecuencia de complicaciones pulmonares postoperatorias (si, no).

Para comparar la distribución de las variables entre los grupos con y sin complicaciones pulmonares, se utilizaron las pruebas  $\chi^2$  y t de Student para las variables cualitativas y numéricas respectivamente, considerando un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

Con el objetivo de evaluar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la Escala ARISCAT en la detección de complicaciones pulmonares postoperatorias, se realizaron los siguientes pasos de análisis:

- Se construyó una tabla de contingencia 3x2 (riesgo bajo, intermedio y alto para la Escala ARISCAT y complicaciones pulmonares postquirúrgicas si y no).
- Se construyó una curva ROC estimándose el Área Bajo la Curva y el mejor punto de corte.
- Una vez obtenido este mejor punto de corte, la Escala ARISCAT se redujo a dos categorías (Riesgo Bajo vs Riesgo Intermedio y alto junto), para así obtener los valores de Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo.
- Para las estimaciones de Área Bajo la Curva, Sensibilidad, Especificidad y Valores Predictivos se calcularon también Intervalos de Confianza al 95% (IC95%).

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa Stata versión 13.

## **RESULTADOS.**

Un total de 159 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, en el HE CMN Siglo XXI fueron registrados en el periodo de estudio, de los cuales 3 fueron excluidos debido a que no contaron con información relativa a la Escala ARISCAT. De esta forma, la muestra final estuvo formada por un total de 156 pacientes.

### **Características generales (Tabla 1).**

De los 156 sujetos estudiados, 44.9% fueron hombres y el 55.1% mujeres (**Gráfica 1**). El promedio de edad fue de 52.7 años y el de hemoglobina de 12.9 g/dL. El 74.4% de los pacientes tuvieron saturación mayor al 96% al momento de la valoración preoperatoria, 19.9% entre 91% y 95%, y 5.8% tuvo saturación menor al 90% (**Gráfica 2**).

En relación al estado físico, el 50.6% tuvieron estado ASA 2, 36.5% ASA 3, 11.5% ASA1 y únicamente 1.3% ASA 4 (**Gráfica 3**); mientras que para la clasificación Goldman, 81.4% fueron Clase I, 17.3% Clase II y 1.3% Clase III (**Gráfica 4**).

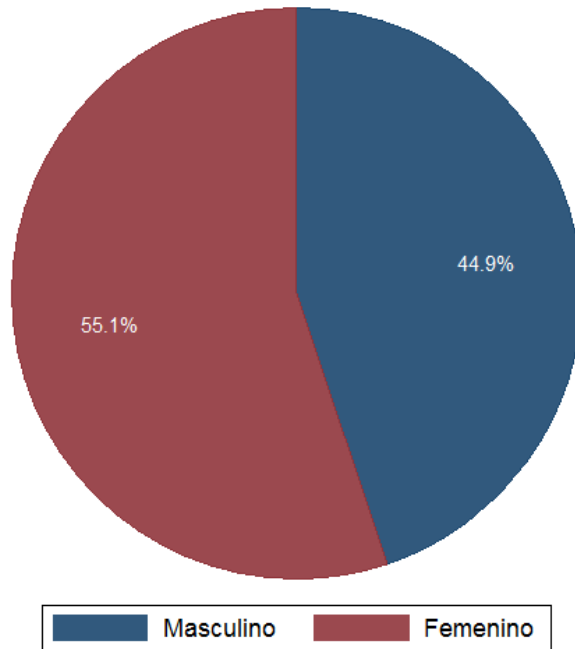
Durante la misma valoración preoperatoria, 9% de los sujetos refirió antecedente de infección respiratoria en el último mes (**Gráfica 5**).

**Tabla 1.** Características generales de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca

<b>Característica</b>	<b>n=156</b>
Sexo	
Masculino	70 (44.9)
Femenino	86 (55.1)
Edad, años	52.7 ± 16.57
Saturación de oxígeno, %	
Mayor de 96%	116 (74.4)
91-95%	31 (19.9)
Menor de 90%	9 (5.8)
Hemoglobina, g/dL	12.9 ± 2.57
Estado físico	
ASA 1	18 (11.5)
ASA 2	79 (50.6)
ASA 3	57 (36.5)
ASA 4	2 (1.3)
Clasificación Goldman	
Clase I	127 (81.4)
Clase II	27 (17.3)
Clase III	2 (1.3)
Infección respiratoria en el último mes	
Si	14 (9)
No	142 (91)

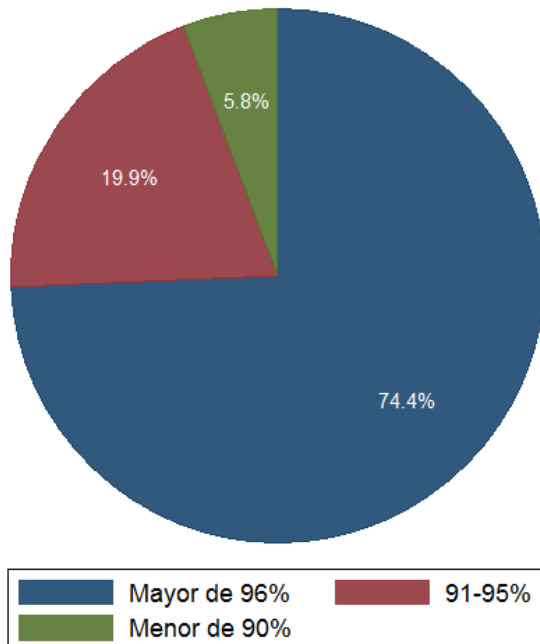
Los datos se muestran como número (porcentaje) o promedio ± desviación estándar.

