



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA**  
**MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**Tesis**

Variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima - 2024

**Para optar el Título Profesional de**  
Licenciada en Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación

**Presentado por:**

**Autora:** Reyes Alata, Diana Paola


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-4592-0662>

**Asesora:** Mg. Rosas Sudario, Milagros Nohely

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6340-5932>

**Lima – Perú**

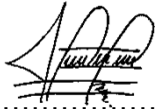
**2024**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, Diana Paola Reyes Alata egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "Variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima - 2024." Asesorado por el docente: Milagros Nohely Rosas Sudario DNI 45898804 ORCID 0000-0002-6340-5932 tiene un índice de similitud de (12) (doce) % con código oid:14912:398212375 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 Diana Paola Reyes Alata  
 DNI: 46079236

.....  
 Firma de autor 2  
 Nombres y apellidos del Egresado  
 DNI: .....



.....  
 Firma  
 Milagros Nohely Rosas Sudario  
 DNI: 45898804

Lima, 28 de octubre de 2024

### **Dedicatoria**

Este trabajo lo dedico a Dios y a mis padres por el apoyo que me han brindado en mi formación profesional

### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios y a la Virgencita por todas las gracias y favores recibidos durante toda esta etapa universitaria y por permitirme culminar mi carrera. También agradezco a mi familia, amigos cercanos y profesores que con sus consejos me levantaron los ánimos, a la Mg. Nohely quien aceptó ayudarme desinteresadamente y me brindó parte de su valioso tiempo y conocimiento

## Índice

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento .....	ii
Índice .....	iii
Índice de tablas .....	vi
Índice de figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract.....	ix
Introducción.....	x
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general .....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general .....	3
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
1.4. Justificación de la investigación .....	4
1.4.1. Teórica .....	4
1.4.2. Metodológica .....	4
1.4.3. Práctica .....	5
1.5. Limitaciones de la investigación .....	5
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes de la investigación.....	6
2.2. Bases teóricas .....	10
2.2.1. Complicaciones pulmonares postoperatorias .....	10
2.2.1.1. Factores de riesgo .....	11
2.2.2. Cirugía laparoscópica .....	12
2.2.2.1. Función pulmonar.....	12
2.2.3. Pruebas de función pulmonar .....	14
2.2.4. Flujo pico espiratorio.....	15
2.2.4.1. Flujómetro .....	15

2.2.4.1.1. Uso correcto del flujómetro.....	16
2.2.4.1.2. Ventajas y desventajas.....	17
2.2.4.1.3. Interpretación de los valores.....	17
2.3. Formulación de hipótesis.....	18
2.3.1. Hipótesis general .....	18
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
3.1. Método de la investigación.....	19
3.2. Enfoque de la investigación.....	19
3.3. Tipo de investigación .....	19
3.4. Diseño de investigación.....	19
3.5. Población, muestra y muestreo.....	20
3.6. Variables y operacionalización.....	21
3.7. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.7.1. Técnica.....	22
3.7.2. Descripción.....	23
3.7.3. Validación.....	24
3.7.4. Confiabilidad .....	24
3.8. Procesamiento y análisis de datos .....	24
3.9. Aspectos éticos .....	25
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
4.1. Resultados.....	26
4.1.1. Análisis descriptivos de resultados.....	26
4.1.2. Prueba de hipótesis .....	29
4.1.3. Discusión de resultados .....	35
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
5.1. Conclusiones.....	39
5.2. Recomendaciones .....	40
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>49</b>
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	49
Anexo 2: Instrumentos .....	51

Anexo 3: Validez del instrumento .....	<b>53</b>
Anexo 4: Confiabilidad del instrumento .....	<b>56</b>
Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética.....	<b>57</b>
Anexo 6: Formato de consentimiento informado.....	<b>58</b>
Anexo 7: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos .....	<b>61</b>
Anexo 8: Reporte de similitud de Turnitin.....	<b>62</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Variable interviniente: Género.....	26
Tabla 2. Variable interviniente: Grupo etario.....	27
Tabla 3. Variable interviniente: IMC.....	28
Tabla 4. Prueba de normalidad.....	29
Tabla 5. Prueba estadística de Wilcoxon.....	29
Tabla 6. Prueba de rangos.....	30
Tabla 7. Flujo pico espiratorio en el preoperatorio y en el postoperatorio.....	31
Tabla 8. Variabilidad del flujo pico espiratorio según el género.....	31
Tabla 9. Variabilidad del flujo pico espiratorio según el grupo etario.....	32
Tabla 10. Variabilidad del flujo pico espiratorio según el IMC.....	34

## Índice de figuras

Figura 1. Variable interviniente: Género .....	26
Figura 2. Variable interviniente: Grupo etario .....	27
Figura 3. Variable interviniente: IMC.....	28
Figura 4. Prueba de rangos.....	30
Figura 5. Flujo pico espiratorio en el preoperatorio y en el postoperatorio.....	31
Figura 6. Variabilidad del flujo pico espiratorio según el género.....	32
Figura 7. Variabilidad del flujo pico espiratorio según el grupo etario.....	33
Figura 8. Variabilidad del flujo pico espiratorio según el IMC.....	34

## Resumen

El objetivo de la investigación fue conocer la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima – 2024. El estudio fue cuantitativo, descriptivo, observacional y prospectivo de corte longitudinal. La muestra estuvo conformada por 82 pacientes. Se utilizó como instrumento el flujómetro Mini Wright. Los resultados mostraron que la media del flujo pico espiratorio fue de  $367,93 \pm 71,884$  L/min en el preoperatorio y de  $345,98 \pm 74,847$  L/min en el postoperatorio con una variabilidad de 21,95 L/min. Además, el género masculino presentó valores más altos del flujo pico espiratorio tanto en el pre como en el postoperatorio y con una menor variabilidad. Asimismo, el grupo etario más afectado fue el de 61 a 80 años con una variabilidad de 28,4 L/min. Por otro lado, la variabilidad según el índice de masa corporal fue de 20,77 L/min en la obesidad, 22,5 L/min en el peso normal y 22,56 L/min en el sobrepeso. Se concluyó que existe variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), siendo negativa en el 88%, positiva en el 4% e igual en el 8%.

**Palabras claves:** variabilidad, flujo pico espiratorio, cirugía abdominal.

**Abstract**

The objective of the research was to determine the variability of peak expiratory flow in adult patients undergoing abdominal surgery in a health facility in Chorrillos, Lima - 2024. The study was a quantitative, descriptive, observational and prospective longitudinal study. The sample consisted of 82 patients. The Mini Wright flowmeter was used as an instrument. The results showed that the mean peak expiratory flow was  $367.93 \pm 71.884$  L/min preoperatively and  $345.98 \pm 74.847$  L/min postoperatively with a variability of 21.95 L/min. In addition, the male gender presented higher values of peak expiratory flow both pre- and postoperatively and with a lower variability. Likewise, the most affected age group was 61 to 80 years old with a variability of 28.4 L/min. On the other hand, the variability according to body mass index was 20.77 L/min in obesity, 22.5 L/min in normal weight and 22.56 L/min in overweight. It was concluded that there is variability of peak expiratory flow in adult patients undergoing abdominal surgery with a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ), being negative in 88%, positive in 4% and equal in 8%.

**Key words:** variability, peak expiratory flow, abdominal surgery.

## **Introducción**

La presente investigación tiene como propósito conocer la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima - 2024.

La razón que motiva el conocer cuanto varía el flujo pico espiratorio en pacientes postoperados, es la falta de investigaciones nacionales que muestren dicha variabilidad y la gran cantidad de personas que recurren a estos procedimientos quirúrgicos y no reciben información y/o tratamiento antes o después de su operación que les ayude a nivelar y/o recuperar si fuera el caso sus valores iniciales o los valores normales del flujo pico espiratorio, teniendo en cuenta que la función pulmonar se ve comprometida y podría repercutir en su salud.

A continuación, se presentará la investigación en cinco capítulos. En el capítulo I se desarrolla el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos, la justificación teórica, metodológica y práctica, y las limitaciones de la investigación; en el capítulo II se muestra los antecedentes que sustentan la investigación, las bases teóricas y la formulación de hipótesis; en el capítulo III se detalla la metodología de la investigación, la población, los criterios de selección de la muestra, las variables, las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos, el procesamiento y análisis dichos datos y los aspectos éticos; en el capítulo IV se da a conocer los resultados de la investigación, la prueba de hipótesis y las discusiones; en el capítulo V se presenta las conclusiones y recomendaciones; y finalmente, se añade las referencias bibliográficas y los anexos.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

Según la Organización Mundial de la Salud, cada año se realizan 234 millones de intervenciones en cirugía mayor en los adultos del todo el mundo (1). La apendicectomía y la colecistectomía son algunos de los procedimientos quirúrgicos más realizados dentro de la cirugía abdominal (2,3), y al ser operaciones donde la incisión quirúrgica está más próximo al diafragma, suele comprometer la función pulmonar (4). Las complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) causan alrededor de 3 a 12 millones de muertes (5) y su incidencia a nivel mundial se encuentra entre el 2 y el 5.6%, pudiendo alcanzar un 30 a 40% en cirugía abdominal y torácica a diferencia de las complicaciones cardíacas con solo 2%, además, de acuerdo a algunas investigaciones 1 de cada 5 pacientes con CPP moriría en 30 días (6,7,8,9). En el Perú, las CPP se presentan con una frecuencia de 11.6% y una mortalidad de 3.5% (10,11).

Las CPP son cualquier anomalía pulmonar desarrollada en el periodo después de la cirugía y que provoca una enfermedad definida o una disfunción clínicamente significativa que repercute en el curso clínico; dentro de estas CPP se encuentra la atelectasia, neumonía, hipoxemia e insuficiencia respiratoria (8,12). Las CPP se relacionan con el tipo y duración del procedimiento quirúrgico (laparoscopia o laparotomía), el tipo de anestesia y las características del paciente (13,14,15).

La cirugía de tipo laparoscópica es una técnica con mayores ventajas, puesto que, al ser menos invasiva, disminuye la estancia hospitalaria, el tiempo de recuperación y el dolor, sin embargo, no está exenta de complicaciones (12,16). En este sentido, las cirugías de tipo laparoscópica de abdomen superior inducen una marcada disfunción diafragmática (4). A su vez, producen una disminución de los volúmenes pulmonares en un 20% a 40%, donde el aumento del dióxido de carbono a alta presión en la cavidad abdominal favorece la formación de atelectasias y neumonías (3,17), además la distensibilidad torácica disminuye casi un 50% como la capacidad vital y la capacidad residual funcional un 20 a 30%, lo que predispone a la progresión de otras complicaciones pulmonares más severas (17,18,19).

Precisamente en México el 12.9% de pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica presentaron atelectasias. Asimismo, en el Perú, encontramos que del 54.7% de pacientes que desarrollaron CPP, el 78.3% presentó hipoxemia, el 11.6% atelectasia, el 5.8% neumonía intrahospitalaria y el 4.3% congestión pulmonar (10). En el sistema de salud del Perú, la técnica de laparoscopia se usa en más del 90% de pacientes en el sector privado, en el 80% del sector de la FFAA y PNP, en el 63% del sector ESSALUD y en el 28% del sector del MINSA (20).

En consecuencia, la identificación temprana de pacientes con riesgo a desarrollar CPP se convierte en una problemática de importancia (15). La espirometría nos brinda información sobre cómo se encuentra la mecánica respiratoria (17). Una forma más accesible para identificar los cambios en los volúmenes y capacidades pulmonares y de revelar el estado de las vías aéreas de grueso calibre es el flujo pico espiratorio o *peak expiratory flow* (PEF), el cual medirá por medio de un flujómetro entre el 75-80% de la capacidad pulmonar total expresado en L/min y resulta de utilidad cuando no se tiene al alcance un espirómetro, ya que ha demostrado ser clínicamente eficaz para la medición independiente de la función pulmonar (21,22).

Justamente, en un estudio realizado en India en el 2019, se monitoreó el PEF tanto en el pre y post cirugía abdominal a 72 pacientes en donde el 100% de la población estudiada presentó disminución del PEF hasta inclusive el día 7, además aquellos pacientes que obtuvieron valores de PEF inferiores a 300 L/min en el preoperatorio presentaron atelectasia en el postoperatorio (4). En otro estudio realizado en el mismo país en el 2023, se midió el PEF a 100 pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva, obteniendo un promedio de 330,3 L/min en el preoperatorio y 292,3 L/min en el día 7 postoperatorio, no logrando recuperar sus valores iniciales y poniendo en manifiesto la variabilidad del PEF después de una cirugía abdominal (22).

Con base en las razones postuladas y debido al limitado número de estudios nacionales actuales que detallen la variabilidad del PEF en pacientes postoperados, se ve la necesidad de realizar la presente investigación que busca conocer la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima - 2024.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima - 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el flujo pico espiratorio en el preoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?

- ¿Cuál es el flujo pico espiratorio en el postoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?

- ¿Cuál es la variabilidad del flujo pico espiratorio según el género en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?

- ¿Cuál es la variabilidad del flujo pico espiratorio según el grupo etario en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?

- ¿Cuál es la variabilidad del flujo pico espiratorio según el IMC en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Conocer la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar el flujo pico espiratorio en el preoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal
  
- Identificar el flujo pico espiratorio en el postoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal
  
- Identificar la variabilidad del flujo pico espiratorio según el género en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal
  
- Identificar la variabilidad del flujo pico espiratorio según el grupo etario en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal
  
- Identificar la variabilidad del flujo pico espiratorio según el IMC en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **1.4.1. Teórica**

La información teórica brindada aportará conocimiento al personal de salud y a los establecimientos de salud sobre cómo se compromete la función pulmonar tras una intervención quirúrgica a nivel abdominal y la importancia de la medición del flujo pico espiratorio para prevenir complicaciones pulmonares postoperatorias e intervenir tempranamente. Además, beneficiará a los investigadores que deseen analizar los resultados obtenidos como punto inicial a más estudios.

### **1.4.2. Metodológica**

En esta investigación se hizo uso del flujómetro mini Wright, instrumento válido y confiable que permitió medir el flujo pico espiratorio y obtener los valores del pre y post cirugía abdominal con el fin de observar su variabilidad, evidenciando su efectividad.

### **1.4.3. Práctica**

Esta investigación proporcionará a los pacientes de estudio una mejor calidad de vida y recuperación postoperatoria, puesto que se propuso un programa de prevención, donde se realizó la medición del PEF antes y después de la cirugía y se enseñó ejercicios respiratorios que favorezcan la función pulmonar en el postoperatorio. También, beneficiará a la familia del paciente porque al prevenir las complicaciones pulmonares postoperatorias no afectará la economía familiar. A su vez, la implementación de programas de prevención beneficiará al establecimiento de salud porque mejorará la calidad de atención brindada.

### **1.5. Limitaciones de la investigación**

La recolección de datos se demoró varios meses, ya que muchos pacientes no cumplían con los criterios de selección, como el de regresar después de 1 semana de haberse operado para volver a tomar los datos correspondientes. A su vez, organizar el tiempo para la recolección de datos, al ser en 2 momentos (un antes y un después), fue limitante por las actividades personales que se presentaban y la disponibilidad de los pacientes. Por último, al ser un trabajo de investigación autofinanciado, el factor económico llegó a ser una limitante con respecto al transporte y al alimento.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

Bahukhandi et al. (22) en su investigación tuvieron como objetivo “Comparar las funciones respiratorias a través del flujo espiratorio máximo pre y postoperatorio en pacientes sometidos a cirugías electivas del abdomen superior”. El estudio fue observacional y prospectivo. La muestra estuvo conformada por 100 pacientes indios (17 hombres y 83 mujeres) entre 18 y 70 años. Se utilizó el flujómetro para medir el PEF en el preoperatorio y en el día 1, 3, 5 y 7 postoperatorio. El PEF promedio en el preoperatorio fue de 330,3 L/min, el cual disminuyó considerablemente en el día 1 postoperatorio, y aumentó significativamente en los días posteriores de manera progresiva hasta alcanzar un PEF de 292,3 L/min en el día 7 ( $p < 0.05$ ), evidenciando una variabilidad de 38 L/min, donde el 83% de pacientes no recuperó sus valores iniciales al séptimo día. Además, los valores promedios del PEF pre y del día 7 postoperatorio de los hombres ( $349,4 \pm 31,9$  L/min;  $324,2 \pm 46,0$  L/min) fueron significativamente mayores durante toda la intervención ( $p < 0.05$ ), a diferencia de las mujeres ( $326,4 \pm 37,2$  L/min;  $286,9 \pm 46,2$  L/min), mostrando una variabilidad del PEF de 25,2 L/min en hombres y de 39,5 L/min en mujeres. Con respecto a la edad, no se encontró diferencia significativa entre los cambios del PEF durante el postoperatorio ( $p > 0.05$ ). Se llegó a la conclusión de que la disminución del PEF es una CPP asociada a la cirugía de abdomen superior bajo anestesia general.

Zhao et al. (23) en su investigación tuvieron como objetivo “Comparar el efecto de la respiración diafragmática y la espirometría incentivada por volumen (VIS) sobre la hemodinámica, la función pulmonar y los gases en sangre en pacientes después de una cirugía abdominal abierta bajo anestesia general”. El estudio fue prospectivo y aleatorizado. La muestra estuvo conformada por 58 pacientes chinos (41 hombres y 17 mujeres) con una edad promedio de  $72,81 \pm 9,86$  años, divididos en 2 grupos de 29 pacientes; el grupo control (GC) que realizó ejercicios de respiración diafragmática y el grupo VIS que realizó ejercicios de espirometría incentivada por volumen. Se utilizó un espirómetro para medir la función pulmonar y un espirómetro de incentivo, el día preoperatorio y el día 1, 3 y 5 postoperatorio, además, la prueba de caminata de 6 minutos y un examen hemodinámico. Los resultados mostraron que en el preoperatorio los valores del PEF fueron de  $249,20 \pm 44,24$  L/min en el

GC y de  $227,81 \pm 72,85$  L/min el grupo VIS, los cuales disminuyeron después de la operación y progresivamente aumentaron significativamente, alcanzando el día 5 un PEF de  $144,25 \pm 30,18$  en el GC y de  $167,68 \pm 42,77$  L/min en el grupo VIS ( $p < 0.05$ ), sin recuperar sus valores iniciales, evidenciando una variabilidad de 104,95 L/min en el GC y de 60,13 L/min en el grupo VIS. Se concluyó que ambos ejercicios respiratorios podrían recuperar la función pulmonar después de la operación, pero el VIS podría ser una alternativa mejor para prevenir las CPP.

Müller (24) en su investigación tuvo como objetivo “Conocer los efectos generados por las técnicas de incentivo respiratorio instrumentales sobre parámetros de función pulmonar en pacientes mayores de 40 años intervenidos mediante cirugía cardíaca internados en UCO del Hospital J.M Cullen entre febrero y abril de 2023”. El estudio fue cuantitativo, descriptivo observacional y de corte longitudinal. Estuvo conformada por 15 pacientes argentinos. Se utilizó de instrumento el flujómetro Mini Wright y el espirómetro de incentivo volumétrico, el día previo a la cirugía y los dos días posteriores. El flujómetro se usó antes y después de la intervención con espirometría de incentivo para medir el pico flujo de tos (PFT). Los resultados reflejaron que los valores del PFT en el preoperatorio fueron de  $289 \pm 113$  L/min, los cuales descendieron en todos los pacientes en el primer día posterior a la cirugía y aumentaron al segundo día a  $245 \pm 73$  L/min, hallándose una variabilidad del PFT con relación al preoperatorio de 44 L/min. Con respecto a la edad, el grupo etario de 40 a 50 años superó sus valores iniciales, de  $203 \pm 89$  L/min en el preoperatorio a  $226 \pm 85$  L/min en el segundo día, evidenciando una recuperación de la capacidad tusígena posterior a la intervención con el espirómetro de incentivo. Se concluyó que es posible mejorar la función pulmonar en corto plazo después del uso de la espirometría de incentivo, además, la edad, la talla y el peso presentan cierto impacto en la mecánica pulmonar.

Burcharth et al. (25) en su investigación tuvieron como objetivo “Evaluar la función respiratoria postoperatoria medida en el tiempo mediante espirometría y flujo máximo durante la primera semana postoperatoria después de una cirugía abdominal mayor de emergencia”. El estudio fue observacional y prospectivo. La muestra estuvo conformada por 35 pacientes daneses (17 hombres y 18 mujeres) mayores de 18 años, con una edad media de 60 años y una media del IMC de 25,1. Se utilizó un espirómetro portátil (Vitalograph COPD- 6) y un medidor de flujo máximo (Vitalograph asmaPLAN) desde el día 1 postoperatorio hasta el día 7, al no medir el PEF en el preoperatorio, los resultados se

compararon con los valores normales previstos por el autor Quanjer et al. Los resultados evidenciaron que los valores del PEF del día 1 postoperatorio fueron de 267 L/min, equivalente al 61% de los valores previstos. Los valores del PEF aumentaron significativamente 6,1 L/min cada día hasta lograr el día 7 un PEF de 305 L/min ( $p < 0.05$ ), equivalente al 71% de los valores previstos, no completando el 100%. En cuanto al IMC se encontró una relación significativa con respecto al PEF postoperatorio ( $p < 0.05$ ). Se llegó a la conclusión de que la función pulmonar después de una cirugía abdominal mayor de emergencia genera un patrón de espirometría restrictiva y una disminución del PEF.