Distribución del sexo



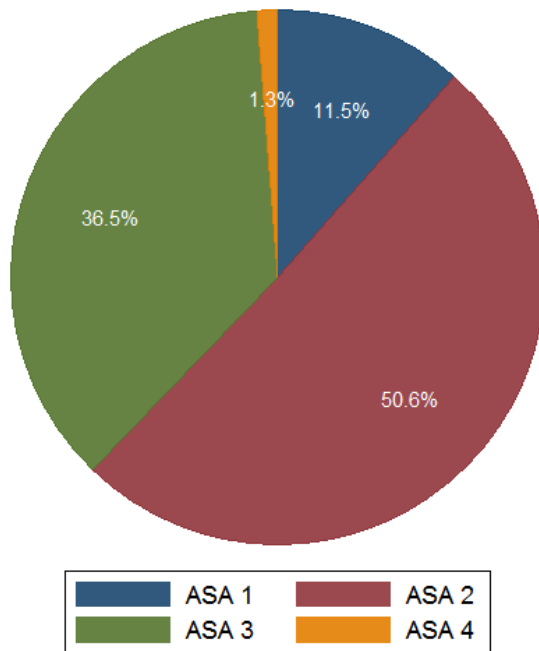
**Grafica 1.** Distribución del sexo de los pacientes sometidos a cirugía no cardiaca

Saturación de oxígeno



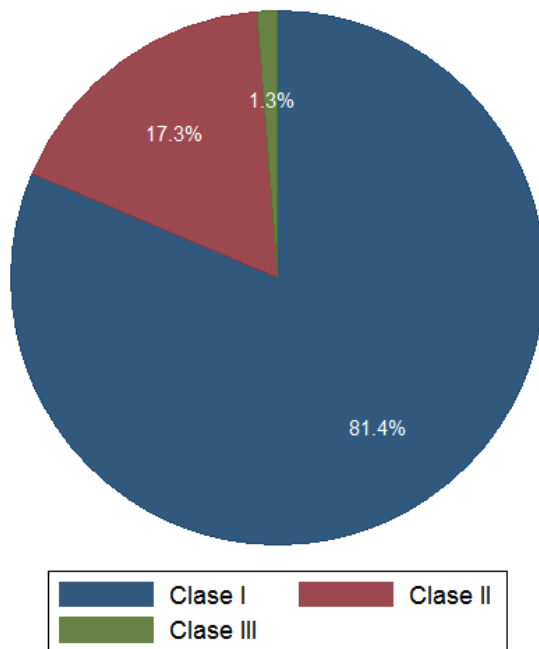
**Grafica 2.** Saturación de oxígeno en los pacientes sometidos a cirugía no cardiaca.

Estado físico ASA



**Grafica 3.** Estado físico (ASA) en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.

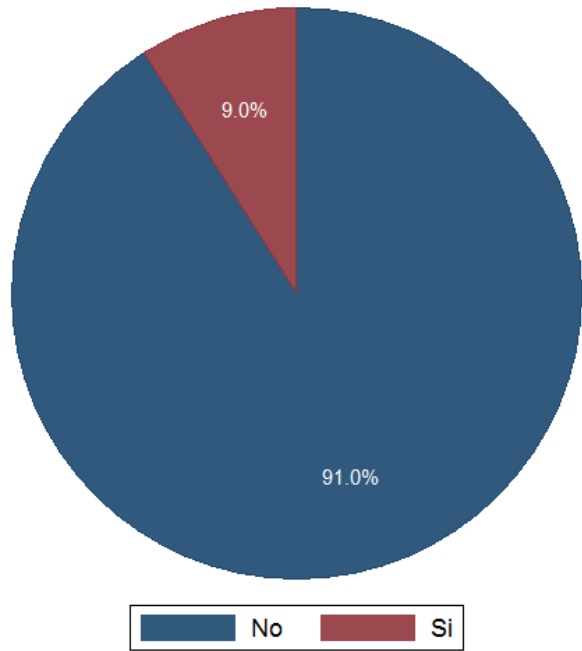
Clasificación de Goldman



**Grafica 4.** Clasificación Goldman en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.



### Infección respiratoria en el último mes



**Grafica 5.** Infección respiratoria en el último mes, en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.

### Características quirúrgicas (Tabla 2).

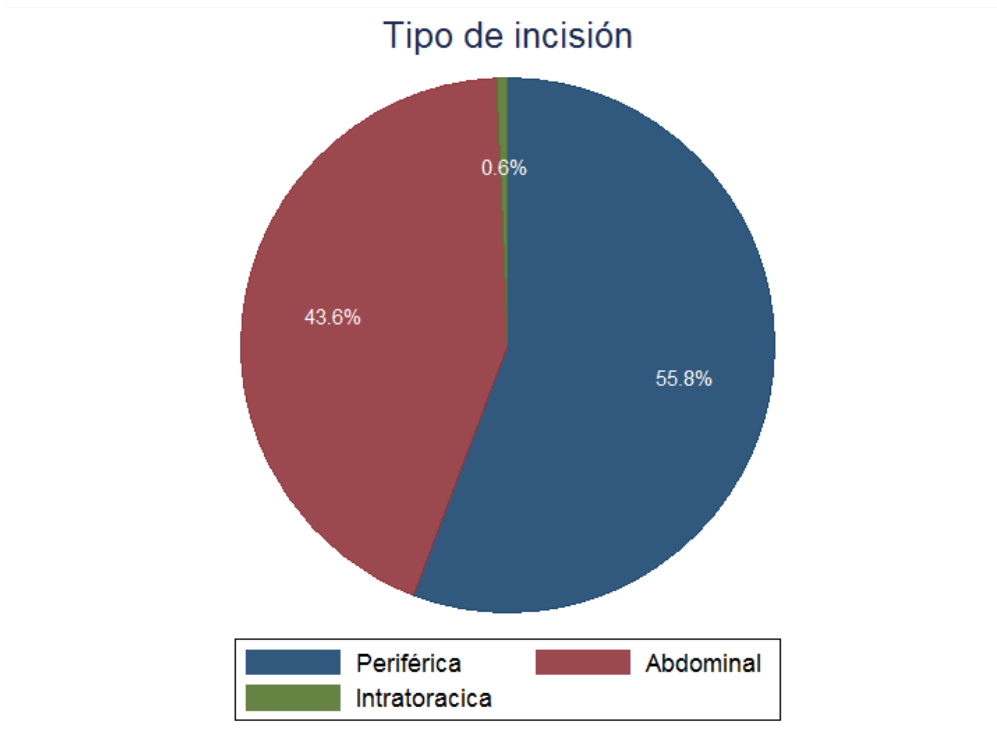
El 55.8% de los procedimientos quirúrgicos realizados a los pacientes tuvieron incisión periférica, 43.6% abdominal y 0.6% torácica (**Gráfica 6**) y en el 9% tuvieron cirugía de emergencia (**Gráfica 7**).