Praveen et al. (4) en su investigación tuvieron como objetivo “Estudiar la incidencia de complicaciones respiratorias en pacientes sometidos a cirugía electiva de abdomen superior con la identificación de factores de riesgo”. El estudio fue observacional prospectivo. La muestra se conformó por 72 pacientes indios (41 hombres y 31 mujeres) entre 20 y 85 años sometidos a cirugía electiva abdominal abierta. Se usó el flujómetro para medir el PEF en el preoperatorio y los 7 días posteriores a la cirugía. Los resultados mostraron que los valores del PEF en el preoperatorio fueron de  $361,03 \pm 51,92$  L/min en pacientes con CPP y de  $403,95 \pm 52,51$  L/min en los que no presentaron CPP, los cuales disminuyeron considerablemente a las 24 horas postoperatorio pero aumentaron cada día hasta llegar al día 7, donde se observaron valores del PEF de  $236,21 \pm 49,67$  L/min en pacientes con CPP y de  $282,56 \pm 33,67$  L/min en los que no presentaron CPP, evidenciando que el PEF no consiguió regresar a sus valores iniciales en ambos grupos, manteniendo una variabilidad del PEF de 124,82 L/min en los que presentaron CPP y de 121,39 L/min en los que no presentaron CCP. Se concluyó que los valores del PEF son beneficiosos en la identificación de pacientes con alto riesgo de desarrollar CPP.

Kale et al. (26) en su investigación tuvieron como objetivo “Evaluar el efecto de los cuidados postoperatorios rutinarios en el 1er, 3er, 5º y 7º día postoperatorio sobre la tasa de flujo espiratorio máximo (PEFR) en pacientes sometidos a cirugía abdominal (grupo de control), evaluar el efecto de los ejercicios de respiración profunda mediante el uso de ejercicios de respiración diafragmática durante los cuidados postoperatorios en el 1er, 3er, 5º y 7º día postoperatorio sobre la PEFR en pacientes sometidos a cirugía abdominal (grupo de estudio) y comparar la PEFR en el grupo de control y en el grupo de estudio”. El estudio fue experimental. La muestra estuvo conformada por 60 pacientes indios entre 18 y 70 años. Se utilizó de instrumentos un espirómetro y un flujómetro. Los resultados mostraron que los

valores del PEF en el preoperatorio fueron de  $375,66 \pm 25,41$  L/min en el grupo control y de  $368 \pm 35,56$  L/min en el grupo experimental, sin embargo, estos valores bajaron después de la operación en ambos grupos hasta alcanzar en el día 7 un PEF de  $90,33 \pm 8,33$  L/min el grupo control y un PEF de  $119 \pm 14,22$  L/min en el grupo experimental. Ambos grupos no alcanzaron sus valores iniciales registrados en el preoperatorio, observándose el día 7 una variabilidad del PEF de  $285,33$  L/min en el grupo control y de  $249$  L/min en el grupo experimental, hallándose una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Se concluyó que el entrenamiento con ejercicios de respiración incrementa el PEF en los pacientes sometidos a cirugía abdominal y se lo recomienda de forma rutinaria.

Scheeren y Goncalves (27) en su investigación tuvieron como objetivo “Evaluar la función ventilatoria por Flujo Espiratorio Máximo en el pre y postoperatorio inmediato de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos en la parte superior del abdomen”. El estudio fue de cohorte y prospectivo. La muestra estuvo conformada por 47 pacientes brasileiros (22 hombres y 25 mujeres) entre 13 y 69 años. Se usó el flujómetro Mini-Wright en el pre y postoperatorio inmediato. En los resultados se evidenció una variabilidad general entre el PEF preoperatorio ( $412,1 \pm 91,7$  L/min) y el día 1 postoperatorio ( $331,0 \pm 87,8$  L/min) de  $81,1$  L/min, mostrando diferencias significativas ( $p < 0,001$ ), y una variabilidad de  $66,9$  L/min en 40 pacientes (85%) que habían sido intervenidos mediante cirugía laparoscópica (post  $345,2 \pm 85,6$  L/min). En referencia al género, tanto en el pre como en el postoperatorio, el género masculino presentó valores significativamente mayores del PEF ( $464,1 \pm 92,9$  L/min a  $373,2 \pm 92,1$  L/min) que el género femenino ( $366,4 \pm 62,6$  L/min a  $293,84 \pm 65,4$  L/min) ( $p < 0,001$ ) y con una variabilidad de  $90,9$  L/min y de  $72,56$  L/min respectivamente. Con respecto a la edad, en el grupo etario de 13 a 19 años se observó un PEF en el preoperatorio de  $460$  L/min, en los de 20 a 29 años un PEF de  $469,1 \pm 94,6$  L/min, en los de 30 a 39 años un PEF de  $440,8 \pm 91,1$  L/min, en los de 40 a 49 años un PEF de  $366 \pm 82,1$  L/min, en los de 50 a 59 años un PEF de  $376 \pm 56,2$  L/min y en los de 60 a 69 años un PEF de  $300 \pm 28,3$  L/min, datos que fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,001$ ). Se concluyó que la edad avanzada y la presencia de comorbilidades influyen en la disminución del PEF después de la operación electiva de abdomen superior.

Siddiqui et al. (28) en su investigación tuvieron como objetivo “Comparar la recuperación de las funciones respiratorias posoperatorias entre cirugías abiertas y cirugías laparoscópicas en la población india”. El estudio fue analítico prospectiva y longitudinal. La

muestra estuvo conformada por 100 pacientes indios (47 hombres y 53 mujeres) entre 20 y 60 años sometidos a cirugía abdominal electiva, 50 pacientes (28 hombres y 22 mujeres) a laparotomía con una edad media de  $33,86 \pm 9,25$  años y 50 pacientes (19 hombres y 31 mujeres) a laparoscopia con una edad media de  $34,04 \pm 8,73$ . Se utilizó un espirómetro antes de la cirugía y 48 horas después. Los resultados evidenciaron que, en el preoperatorio, los valores del PEF fueron de  $381,6 \pm 76,2$  L/min en los pacientes sometidos a laparotomía y de  $333 \pm 66,6$  L/min en los pacientes sometidos a laparoscopia. En día 2 postoperatorio estos valores no lograron recuperarse, mostrando un PEF de  $247,8 \pm 49,8$  L/min en los pacientes sometidos a laparotomía y de  $274,8 \pm 55,2$  L/min en los pacientes sometidos a laparoscopia, revelando una variabilidad del PEF de 133,8 L/min y de 58,2 L/min respectivamente, siendo la diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ). Se llegó a la conclusión de que la función respiratoria se recupera más rápido en cirugías laparoscópicas.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Complicaciones pulmonares postoperatorias**

En la actualidad no existe una definición y clasificación específica de las CPP, pero se interpretan como la manifestación de cualquier anomalía pulmonar tras una intervención quirúrgica que provoca una enfermedad definida o una disfunción clínicamente significativa que repercute en el curso clínico; dentro de estas CPP se incluye la atelectasia, neumonía, hipoxemia e insuficiencia respiratoria (8,12).

La atelectasia es la privación de la ventilación alveolar secundaria a una obstrucción de las vías aéreas o a un colapso alveolar; la neumonía es la infección del parénquima pulmonar; la hipoxemia es la disminución de oxígeno en la sangre manifestada en la presión parcial de oxígeno inferior a 60 mmHg o en una saturación de oxígeno menor a 90%; por último, la insuficiencia respiratoria es el desajuste en el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono producido por un descenso de los valores de oxígeno en la sangre o un aumento de los valores de dióxido de carbono (19).

Las CPP están catalogadas como una causante de morbi-mortalidad en pacientes que requieren ser intervenidos por cirugía mayor, presentando mayor incidencia en cirugía

abdominal y torácica a diferencia de las complicaciones cardíacas, conllevando a reingresos hospitalarios, mayor estancia hospitalaria, mayor gasto económico, etc. (6,12).

El desarrollo de las CPP está sujeto en mayor parte a la disfunción del diafragma, a la alteración del aclaramiento mucociliar y a la disminución en los volúmenes pulmonares (19,23). Según estudios, las CPP se presentan hasta máximo el quinto o séptimo día después de la operación (3).

Las CPP se relacionan con el tipo y duración del procedimiento quirúrgico (laparoscopia o laparotomía), el tipo de anestesia y las características del paciente (13,14,15).

### **2.2.1.1. Factores de riesgo**

Relacionados al paciente, por las características propias del individuo. Entre los más significativos se encuentra la edad, ya que con el paso de los años suceden cambios anatómicos y fisiológicos que se traducen en una disminución de la función de los músculos respiratorios; el hábito tabáquico, porque los fumadores ya presentan cambios subyacentes patológicos en el parénquima pulmonar, que sumado a los cambios fisiológicos postoperatorios afectan en mayor grado la función pulmonar, por tal motivo la restricción de su consumo 4 semanas antes de la intervención ayuda a reducir el riesgo de CPP; la obesidad, puesto que afecta la función respiratoria y la vía aérea superior, aunque según estudios no es considerado un factor de riesgo por sí sola a menos que se presente con comorbilidades; el bajo peso o una pérdida mayor al 10% en los últimos 6 meses acompañado de niveles bajos de albumina, dado que condicionan el estado nutricional y el riesgo de CPP aumenta; por último, las enfermedades preexistentes, ya sea el asma, el EPOC, etc. (10,29,30).

Relacionados a la cirugía, se presenta mayor riesgo de CPP en la cirugía de emergencia a comparación de la cirugía electiva, además hay mayor compromiso si la incisión quirúrgica está más cerca al diafragma. En cuanto a la duración de la cirugía, si es mayor a 3 horas el riesgo se eleva. Respecto al tipo de anestesia, hay mayor afectación de la función respiratoria con el uso de anestesia general a diferencia del local o neuroaxial, puesto que desencadena una reducción del tono muscular, del diámetro torácico, de los volúmenes pulmonares y del ancho de las vías aéreas, fomentando la aparición de atelectasias, sin embargo, el bloqueo neuroaxial con anestésicos locales podría originar debilidad de los

músculos respiratorios y alteraciones de la tos. Con relación al abordaje, la cirugía laparotómica implica un mayor riesgo frente a la cirugía laparoscópica, no obstante, no hay evidencia suficiente que determine de forma significativa la reducción de incidencia de CPP en la cirugía laparoscópica (9,26,30).

### **2.2.2. Cirugía laparoscópica**

La cirugía de tipo laparoscópica es una intervención quirúrgica menos invasiva que presenta mayores ventajas, por lo que en la actualidad se ha convertido en el tratamiento de elección en las patologías abdominales. Esto se ve reflejado en la corta estadía hospitalaria, en el menor tiempo de recuperación y en la disminución del dolor, sin embargo, produce una serie de cambios fisiológicos y complicaciones que no se apreciaba en la cirugía abierta (12,16).

La cirugía laparoscópica se realiza mediante la insuflación de dióxido de carbono en la cavidad peritoneal, lo cual crea un neumoperitoneo que permite al cirujano visualizar directamente la cavidad abdominal por medio de unos dispositivos ópticos que se introducen para dicho fin (18).

La presión intraabdominal creada por el neumoperitoneo debe permanecer en un rango de 12 a 15 mmHg para prevenir acontecimientos desfavorables, cuando la presión es mayor a 15 mmHg se incrementan los efectos fisiológicos ocasionados, como también el riesgo de complicaciones. El neumoperitoneo es el causante de la mayoría de los cambios ventilatorios y hemodinámicos generados durante la cirugía laparoscópica. Además, la hipercapnia secundaria al neumoperitoneo, por el aumento del dióxido de carbono y su rápida absorción, también provoca cambios en la ventilación con el fin de normalizar sus valores. La mayor parte de estas modificaciones pueden ser más sobrellevados en pacientes sanos, pero no de la misma forma en pacientes con comorbilidades (15,17).

#### **2.2.2.1. Función pulmonar**

La principal función del aparato respiratorio es el intercambio gaseoso, distribuir oxígeno a la sangre arterial y desechar dióxido de carbono de la sangre venosa expulsada por la arteria pulmonar. En una respiración tranquila (no forzada), el aire que ingresa y sale

de los pulmones se le conoce como volumen corriente o tidal (VC: aprox. 500 ml) y el aire que se queda en los pulmones tras una espiración tranquila se le denomina capacidad residual funcional (CRF: aprox. 2300 ml). El volumen de aire adicional al VC que sale del pulmón tras una espiración forzada se le conoce como volumen de reserva espiratoria (VRE: aprox. 1100 ml) y la cantidad de aire que queda en los pulmones tras la espiración forzada se le llama volumen residual (VR: aprox. 1200 ml); la suma del VRE y del VR representa la CRF. El volumen de aire adicional al VC que ingresa al pulmón tras una inspiración forzada se le denomina volumen de reserva inspiratoria (VRI: aprox. 3000 ml) y la suma del VC y del VRI se conoce como la capacidad inspiratoria (CI: aprox. 3500 ml). El máximo volumen de aire espirado tras una inspiración forzada se le denomina capacidad vital (CV: aprox. 4600 ml) y consiste en la suma del VC, VRI y del VRE. La cantidad máxima de aire que pueden contener los pulmones tras una inspiración máxima es designada como la capacidad pulmonar total (CPT: aprox. 5800ml), correspondiente a la suma de la CV y del VR (31,32). Los volúmenes pulmonares están condicionados por la interacción de las fuerzas opuestas de retracción elástica de la caja torácica y los pulmones y por la fuerza de contracción de los músculos respiratorios (33).

Durante la cirugía laparoscópica ocurren cambios pulmonares debido a que el diafragma se desplaza ascendentemente por el aumento de la presión intraabdominal, provocando un aumento en la presión intratorácica que restringe la expansión de los pulmones y genera un patrón restrictivo. A su vez, el aumento del dióxido de carbono a alta presión en la cavidad abdominal favorece la formación de atelectasias y neumonías (3,15,17,34).

En este sentido, se produce una disminución de los volúmenes pulmonares en un 20% a 40%. La distensibilidad torácica disminuye casi un 50% en pacientes sanos, el VC disminuye un 20% pero es compensado por un aumento en la frecuencia respiratoria (FR) del 20% por lo que el volumen minuto (producto del VC y la FR) no se ve modificado. La CI disminuye un 40%, la CV un 40 a 60% y la CRF un 20 a 30%, alcanzando su punto más bajo entre las 24 y 48 horas después de la operación y tardando más de una semana en normalizarse en algunos casos (17,18,35,36). En consecuencia, se produce una alteración importante en la relación ventilación/perfusión que conlleva al cierre de las vías respiratorias con predominio en las zonas basales donde habrá mayor perfusión y menor ventilación

condicionando el colapso alveolar; todo ello predispone a la progresión de otras complicaciones pulmonares más complejas (4,35).

Varias investigaciones han mencionado que la cirugía laparoscópica abdominal se vincula con una disfunción diafragmática, puesto que se produce una inhibición refleja del nervio frénico el cual podría originar respiraciones superficiales y una reducción de la ventilación pulmonar, además la respiración abdominal es sustituida por la respiración torácica (9,26,34).

La administración de morfina para el tratamiento del dolor postoperatorio puede abolir las inspiraciones profundas y prolongar la disminución de la CRF, además el dolor postoperatorio puede inhibir la tos favoreciendo el acúmulo de secreciones, puesto que para su ejecución se necesita una gran inspiración y espiración (24,29,37,38).

Esta abolición de las funciones pulmonares es más destacada después de una cirugía abdominal laparotómica que de una cirugía laparoscópica (26).

### **2.2.3. Pruebas de función pulmonar**

La espirometría es una de las pruebas que nos informa sobre el estado de la función pulmonar. Por este motivo, la prueba de espirometría preoperatoria ayuda a predecir la aparición de CPP especialmente en pacientes sometidos a cirugía torácica, además, las guías del Colegio Americano de Médicos también recomiendan esta prueba en los pacientes con altos factores de riesgo (EPOC, asma) antes de su intervención. Sin embargo, considerando el creciente uso de la cirugía laparoscópica en el mundo, los pacientes que recurren a la cirugía laparoscópica abdominal deben ser valorados también de manera rutinaria antes de su intervención (15,17,39).

La espirometría mide los volúmenes y los flujos respiratorios, siendo de gran utilidad el análisis de sus datos, entre ellos, el flujo pico espiratorio (PEF), el cual es la medida clínicamente más útil de la función pulmonar (22).

#### **2.2.4. Flujo pico espiratorio**

El flujo pico espiratorio o “peak expiratory flow” (PEF) es el máximo flujo de aire alcanzado en una espiración forzada luego de una inspiración máxima, es decir, lograr espirar entre el 75-80% de la capacidad pulmonar total (dentro de los primeros 100 ms de espiración forzada). Estas medidas son expresadas en L/min, L/seg o como % de su valor de referencia (21).

El PEF revela el estado de las vías aéreas de grueso calibre y permite identificar los cambios en los volúmenes y capacidades pulmonares siendo un índice admitido como medida independiente de la función pulmonar. Además, ya que su realización depende de los esfuerzos voluntarios y de la fuerza de los músculos respiratorios, evalúa también la eficacia de la tos y la capacidad para expectorar mediante el pico flujo de tos (PFT) (23,24,37,40,41).

##### **2.2.4.1. Flujómetro**

El flujómetro es una herramienta accesible para la valoración de la función pulmonar, tanto del PEF como del PFT, a comparación del espirómetro, ya que al ser aparatos sencillos y portátiles pueden ser usados fuera del centro de salud como en el domicilio, trabajo y/o escuela (24,32,40).

El equipo está diseñado en forma de tubo con una boquilla en uno de sus extremos. Dentro del tubo presenta un mecanismo de pistón muelle o de aspa que se mueve por acción de la fuerza del soplo. Cuando se realiza la espiración forzada, el indicador se desliza a lo largo de una escala en L/min impreso en el tubo y marca el máximo flujo alcanzado (21).

El Flujómetro Mini Wright cuenta con una presentación pediátrica que va desde 30 L/min a 400 L/min y una presentación para adultos que va desde 60 L/min a 880 L/min. Los estándares de funcionamiento para estos aparatos recomendados por La American Thoracic Society (ATS) son:

- Precisión: exactitud de los flujos entre 0 y 900 L/min (0 a 15 L/seg), donde las interpretaciones estén dentro del 10% o de 10 L/min del valor real medido por medio del espirómetro.
- Repetibilidad: la desemejanza entre 2 maniobras no debe exceder el 3% o 10 L/min.
- Reproducibilidad: la variabilidad entre los aparatos debe ser inferior del 5% o 20 L/min (42).

#### **2.2.4.1.1. Uso correcto del flujómetro**

La técnica de medición del PEF está resumida en los siguientes pasos:

- Realizar preferentemente la maniobra de pie o en su defecto, sentado con los pies apoyados en el suelo
- Ajustar el indicador del flujómetro en 0
- Sostener el flujómetro horizontalmente frente a la boca, evitando que su mano bloquee el indicador de la escala al momento de la espiración
- Inspirar el máximo aire que pueda y seguidamente acomodar la boquilla entre sus labios, de manera que cubra todo el contorno firmemente
- Espirar lo más rápido y fuerte posible sin toser ni ocluir la abertura de la boquilla con su lengua
- Anotar el valor registrado por el indicador del flujómetro
- Regresar el indicador a 0 y repetir la maniobra 2 veces otorgando el descanso necesario entre ellas
- Registrar el valor más alto de los 3 valores anotados, teniendo en cuenta que los dos valores más altos deben tener una diferencia inferior a 20 L/min entre ellas. Si en caso sobrepasara los 20 L/min, se deberá realizar la maniobra hasta 8 veces más (32)

La técnica de medición para el PFT es la misma que del PEF, con la diferencia en realizarlo preferentemente sentado para un apropiado desarrollo en las fases de la tos, y que en vez de espirar lo más rápido y fuerte posible sin toser, el paciente deba toser con su fuerza máxima (24,43).

### 2.2.4.1.2. Ventajas y desventajas

Ventajas:

- Los valores del PEF tienen similitud con los valores del FEV1 en la espirometría, por lo que se obtiene una estimación del grado de obstrucción
- La realización de la maniobra es sencilla y no agota al paciente, a comparación de la espirometría que solicita una espiración completa hasta el volumen residual
- La interpretación del resultado es fácil a diferencia de la espirometría
- El flujómetro es pequeño, liviano, portátil y accesible
- El mantenimiento del equipo no supone gastos grandes

Desventajas:

- No sustituye a la espirometría cuando se requiere una evaluación inicial
- El PEF presenta una menor sensibilidad que el FEV1
- No ofrece información sobre el estado de las vías de calibre pequeño
- Pueden dar datos equivocados si la realización de la maniobra es incorrecta, y ya que supone esfuerzo al espirar, puede verse limitado en niños y ancianos por el compromiso que se requiere en la ejecución (21)

### 2.2.4.1.3. Interpretación de los valores

Los valores normales del PEF son aquellos que superen el 80% del valor teórico, el cual dependerá de la edad y talla. En nuestro país, los valores de referencia disponibles para personas adultas saludables entre 20 y 60 años son un PEF de  $517,15 \pm 112,89$  L/min, además para los varones se considera un PEF de  $602,11 \pm 80,14$  L/min y para las mujeres un PEF de  $440,29 \pm 77,60$  L/min. Sin embargo, es preferente usar como valor de referencia la mejor marca personal obtenida por el paciente (44).

Una forma sencilla de poder llevar un control del PEF es la regla del semáforo:

- VERDE: PEF >80% estable
- AMARILLO: PEF 60 – 80% precaución
- Rojo: PEF <60% peligro (21)

Con respecto a los valores del PFT, se requiere un PFT mínimo de 160 L/min para que la tos sea eficaz y permita movilizar secreciones en las vías aéreas (24,41).