El promedio de tiempo quirúrgico fue de 2.6 horas y de tiempo anestésico de 3.2 horas. En promedio los pacientes estuvieron 8 días dentro del hospital.

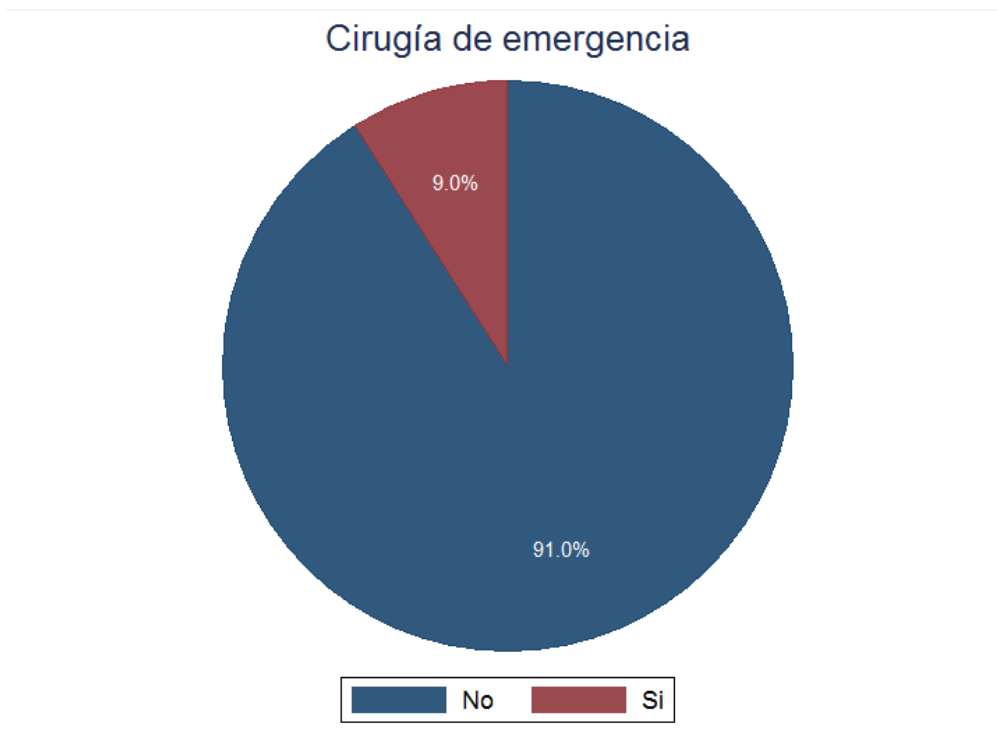
**Tabla 2.** Características quirúrgicas en los pacientes sometidos a cirugía no cardiaca

<b>Característica</b>	<b>n=156</b>
Lugar de incisión	
Periférica	87 (55.8)
Abdominal	68 (43.6)
Torácica	1 (0.6)
Cirugía de emergencia	
Si	14 (9)
No	142 (91)
Tiempo quirúrgico, horas	2.6 ± 1.67
Tiempo anestésico, horas	3.2 ± 1.84
Estancia hospitalaria, días	8 ± 7.86

Los datos se muestran como número (porcentaje) o promedio ± desviación estándar.



**Grafica 6.** Distribución del lugar de la incisión, en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.



**Grafica 7.** Frecuencia de cirugía de emergencia en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.

### Escala ARISCAT y complicaciones pulmonares postoperatorias (Tabla 3).

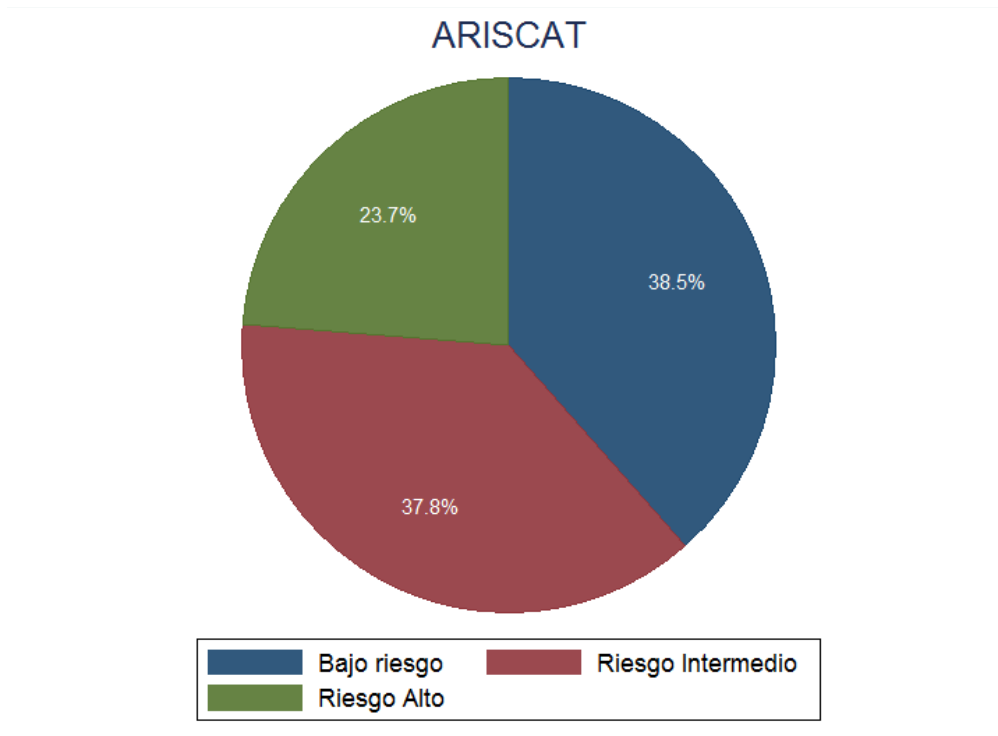
En cuanto a la distribución de las puntuaciones en la Escala ARISCAT, 38.5% de los pacientes fueron catalogados como con bajo riesgo, 37.8% con riesgo intermedio y 23.7% con alto riesgo (**Gráfica 8**).

La frecuencia de complicaciones pulmonares postoperatorias fue del 13.5% (**Gráfica 9**), siendo las frecuencias de neumonía nosocomial, derrame pleural, atelectasia, insuficiencia respiratoria y TEP de 5.8%, 1.9%, 3.2%, 1.9% y 0.6% respectivamente.

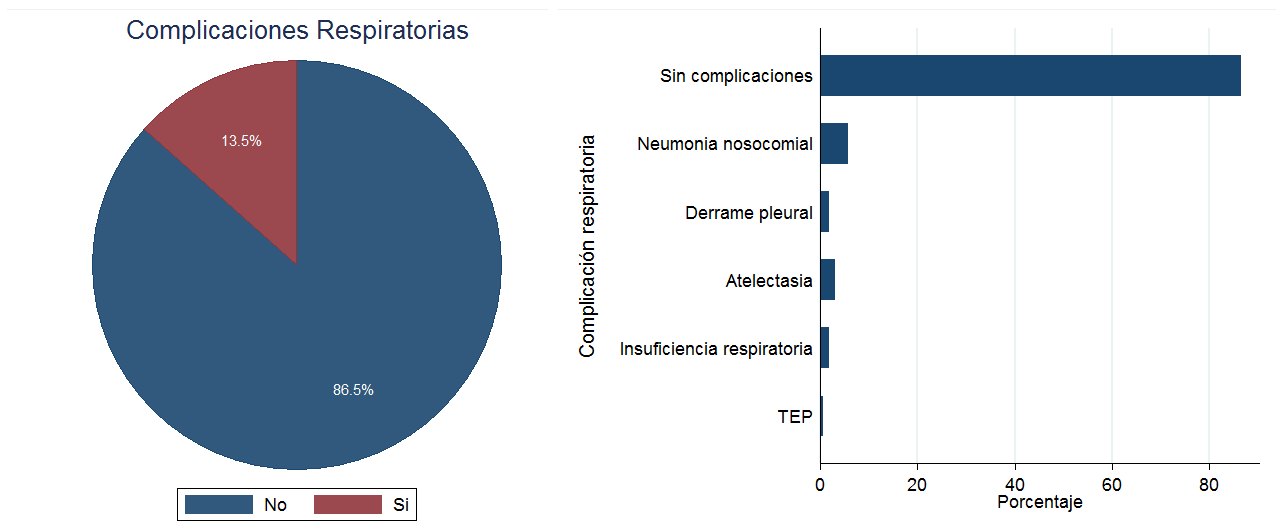
**Tabla 3.** ARISCAT y frecuencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca

<b>Evento</b>	<b>n=156</b>
ARISCAT	
Bajo riesgo	60 (38.5)
Riesgo intermedio	59 (37.8)
Alto riesgo	37 (23.7)
Complicaciones respiratorias	
Sin complicaciones	135 (86.5)
Con complicaciones	21 (13.5)
Neumonía nosocomial	9 (5.8)
Derrame pleural	3 (1.9)
Atelectasia	5 (3.2)
Insuficiencia respiratoria	3 (1.9)
TEP	1 (0.6)

Los datos se muestran como número (porcentaje)



**Grafica 8.** Distribución de las categorías de la Escala ARISCAT, en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.



**Grafica 9.** Frecuencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.

#### **Características de acuerdo a las complicaciones pulmonares (Tabla 4).**

Al comparar la distribución de las variables de acuerdo a las complicaciones pulmonares postoperatorias, se observó lo siguiente:

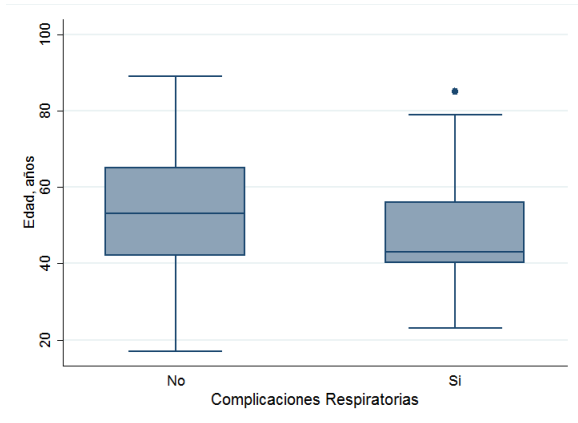
- Los pacientes con complicaciones pulmonares tuvieron una mayor proporción de infección respiratoria en el último mes (42.9% vs 3.7%,  $p < 0.001$ ), de cirugía de emergencia (47.6% vs 3%,  $p < 0.001$ ), de tiempo quirúrgico (3.9 vs 2.4 horas,  $p = 0.001$ ), tiempo anestésico (4.6 vs 3.0 horas,  $p = 0.003$ ) y estancia hospitalaria (16.6 vs 6.7 días,  $p < 0.001$ ) (**Gráficas 10 y 11a**).
- También se observó una mayor frecuencia de riesgo alto por la Escala ARISCAT en el grupo de sujetos con complicaciones pulmonares, en comparación con aquéllos sin dichas complicaciones (57.1% vs 18.5%,  $p < 0.001$ ) (**Gráfica 11b**).
- No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de sexo, edad, hemoglobina, saturación de oxígeno, estado físico, escala Goldman ni lugar de incisión.