### **2.3. Formulación de hipótesis**

#### **2.3.1. Hipótesis general**

Hi: Existe variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal

Ho: No existe variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Método de la investigación**

Según Muñoz (45), la investigación fue analítica porque se descompuso el problema para un mejor estudio y análisis individual.

### **3.2. Enfoque de la investigación**

Según Hernández Sampieri et al. (46), el enfoque fue cuantitativo porque a raíz de una idea se crearon objetivos, se investigó en la literatura, se definió y midió la variable en un lugar y tiempo concreto desarrollando un análisis estadístico para llegar a conclusiones.

### **3.3. Tipo de investigación**

Según Muñoz (45), la presente investigación fue aplicada porque buscó utilizar el conocimiento obtenido inmediatamente.

### **3.4. Diseño de investigación**

Según Manterola et al. (47), el diseño utilizado en la presente investigación fue observacional, puesto que tuvo como objetivo observar y registrar acontecimientos sin manipular la variable; prospectivo de corte longitudinal, ya que se realizó a través del tiempo hacia el futuro, y de alcance descriptivo, porque describió la variable en un grupo de personas por un lapso de tiempo.

El diseño de investigación se sintetizó de la siguiente manera:

**M** → **O**

#### **Dónde:**

M: Es la muestra de pacientes del establecimiento de salud

O: Es la observación de la variable flujo pico espiratorio

### 3.5. Población, muestra y muestreo

#### Unidad de análisis:

Un paciente sometido a cirugía abdominal

#### Población:

Constituido por 120 pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal que acudieron a un establecimiento de salud en Chorrillos

#### Muestra:

Estuvo constituido por 82 pacientes que participaron de manera voluntaria en el trabajo de investigación, y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. La muestra es el resultado de la siguiente fórmula de tamaño muestral para población finita:

$$n = \frac{N * Z^2 * (p * q)}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(120)(1.95)^2(0.21)(0.79)}{(0.05)^2(119) + (1.95)^2(0.21)(0.79)} = 82$$

n = tamaño de la muestra

N = población

Z = nivel de confianza = 1.95

p = probabilidad a favor = 0.21 (dicho valor porcentual se obtuvo de Praveen et al. y Bahukhandi et al. (4,22))

q = probabilidad en contra = 0.79

e = error muestral = 0.05

#### Muestreo:

No probabilístico por conveniencia

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva durante las fechas de febrero y septiembre del 2024
- Pacientes entre 18 y 80 años
- Pacientes que deseen participar voluntariamente de la investigación
- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado
- Pacientes conscientes que puedan comprender y seguir órdenes

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes que no deseen participar de la investigación
- Pacientes sometidos a cirugía abdominal de emergencia
- Pacientes con enfermedades respiratorias agudas y crónicas
- Pacientes que no realicen correctamente la prueba en el pre o en el postoperatorio
- Pacientes que no terminen la investigación

**3.6. Variables y operacionalización**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Flujo pico espiratorio	Máximo flujo de aire alcanzado en una espiración forzada luego de una inspiración máxima, expresado en L/min	Cantidad de aire expulsado por medio del flujómetro en el pre y postoperatorio el cual permite observar su variabilidad	Semaforización	Verde	Ordinal	PEF >80%
				Amarillo		PEF 60-80%
				Rojo	PEF <60%	

---

Nota: Elaboración propia

<b>Variables intervinientes</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa</b>
Género	Condición orgánica que diferencia a los individuos en masculino o femenino	El género podría inferir en la variabilidad del PEF	Encuesta	Nominal	Femenino
					Masculino
Edad	Años cronológicos de la vida de un individuo	La edad podría inferir en la variabilidad del PEF	Encuesta	Ordinal	≤ 30 años
					31-40 años
					41-50 años
					51-60 años
IMC	Relación entre peso y la altura del individuo	El IMC podría inferir en la variabilidad del PEF	Encuesta	Ordinal	Peso bajo
					Peso normal
					Sobrepeso
					Obesidad

Nota: Elaboración propia

### **3.7. Técnica e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnica**

La técnica que se empleó fue la encuesta y la observación. La encuesta constó de un cuestionario de 6 preguntas para la recolección de datos generales, el cual fue llenado por el investigador. La observación se realizó con ayuda del instrumento Mini Wright para la medición de los valores del PEF.

### 3.7.2. Descripción

El instrumento utilizado fue el flujómetro Mini Wright, el cual cumple con los estándares de la American Thoracic Society. Su función es registrar el máximo flujo alcanzado en escalas entre 60 y 880 L/min al soplar fuertemente, de esta manera se obtuvo el valor del PEF. (42)

Para este fin, después de explicar al paciente el procedimiento, se puso el indicador del flujómetro en cero, se le pidió al paciente que se ponga de pie y sujete el flujómetro de manera horizontal, seguidamente realice una inspiración máxima, acomode la boquilla entre sus labios fuertemente para evitar fugas y espire lo más rápido y fuerte posible sin toser ni ocluir la abertura de la boquilla con su lengua. Se anotó en la ficha del paciente el valor registrado en el flujómetro y se le pidió al paciente repetir la maniobra 2 veces más. Apuntamos los valores obtenidos y tomamos el valor más alto para el estudio de la investigación. Este valor no debe sobrepasar los 20 L/min del segundo valor más alto, en su defecto, se debe volver hacer la maniobra hasta máximo 8 veces. (32)

Se le informó al paciente que se le volverá a medir su flujo pico espiratorio el día 7 después de su operación para poder observar su variabilidad.

---

#### FICHA TÉCNICA

---

NOMBRE	Flujómetro Mini Wright
FABRICANTE	Clement Clarke International (CCI)
ORIGEN	Reino Unido
AÑO DE CREACIÓN	1970
DIMENSIONES	157 x 44mm sin boquilla 210 x 44mm con boquilla
PESO	76 gr
RANGO DE MEDICIÓN	60 – 880 L/min
FUNCIÓN	Medidor de flujo
DIRIGIDO	Personas adultas
INTERPRETACIÓN	Semaforización: Verde      80% – 100%

---

---

Amarillo	60% – 80%
Rojo	<60%

---

Nota: Elaboración propia

### **3.7.3. Validación**

El flujómetro Mini Wright, fue validado por primera vez en la década de 1970, otorgándole el reconocimiento del estándar de oro en el tratamiento del asma (21). Además, en un estudio realizado por Herrera, el flujómetro presentó una sensibilidad de 47% y una especificidad del 87% (40).

Cabe recalcar que además se realizó la validación por juicio de expertos. (Anexo 3)

### **3.7.4. Confiabilidad**

En un estudio en Chile, hecho por Rodríguez, se midió el PEF en adolescentes sanos y se evidenció que el flujómetro Mini Wright tuvo un nivel de confianza fuerte de 0,86% (43). Además, se realizó la prueba piloto con 20 participantes para medir el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual indicó una alta confiabilidad de 0,97. (Anexo 4)

## **3.8. Procesamiento y análisis de datos**

Posterior a la recolección de datos se procedió a organizar las fichas de recolección y a enumerarlas para ser ingresadas a la base de datos en Microsoft Excel en su versión de acceso.

Estos datos se trasladaron al programa estadístico SPSS versión 25. En dicho programa se llevó a cabo la aplicación estadística descriptiva, donde los datos sociodemográficos se presentaron por frecuencia y porcentaje, y la variable de estudio por media aritmética con su respectiva desviación estándar.

Para contrastar la hipótesis de estudio y de acuerdo al resultado en la prueba de normalidad, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon con un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

Tanto los resultados de las pruebas estadísticas descriptivas como inferenciales se expresaron mediante tablas y gráficos.

### **3.9. Aspectos éticos**

La presente investigación fue sometida a la aprobación del Comité Institucional de Ética para la Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) con resultados satisfactorios, con el fin de proteger los derechos, el bienestar y la seguridad de las personas que voluntariamente participaron en la misma.

Así mismo, se mantuvo discreción en el procedimiento de toda la investigación, puesto que fueron respetados todos los principios bioéticos de Heisinki: justicia, beneficencia, no maleficencia y autonomía; además, se conservó la garantía de confidencialidad del encuestado mediante el consentimiento informado.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Análisis descriptivos de resultados

Tabla 1

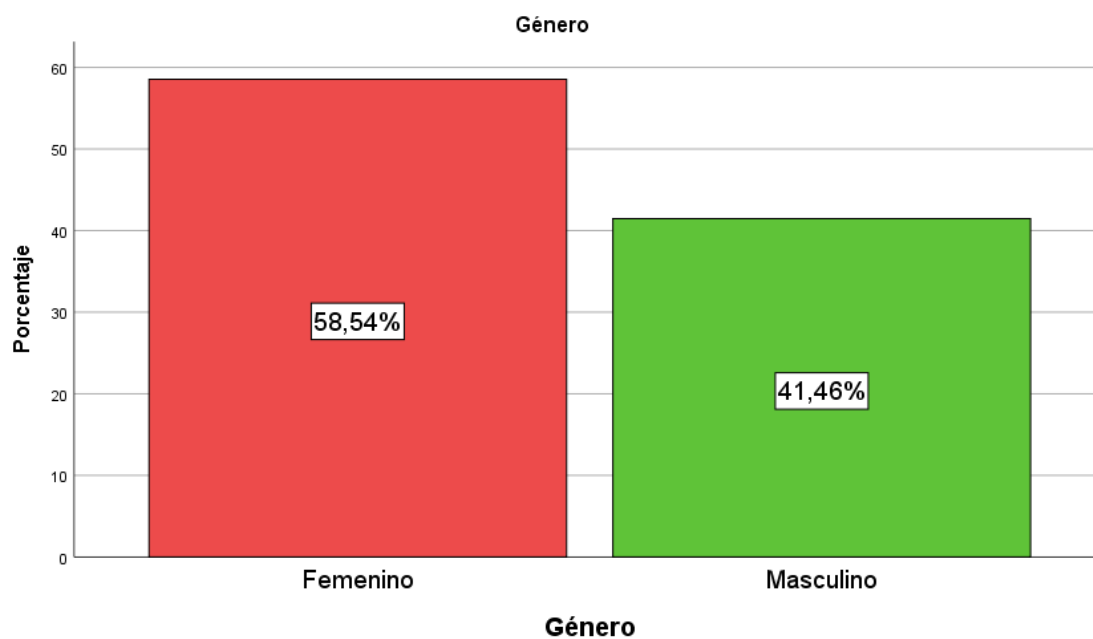
*Variable interviniente: Género*

		Frecuencia	Porcentaje
Género	Femenino	48	58,5
	Masculino	34	41,5
	Total	82	100,0

Nota: Elaboración propia

Figura 1

*Variable interviniente: Género*



Nota: Elaboración propia

Interpretación:

De la tabla de frecuencia y de la figura podemos observar que del total de pacientes, el 59% (48) eran de género femenino y el 41% (34) de género masculino.

Tabla 2

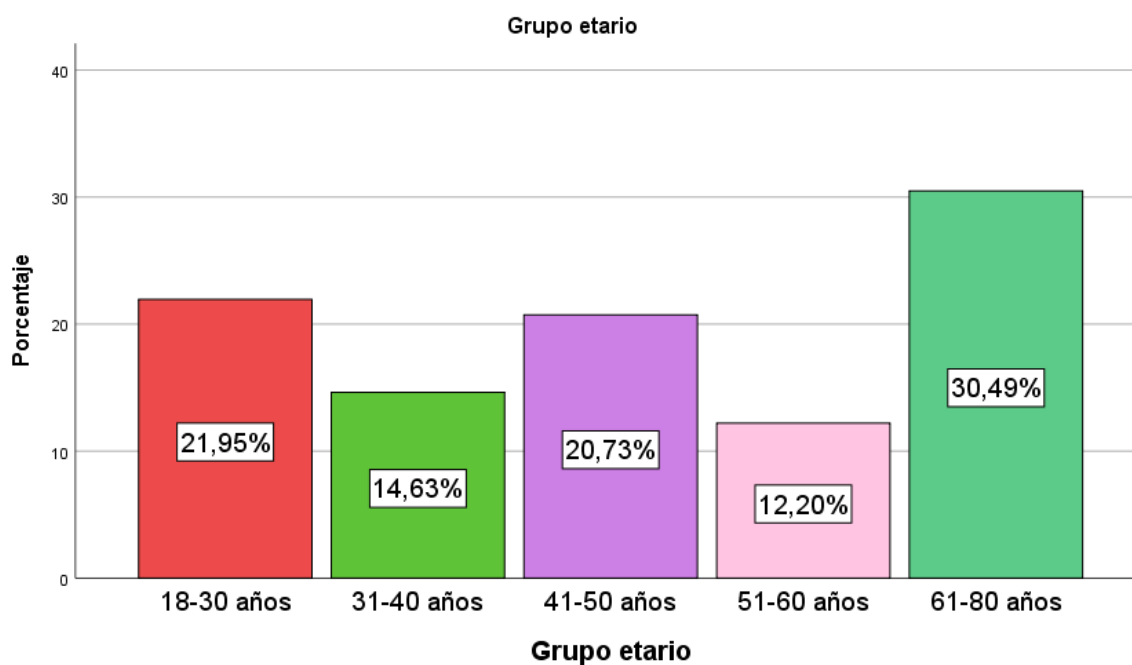
Variable interviniente: Grupo etario

	Frecuencia	Porcentaje	
Grupo etario	18-30 años	18	22,0
	31-40 años	12	14,6
	41-50 años	17	20,7
	51-60 años	10	12,2
	61-80 años	25	30,5
	Total	82	100,0

Nota: Elaboración propia

Figura 2

Variable interviniente: Grupo etario



Nota: Elaboración propia

Interpretación:

De la tabla de frecuencia y de la figura podemos observar que del total de pacientes, el 30% tenían entre 61 y 80 años, el 22% entre 18 y 30 años, el 21% entre 41 y 50 años, el 15% entre 31 y 40 años y el 12 % entre 51 y 60 años.

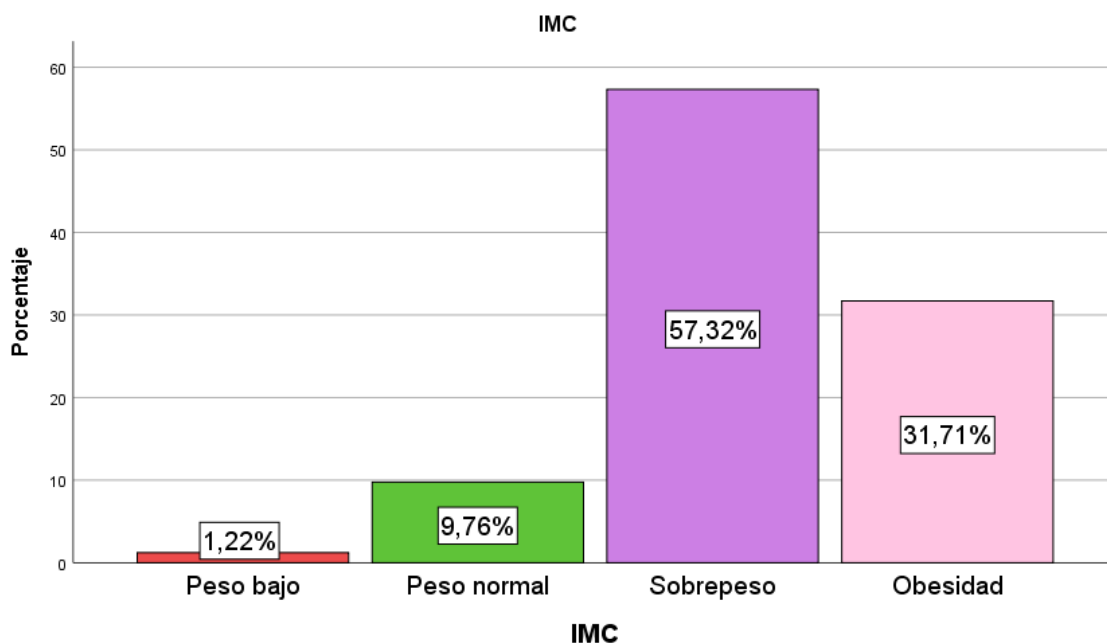
Tabla 3

*Variable interviniente: IMC*

	Frecuencia	Porcentaje
Peso bajo	1	1,2
Peso normal	8	9,8
IMC		
Sobrepeso	47	57,3
Obesidad	26	31,7
Total	82	100,0

Nota: Elaboración propia

Figura 3

*Variable interviniente: IMC*

Nota: Elaboración propia

Interpretación:

De la tabla de frecuencia y de la figura podemos observar que del total de pacientes, el 57% presentaban sobrepeso, el 32% obesidad, el 10% un peso normal y el 1% un peso bajo.

#### 4.1.2. Prueba de hipótesis

Si  $p\text{-valor} < 0,05$  se rechaza la  $H_0$

Si  $p\text{-valor} \geq 0,05$  se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$

$H_0$ : Los datos siguen una distribución normal

$H_a$ : Los datos no siguen una distribución normal

Tabla 4

##### *Prueba de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variabilidad	,189	82	,000	,923	82	,000

Nota: Elaboración propia.

##### Interpretación:

Se aplicó la prueba de normalidad en la cual se usó Kolmogorov-Smirnov por ser nuestra muestra mayor a 50. A través de ella se encontró un valor de  $p < 0,05$ , por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, demostrando que la diferencia entre los datos del pre y del post flujo pico espiratorio no siguen una distribución normal, por tanto, se utilizó la prueba de Wilcoxon, es decir, una prueba no paramétrica.

##### **Hipótesis general**

$H_i$ : Existe variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal

$H_0$ : No existe variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal

Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05 = 5\%$  de margen máximo de error

Regla de decisión:  $p \geq \alpha =$  se acepta la hipótesis nula  $H_0$

$P \leq \alpha =$  se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Tabla 5

##### *Prueba estadística de Wilcoxon*

	Mejor PEF post - Mejor PEF pre
Z	-6,843
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Nota: Elaboración propia.

### Interpretación:

En la tabla se observa que mediante la prueba de Wilcoxon se encontró un valor de  $p < 0,05$ , evidenciando una diferencia estadísticamente significativa entre el pre y el post, por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir, sí existe variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal.

Tabla 6

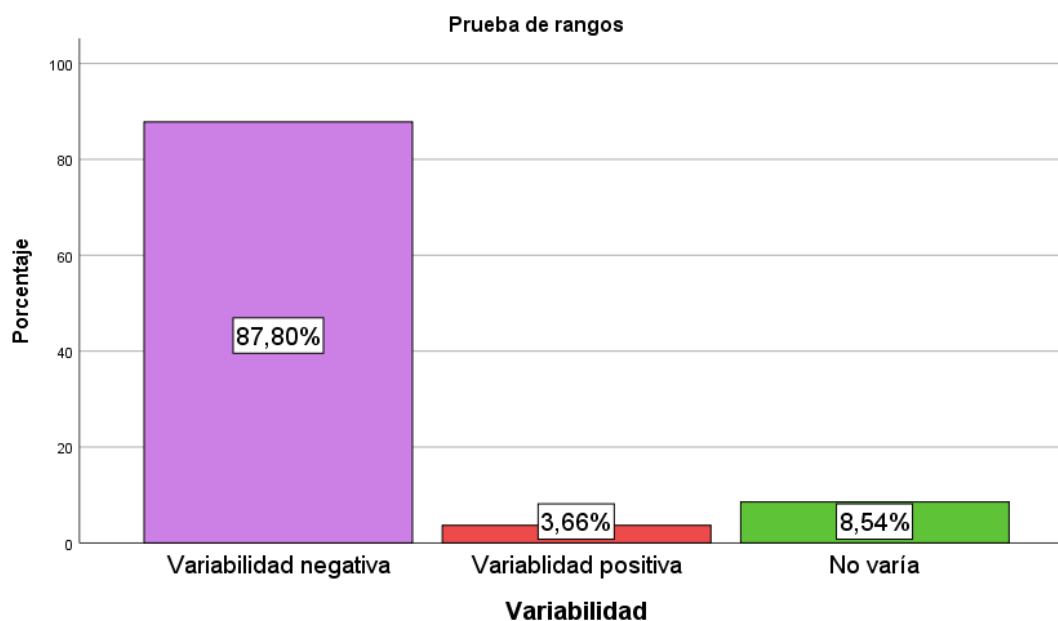
### Prueba de rangos

	N	Porcentaje	
Mejor PEF post - Rangos negativos	72 <sup>a</sup>	87,8	a. Mejor PEF post < Mejor PEF pre
Mejor PEF pre - Rangos positivos	3 <sup>b</sup>	3,6	b. Mejor PEF post > Mejor PEF pre
Empates	7 <sup>c</sup>	8,5	c. Mejor PEF post = Mejor PEF pre
Total	82	100,0	

Nota: Elaboración propia.

Figura 4

### Prueba de rangos



Nota: Elaboración propia.

### Interpretación:

En la prueba de rangos se puede observar que la variabilidad del flujo pico espiratorio disminuyó en el postoperatorio respecto al preoperatorio en el 88% y aumentó en el 4%, mientras que en el 8% no presentó variabilidad.