**Tabla 4.** Distribución de las características generales de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, de acuerdo a la presencia de complicaciones pulmonares postoperatorias

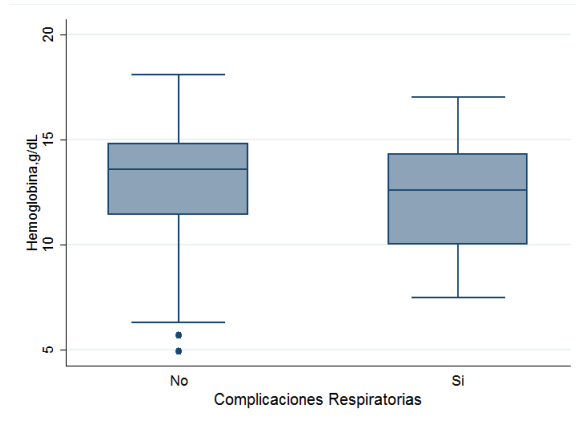
<b>Característica</b>	<b>Con Complicaciones Pulmonares</b>	<b>Sin Complicaciones Pulmonares</b>	<b>p</b>
Número de sujetos	21	135	
Sexo masculino	7 (33.3)	63 (46.7)	0.253
Edad, años	47.5 ± 16.61	53.5 ± 16.47	0.121
Saturación de oxígeno, %			
Mayor de 96%	15 (71.4)	101 (74.8)	
91-95%	3 (14.3)	28 (20.7)	
Menor de 90%	3 (14.3)	6 (4.4)	0.177
Hemoglobina, g/dL	12.1 ± 2.54	13.1 ± 2.56	0.098
Estado físico			
ASA 1	3 (14.3)	15 (11.1)	
ASA 2	12 (57.1)	67 (49.6)	
ASA 3	6 (28.6)	51 (37.8)	
ASA 4	0 (0)	2 (1.5)	0.779
Clasificación Goldman			
Clase II	20 (95.2)	107 (79.3)	
Clase II	1 (4.8)	26 (19.3)	
Clase III	0 (0)	2 (1.5)	0.214
Infección respiratoria en el último mes	9 (42.9)	5 (3.7)	<0.001*
Lugar de incisión			
Periférica	11 (52.4)	76 (56.3)	
Abdominal	10 (47.6)	58 (43)	
Torácica	0 (0)	1 (0.7)	0.862
Cirugía de emergencia	10 (47.6)	4 (3)	<0.001*
Tiempo quirúrgico, horas	3.9 ± 1.4	2.4 ± 1.62	0.001*
Tiempo anestésico, horas	4.6 ± 1.37	3 ± 1.82	0.003*
Estancia hospitalaria, días	16.6 ± 14.27	6.7 ± 5.23	<0.001*
ARISCAT			
Bajo riesgo	1 (4.8)	59 (43.7)	
Riesgo intermedio	8 (38.1)	51 (37.8)	
Alto riesgo	12 (57.1)	25 (18.5)	<0.001*

Los datos se muestran como número (porcentaje) ó promedio ± desviación estándar. Valor de p mediante prueba X<sup>2</sup> o t de Student. \*p<0.05

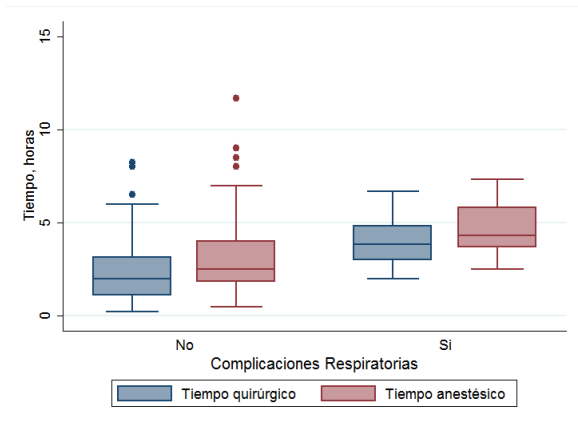
a)



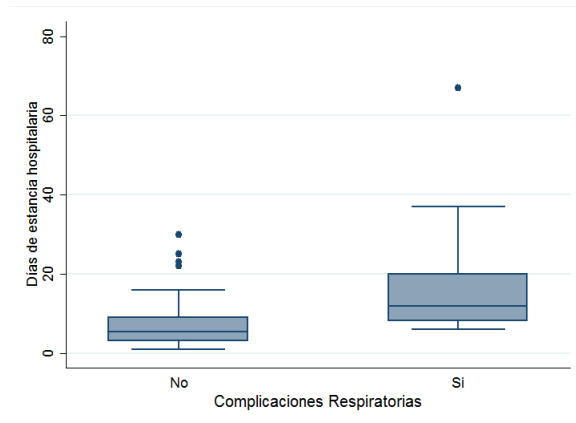
b)



c)

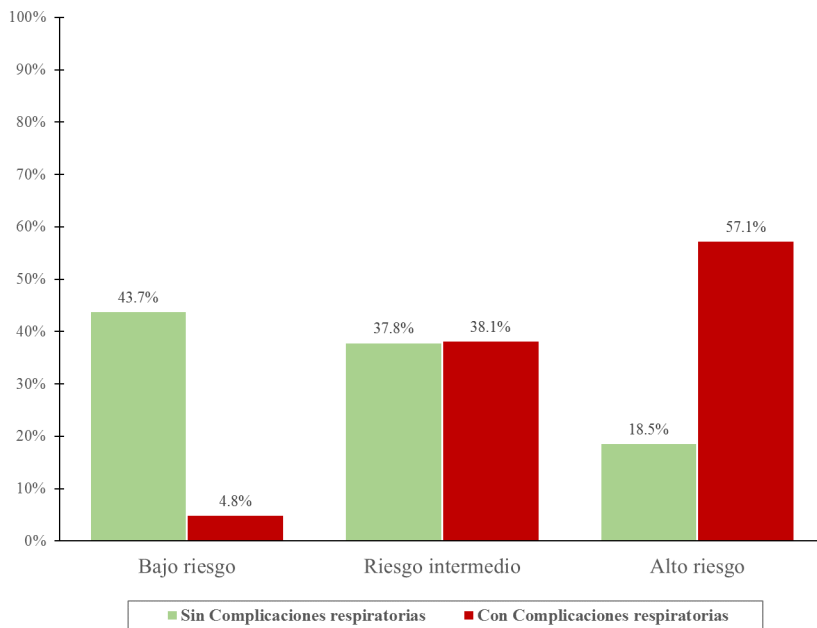
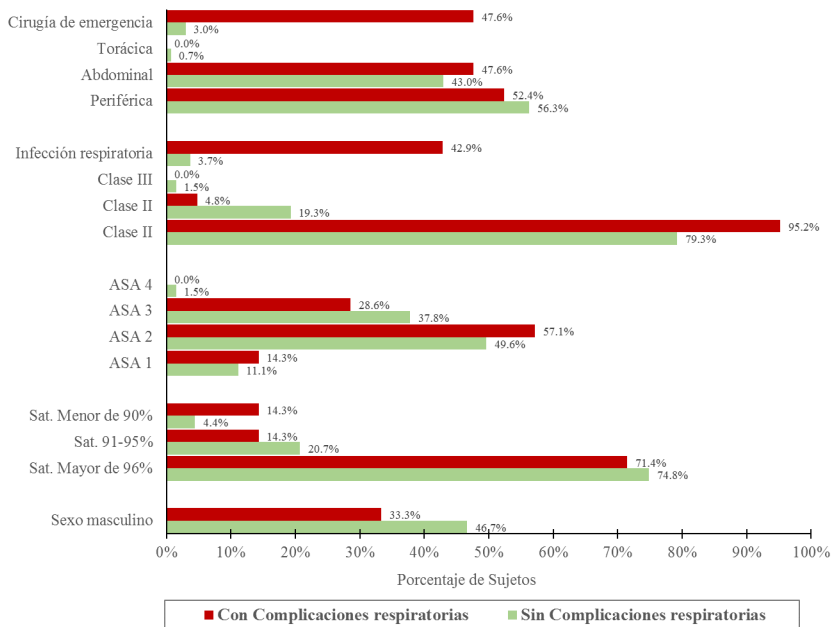


d)



**Grafica 10.** Distribución de las variables de acuerdo a la presencia de complicaciones pulmonares postoperatorias a) Edad, b) Hemoglobina, c) Tiempo quirúrgico y tiempo anestésico, d) estancia hospitalaria.





**Grafica 11.** Distribución de las características de los pacientes de acuerdo a la presencia de complicaciones pulmonares postoperatorias. a) Sexo, saturación de oxígeno, estado físico ASA, clasificación de Goldman, Infección respiratoria, tipo de incisión y cirugía de emergencia; b) Escala ARISCAT

### Sensibilidad, especificidad y valores predictivo de la Escala ARISCAT (Tablas 5 y 6).

Los resultados de la tabla de contingencia 3x2 de la Escala ARISCAT y las complicaciones pulmonares postoperatorias se observa en la **Tabla 5**.

**Tabla 5.** Tabla de contingencia de la Escala ARISCAT y las complicaciones pulmonares.

ARISCAT	Complicaciones pulmonares		Total
	Si	No	
Alto riesgo	12	25	37
Riesgo intermedio	8	51	59
Bajo	1	59	60
Total	21	135	156

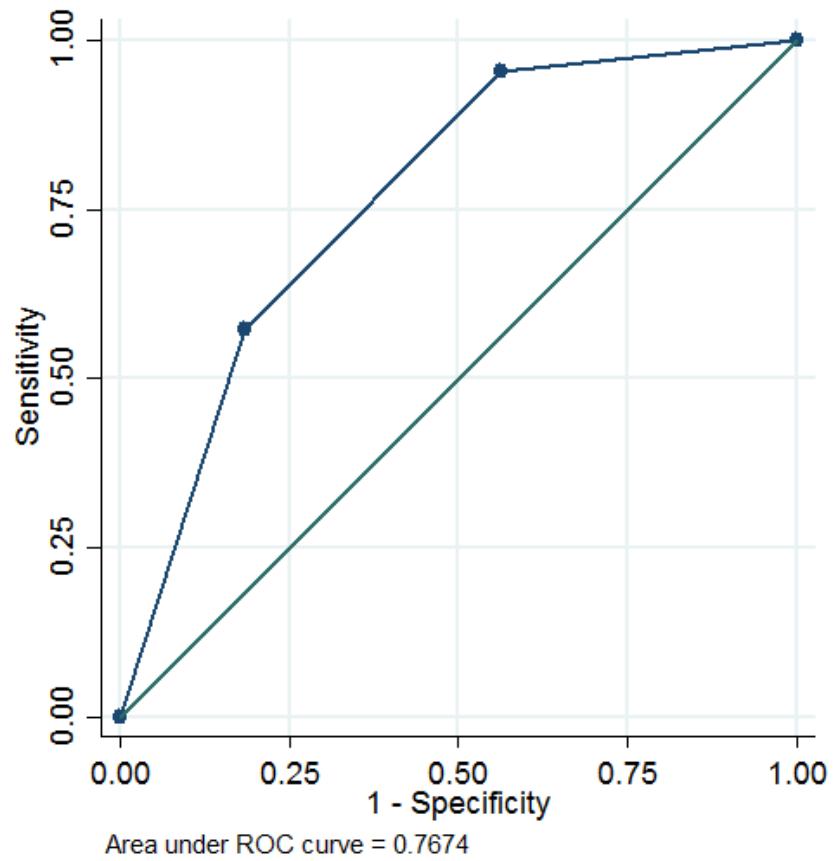
Los datos se muestran como conteos

En el análisis de curva ROC, se observó un área bajo la curva de 0.767, y se identificó como el mejor punto de corte el Riesgo Intermedio (**Gráfica 12**). De esta forma, el análisis se redujo a la comparación de 2 categorías: Riesgo Bajo vs Riesgo Intermedio y alto juntos, obteniendo una sensibilidad del 95.2%, especificidad del 43.7%, un valor predictivo positivo de 20.8% y un valor predictivo negativo de 98.3% (**Gráfica 13**)