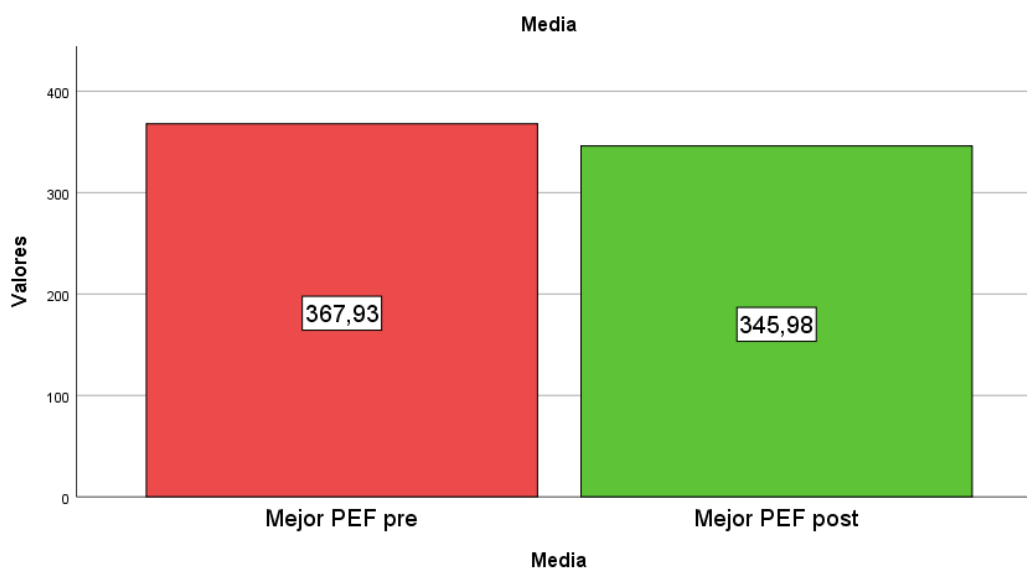
Tabla 7

*Flujo pico espiratorio en el preoperatorio y en el postoperatorio*

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Mejor PEF pre	82	367,93	71,884	210	480
Mejor PEF post	82	345,98	74,847	190	480

Nota: Elaboración propia

Figura 5

*Flujo pico espiratorio en el preoperatorio y en el postoperatorio*

Nota: Elaboración propia

## Interpretación:

De la tabla podemos observar que del total de pacientes, el flujo pico espiratorio en el preoperatorio tuvo una media de  $367,93 \pm 71,884$  L/min y en el postoperatorio de  $345,98 \pm 74,847$  L/min, obteniendo una variabilidad de 21,95 L/min.

Tabla 8

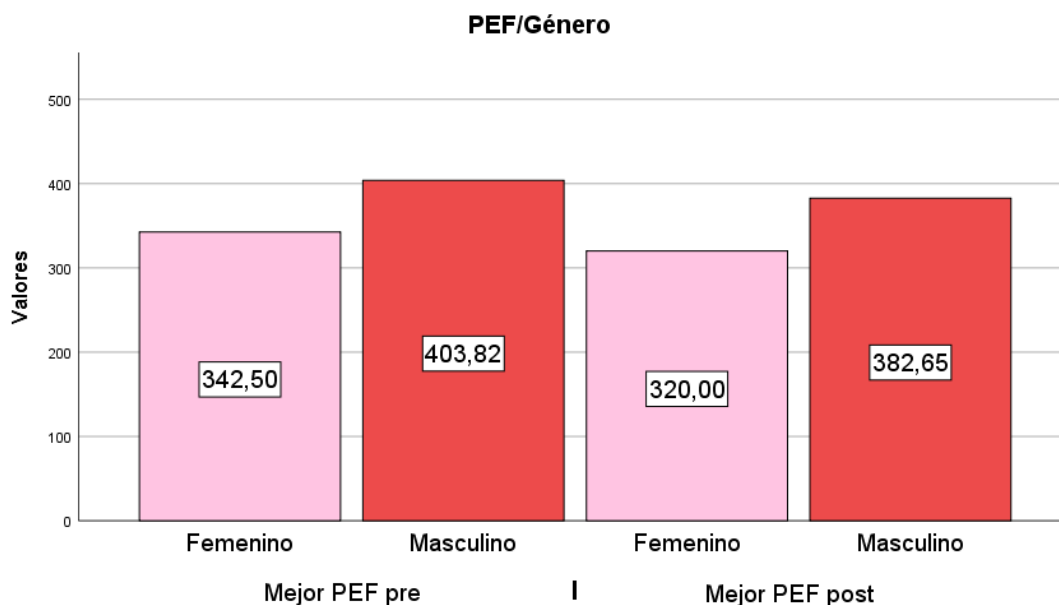
*Variabilidad del flujo pico espiratorio según el género*

Género	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Femenino					
Mejor PEF pre	48	342,50	63,531	210	480
Mejor PEF post	48	320,00	66,236	190	480
Masculino					
Mejor PEF pre	34	403,82	68,314	260	480
Mejor PEF post	34	382,65	71,660	220	480

Nota: Elaboración propia.

Figura 6

*Variabilidad del flujo pico espiratorio según el género*



Nota: Elaboración propia.

#### Interpretación:

De la tabla y de la figura podemos observar que del total de pacientes, la media del flujo pico espiratorio en el género femenino fue de  $342,50 \pm 63,531$  L/min en el preoperatorio y de  $320 \pm 66,236$  L/min en el postoperatorio con una variabilidad de 22,5 L/min; en cambio el flujo pico espiratorio en el género masculino fue de  $403,82 \pm 68,314$  L/min y de  $382,65 \pm 71,660$  L/min respectivamente, obteniendo una variabilidad de 21,17 L/min.

Tabla 9

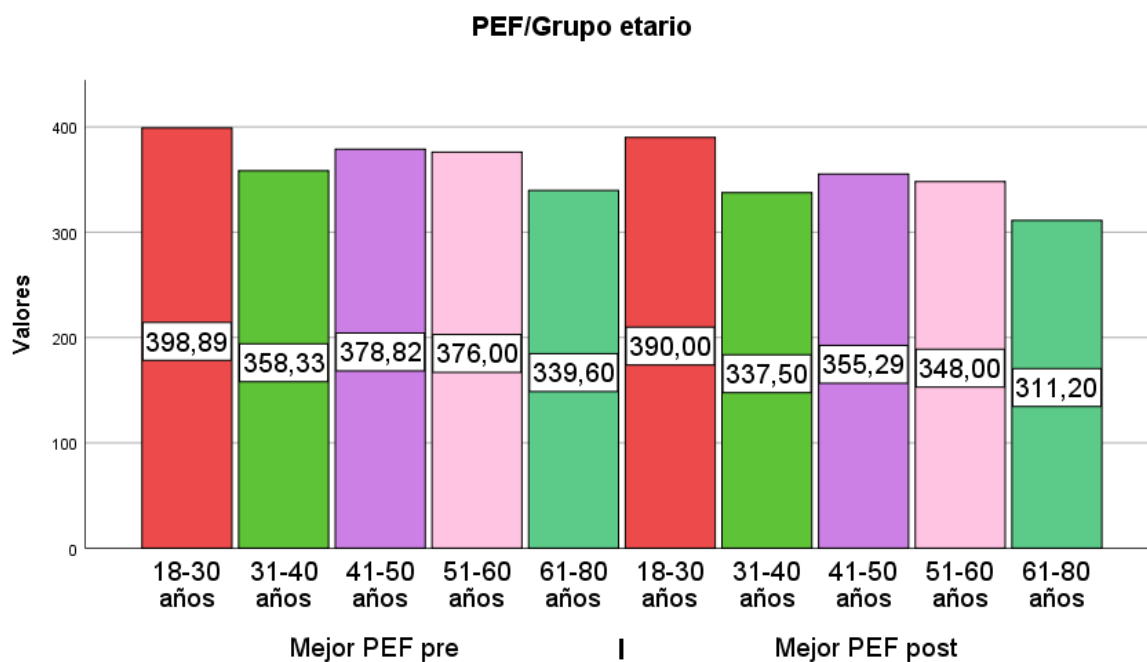
*Variabilidad del flujo pico espiratorio según el grupo etario*

Grupo etario	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
18-30 años					
Mejor PEF pre	18	398,89	66,323	300	480
Mejor PEF post	18	390,00	66,862	280	480
31-40 años					
Mejor PEF pre	12	358,33	63,652	240	440
Mejor PEF post	12	337,50	64,403	230	440
41-50 años					
Mejor PEF pre	17	378,82	71,229	240	480
Mejor PEF post	17	355,29	70,011	230	460
51-60 años					
Mejor PEF pre	10	376,00	60,773	250	420
Mejor PEF post	10	348,00	63,034	220	400
61-80 años					
Mejor PEF pre	25	339,60	77,378	210	480
Mejor PEF post	25	311,20	79,179	190	460

Nota: Elaboración propia

Figura 7

Variabilidad del flujo pico espiratorio según el grupo etario



Nota: Elaboración propia.

#### Interpretación:

De la tabla y de la figura podemos observar que del total de pacientes, la media del flujo pico espiratorio en el grupo etario de 18 a 30 años fue de  $398,89 \pm 66,323$  L/min en el preoperatorio y de  $390,00 \pm 66,862$  L/min en el postoperatorio alcanzando una variabilidad de 8,89 L/min; en el grupo etario de 31 a 40 años fue de  $358,33 \pm 63,652$  L/min y de  $337,50 \pm 64,403$  L/min respectivamente, con una variabilidad de 20,83 L/min; en el grupo etario de 41 a 50 años fue de  $378,82 \pm 71,229$  L/min y de  $355,29 \pm 70,011$  L/min respectivamente, con una variabilidad de 23,53 L/min; en el grupo etario de 51 a 60 años fue de  $376,00 \pm 60,773$  L/min y de  $348,00 \pm 63,034$  L/min respectivamente, con una variabilidad de 28 L/min; finalmente en el grupo etario de 61 a 80 años fue de  $339,60 \pm 77,378$  L/min y de  $311,20 \pm 79,179$  L/min, obteniendo una variabilidad de 28,4 L/min.

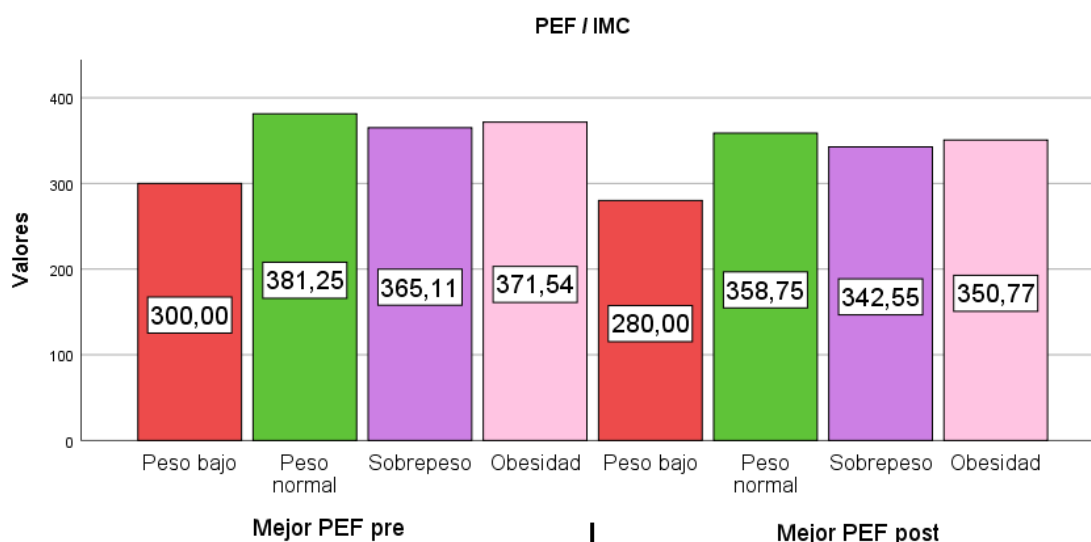
Tabla 10

*Variabilidad del flujo pico espiratorio según el IMC*

IMC		N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Peso bajo	Mejor PEF pre	1	300,00	.	300	300
	Mejor PEF post	1	280,00	.	280	280
Peso normal	Mejor PEF pre	8	381,25	75,676	260	480
	Mejor PEF post	8	358,75	75,297	240	460
Sobrepeso	Mejor PEF pre	47	365,11	74,451	210	480
	Mejor PEF post	47	342,55	80,985	190	480
Obesidad	Mejor PEF pre	26	371,54	68,334	240	480
	Mejor PEF post	26	350,77	64,988	230	460

Nota: Elaboración propia.