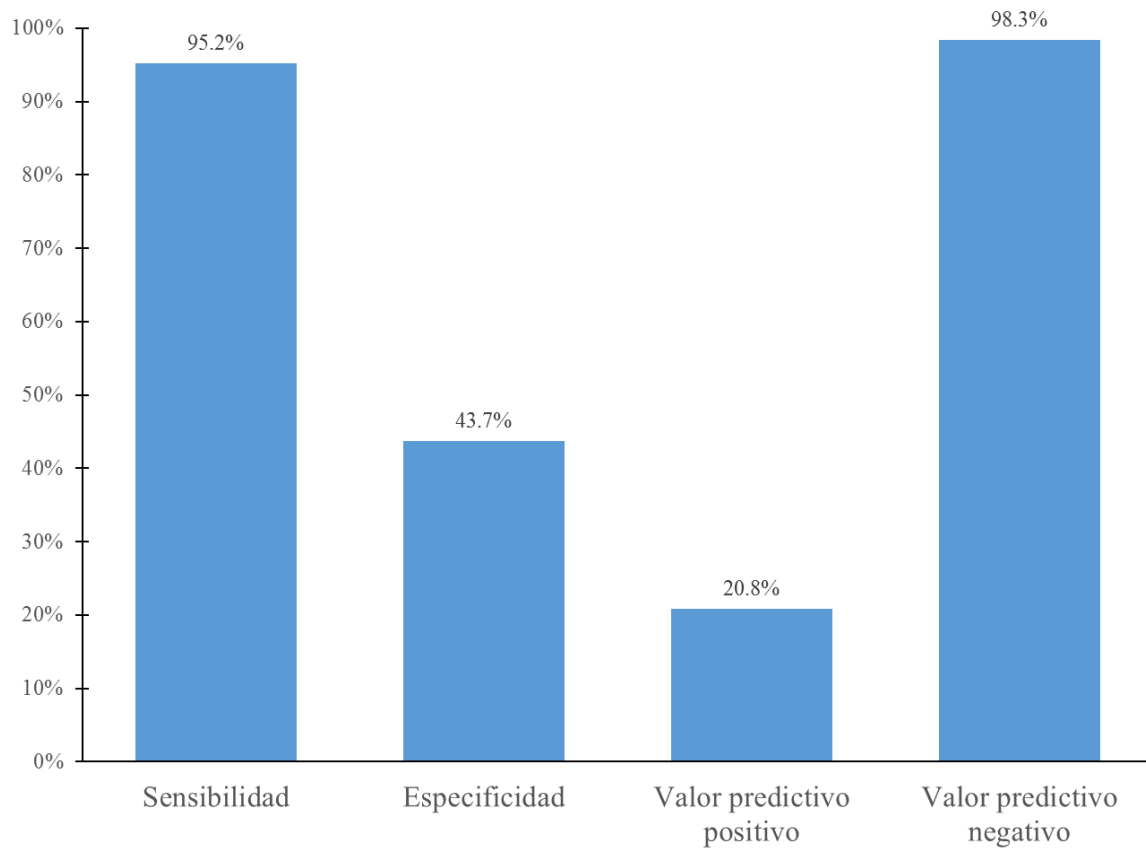
**Tabla 6.** Área bajo la curva, sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la Escala ARISCAT para el diagnóstico de complicaciones Pulmonares.

Medición	Valor
Área Bajo la Curva (IC95%)	0.767 (0.677-0.858)
Mejor punto de corte	Riesgo intermedio
Sensibilidad	95.2 (76.2-99.9)
Especificidad	43.7 (35.2-52.5)
Valor predictivo positivo	20.8 (13.2-30.3)
Valor predictivo negativo	98.3 (91.1-100)

Los datos se presentan como estimador (%) IC95%.



**Grafica 12.** Curva ROC de la Escala ARISCAT para el diagnóstico de complicaciones pulmonares postoperatorias.



**Grafica 13.** Sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la Escala ARISCAT para el diagnóstico de complicaciones pulmonares postoperatorias.

## **CONCLUSIONES.**

La frecuencia de las CPP en nuestro centro es similar a la reportada en otros hospitales, los factores de riesgo con mayor asociación en nuestra institución son la presencia de infecciones del tracto respiratorio en el último mes, cirugía de emergencia así como el tiempo anestésico y quirúrgico.

Factores de riesgo como anemia en nuestro medio a diferencia de otros estudios no tiene significancia estadística en el desarrollo de CPP.

Podemos concluir que en población Mexicana que es sometida a cirugía no cardíaca la escala de riesgo de CPP ARISCAT tienen una alta sensibilidad y alto valor predictivo negativo en la predicción de estas.

Se sugiere incluir de manera rutinaria la valoración de esta escala de riesgo en paciente sometidos a cirugía no cardíaca dada su alta frecuencia en nuestro medio.

## **ASPECTOS ETICOS.**

**RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN:** Este estudio de acuerdo a la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud es un estudio sin riesgo. Se realizará revisión de base de datos para analizar las características de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca. En todo momento se resguardarán y no se publicarán ni identificarán los nombres, números de afiliación u otros datos personales de los pacientes. Solo serán de conocimiento de los autores del estudio.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO PARA LOS PARTICIPANTES Y LA SOCIEDAD.** En esta investigación no hay beneficios directos para los participantes del estudio. El beneficio de la investigación es para la sociedad y el Instituto Mexicano del Seguro Social al identificar los pacientes con factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones pulmonares posquirúrgicas.

**RIESGO DEL ESTUDIO PARA LOS PARTICIPANTES.** No existe riesgo para los participantes del estudio. Ya que se trabajó en revisión de base de datos.

**FORMA DE SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES.** Ingresaron al estudio todos los expedientes de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, registrados en las bases de datos.

**FORMA EN QUE SE SOLICITARÁ CONSENTIMIENTO INFORMADO.** El consentimiento informado del paciente fue realizado por el médico cirujano antes de realizar la cirugía.

**CONFIDENCIALIDAD:** La confidencialidad de la información de los participantes se garantizó mediante el resguardo de información de los participantes.

### **ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD**

No se requiere, solamente se trabajarán con las bases de datos de los pacientes sometidos a cirugía no cardiaca.

### **FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO**

Es un estudio que se puede realizar sin problemas debido a que se cuenta con el recurso humano y físico para el desarrollo de este.

Ademas se cuenta con una base de datos de los pacientes sometidos a cirugía no cardiaca del Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepulveda.

### **RECURSOS**

Se cuentan con los recursos necesarios para el estudio, ya que se trata de revisión de base de datos de pacientes sometidos a cirugía no cardiaca.

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.**

FICHA DE IDENTIFICACION:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_

**VALORACION PREQUIRUGICA.**

**Saturación de oxígeno preoperatoria:**

Mayor de 96% ( ), 91-95% ( ), menor de 90% ( ).

**Infección respiratoria en el último mes:**

Si \_\_\_ o No \_\_\_.

**Anemia menor de 10 gr:**

Si \_\_\_ o No \_\_\_.

**Tipo de incisión.**

Periférica ( ), Abdominal ( ), Intratorácica ( ).

**Duración del procedimiento:**

Menor de 2 horas ( ), 2-3 horas ( ) mayor de 3 horas ( ).

**Cirugía de emergencia.**

Si \_\_\_ o No \_\_\_.

**POSQUIRURGICA:**

**Infección respiratoria:** Si \_\_\_ o No \_\_\_.

**Derrame pleural:** Si \_\_\_ o No \_\_\_.

**Atelectasia:** Si \_\_\_ o No \_\_\_.

**Neumotórax:** Si \_\_\_ o No \_\_\_.

**Broncoespasmo:** Si \_\_\_ o No \_\_\_.

**Neumonitis por aspiración:** Si \_\_\_ o No \_\_\_.



## BIBLIOGRAFÍA.

1. Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J, Sabaté S, Mazo V, Briones Z, Sanchis J; ARISCAT Group: Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *ANesthesiology* 2010; 113:1338–50.
2. Shander A, Fleisher IA, Barie Ps, Bigatello IM, sladen RN, Watson CB: Clinical and economic burden of postoperative pulmonary complications: Patient safety summit on defini- tion, risk-reducing interventions, and preventive strategies. *Crit Care Med* 2011; 39:2163–72
3. Khuri sF, henderson Wg, DePalma Rg, Mosca C, healey NA, Kumbhani DJ; Participants in the VA National surgical Quality improvement Program: Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Ann Surg* 2005; 242:326–41; discussion 341–3
4. Linde-Zwirble WI, Bloom JD, Mecca Rs, hansell DM: Postoperative pulmonary complications in adult elective sur- gery patients in the US: Severity, outcomes, and resource use. *Crit Care* 2010; 14(suppl 1):P210
5. Qaseem a, Snow V, Fitterman n, et al. risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the american college of Physicians. *ann intern Med.* 2006 apr 18;144(8):575-80.
6. Jimenez Capel Y, Complicaciones pulmonares posoperatorias: Factores predictivos y escalas de riesgo. *Medicina respiratoria* 2014, 7 (1): 65-74
7. Sabaté S, Mazo V, canet J Predicting postoperative pulmonary complications: implications for outcomes and costs. *curr opin anaesthesiol.* 2014 apr;27(2):201-9.
8. Lawrence Va, cornell Je, Smetana GW, et al. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic sur- gery: systematic review for the american college of Physicians. *ann intern Med.* 2006 apr 18;144(8):596-608.

9. Canet J, Gallart I. Predicting postoperative pulmonary complications in the general population. *curr opin anaesthesiol.* 2013 apr;26(2):107-15.
10. Brooks-Brunn Ja. Postoperative atelectasis and pneumonia. *heart lung.*1995;24:94-115.
11. Gupta rM, Parvizi J, hanssen ad et al. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea síndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study. *Mayo clin Proc.* 2001; 76: 897-905.
12. Brueckmann B, Villa-uribe JI, Bateman Bt. development and Validation of a Score for Prediction of Postoperative respiratory complications. *anesthesiology.* 2013 Jun;118(6):1276-85.
13. Arozullah aM, Khuri SF, henderson WG et al. development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *ann intern Med.* 2001 nov 20;135(10):847-57.
14. Mendoza-Acona LA, Sanchez MA. Complicaciones pulmonares posoperatorias en colecistectomías abiertas. *Rev sanid Mex* 2003; 57 (4) Jul-Ago 216-224.
15. Gómez-Sánchez G, Zarazúa M, García E. Alto riesgo perioperatorio: riesgo respiratorio, ventilación mecánica y complicaciones posoperatorias respiratorias. *Revista Mexicana de anestesiología* Vol 39. Supl 1 Abril-Junio 2016 pp S79-S81.
16. Castellanos A, Escobar A, Vázquez P. Incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía de acuerdo a la duración de la anestesia general. servicio de anestesiología, UMAE Hospital de especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda g."Del centro médico nacional "siglo xxi", IMSS, México, D.F.
17. Canet J, Hardman J, Sabate S, Langeron O, Gama de Abreu M, Gallart LL, Belda J, Markstaller K, Pelosi P, Mazo V. PERISCOPE study: predicting post-operative pulmonary complications in Europe; European Society of Anaesthesiology clinical trials network. *Eur J Anaesthesiol* 2011; 28:401–403.