Figura 8

*Variabilidad del flujo pico espiratorio según el IMC*

Nota: Elaboración propia.

## Interpretación:

De la tabla y de la figura podemos observar que del total de pacientes, la media del flujo pico espiratorio en el que tenía un peso bajo fue de 300 L/min en el preoperatorio y de 280 L/min en el postoperatorio alcanzando una variabilidad de 20 L/min; en los que tenían un peso normal fue de  $381,25 \pm 75,676$  L/min y de  $358,75 \pm 75,297$  L/min respectivamente, con una variabilidad de 22,5 L/min; en los que tenían sobrepeso fue de  $365,11 \pm 74,451$  L/min y de  $342,55 \pm 80,985$  L/min respectivamente, con una variabilidad de 22,56 L/min; finalmente en los que tenían obesidad fue de  $371,54 \pm 68,334$  L/min y de  $350,77 \pm 64,988$  L/min, obteniendo una variabilidad de 20,77 L/min.

### 4.1.3. Discusión de resultados

Esta investigación muestra la realidad actual de los pacientes que han optado por realizarse una cirugía abdominal laparoscópica como resultado a los hallazgos médicos encontrados en su evaluación. Se sabe que una intervención quirúrgica de este tipo produce una disminución en los volúmenes pulmonares y se estima sean normalizados en el periodo postoperatorio hasta el séptimo día, pero no se conoce con exactitud si estos valores llegan a recuperarse o si presentan alguna variabilidad después de los 7 días. En este sentido, siendo el flujo pico espiratorio un índice admitido como medida independiente de la función pulmonar, este estudio demuestra que existe variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Estos resultados coinciden con los de Bahukhandi et al. (2023) y los de Kale et al. (2017), donde se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el pre y el post flujo pico espiratorio a los 7 días ( $p < 0,05$ ).

Nuestro estudio indica que la variabilidad entre el pre y el post flujo pico espiratorio es de 21,95 L/min, confirmando lo mencionado por Alaparthi et al. (2016) quienes refieren que la cirugía abdominal laparoscópica desencadena una inhibición del nervio frénico y disminución de la actividad de los músculos inspiratorios que podría provocar respiraciones superficiales y reducción de la ventilación pulmonar. Nuestros resultados son ligeramente cercanos al de Bahukhandi et al. (2023) donde la variabilidad reportada fue de 38,0 L/min, esta diferencia en la variabilidad responde a la elección y aplicación de anestesia general en la intervención laparoscópica realizada, respecto a ello Chandler et al. (2020) menciona que la función respiratoria presenta mayor afectación con el uso de anestesia general a diferencia del local. Ahora bien, en el estudio de Praveen et al. (2019) la variabilidad encontrada fue de 121,39 L/min y en el de Kale et al. (2017) fue de 285,33 L/min, estos valores tan altos pueden explicarse porque además de emplear anestesia general, la cirugía tuvo un abordaje laparotómico y según Siddiqui et al. (2015) quienes compararon la función pulmonar entre abordajes laparoscópicos y laparotómicos, la función respiratoria se recupera más rápido en cirugías laparoscópicas.

Puesto que no hay estudios donde se compare los valores del flujo pico espiratorio después de 7 días de la cirugía abdominal laparoscópica y con el empleo de anestesia local como en nuestra investigación, es oportuno hacer referencia al estudio realizado por Siddiqui

et al. (2015) donde se encontró una variabilidad del flujo pico espiratorio de 58,2 L/min entre el pre y el día 2 postoperatorio, semejante al de Scheeren y Goncalves (2016) donde la variabilidad presentada fue de 66,9 L/min entre el pre y el día 1 postoperatorio. Estos datos sugieren que posiblemente al llegar al día 7, los valores del flujo pico espiratorio podrían acercarse a los presentados en este estudio, dado que cumplen con las características mencionadas anteriormente.

Es importante mencionar que en nuestra investigación la variabilidad del flujo pico espiratorio es negativa en el 88%, positiva en el 4% e igual en el 8%, esto quiere decir que después de los 7 días de la operación la mayoría de pacientes no logran recuperar sus valores del flujo pico espiratorio como se espera y solo poca cantidad de pacientes logran recuperar e incluso mejorar sus valores, pudiendo atribuirse estos resultados a factores propios del paciente, como la edad, el género, el IMC, el dolor postoperatorio, la debilidad de los músculos respiratorios e inclusive el miedo a realizar la acción de soplar. Respecto a este punto, otros estudios no mencionan si algún porcentaje de su muestra recuperó o mejoró sus valores del flujo pico espiratorio, a excepción del estudio de Bahukhandi et al. (2023) donde el 17% de pacientes ya no presentaban variabilidad al séptimo día, esta diferencia en la mejora del flujo pico espiratorio en comparación con nuestros resultados puede ser debido que a pesar que en su estudio se aplicó anestesia general, el mayor porcentaje de pacientes pertenecía al grupo etario de 31 a 50 años y en nuestro estudio pertenecía en el rango de 61 a 80 años, además los valores del flujo pico espiratorio que presentaron en el pre y postoperatorio fueron muy bajos en comparación con los valores presentados en esta investigación, conllevando a la idea de que se esperaba que los valores del flujo pico espiratorio no solo igualaran sus valores del preoperatorio sino mejorasen en el periodo postoperatorio. En este aspecto, este estudio no tuvo el poder de hacer un seguimiento a los pacientes hasta su recuperación total, por tanto, se desconoce el tiempo exacto en que demora en recuperarse los valores del flujo pico espiratorio después de una operación.

Por otra parte, nuestra investigación muestra una media del flujo pico espiratorio de  $367,93 \pm 71,884$  L/min en el preoperatorio, similar al de Kale et al. (2017) donde fue de  $375,66 \pm 25,41$  L/min y un poco más distante al de Bahukhandi et al. (2023) con  $330,3$  L/min, Praveen et al. (2019) con  $403,95 \pm 52,51$  L/min, y Scheeren y Goncalves (2016) con  $412,1 \pm 91,7$  L/min. En cambio, la media del flujo pico espiratorio en el postoperatorio en nuestro estudio es de  $345.98 \pm 74.847$  L/min, valores diferentes al de Burcharth et al. (2020)

con 305 L/min, Bahukhandi et al. (2023) con 292,3 L/min, Praveen et al. (2019) con  $282,56 \pm 33,67$  L/min y de Kale et al. (2017) con  $90,33 \pm 8,33$  L/min. Estos valores más disminuidos del flujo pico espiratorio postoperatorio en los demás estudios se deben a lo explicado anteriormente sobre el tipo de anestesia y abordaje usado. Sin embargo, se debe estar alerta con los resultados presentados en nuestro estudio ya que Praveen et al. (2019) evidenció que cuando los valores del flujo pico espiratorio en el preoperatorio eran menores a 300 L/min la incidencia de complicaciones pulmonares era del 100% y cuando los valores estaban entre 300 y 400 L/min la incidencia oscilaba entre el 42% y el 50%. Además, en el estudio de Vera (2014) en personas peruanas saludables entre 20 y 60 años la media del flujo pico espiratorio constatado fue de  $517,15 \pm 112,89$  L/min, habiendo una diferencia de 171 L/min con nuestros resultados del flujo pico espiratorio postoperatorio, estos valores de referencia tan distanciados a los nuestros podrían ser debido a que nuestra muestra pasó por una intervención quirúrgica y se encuentra en el periodo de recuperación, asimismo, el rango de edad en nuestros pacientes oscila entre 18 y 80 años, habiendo mayor porcentaje en el grupo etario de 61 a 80 años, a diferencia del rango de edad considerado en el estudio mencionado. No obstante, si usamos el flujo pico espiratorio preoperatorio como valor de referencia y mejor marca personal obtenida por el paciente, nuestra muestra se encuentra por encima del 80% de sus valores normales.

Con respecto al género, la media del flujo pico espiratorio en el preoperatorio es de  $342,50 \pm 63,531$  L/min en el género femenino y de  $403,82 \pm 68,314$  L/min en el género masculino, similar al estudio de Scheeren y Goncalves (2016) donde se presentó  $366,4 \pm 62,6$  L/min en el género femenino y  $464,1 \pm 92,9$  L/min en el masculino, como también al de Bahukhandi et al. (2023) donde presentó  $326,4 \pm 37,2$  L/min en el género femenino y  $349,4 \pm 31,9$  L/min en el masculino. Con respecto a la media del flujo pico espiratorio en el postoperatorio, el género femenino presenta  $320 \pm 66,236$  L/min y el género masculino  $382,65 \pm 71,660$  L/min, mientras que el estudio de Bahukhandi et al. (2023) presentó  $286,9 \pm 46,2$  L/min en el género femenino y  $324,2 \pm 46,0$  L/min en el género masculino. La variabilidad encontrada en nuestro estudio es de 22,5 L/min en el género femenino y de 21,17 L/min en el masculino, en cambio Bahukhandi et al. (2023) encontró 39,5 L/min en el género femenino y 25,2 L/min en el masculino. Scheeren y Goncalves (2016) como Bahukhandi et al. (2023) encontraron mayores valores del flujo pico espiratorio en el género masculino tanto en el pre como en el post a comparación del género femenino al igual que en nuestro estudio, esto puede adjudicarse a una mayor masa muscular en los hombres que

en las mujeres. Asimismo, la variabilidad es mayor en el género femenino al igual que en lo reportado por Bahukhandi et al. (2023).

Por otra parte, la media del flujo pico espiratorio tanto en el preoperatorio como en postoperatorio es mayor en el grupo etario de 18 a 30 años con  $398,89 \pm 66,323$  L/min y  $390,00 \pm 66,862$  L/min respectivamente y menor en el grupo etario de mayores de 60 años con  $339,60 \pm 77,378$  L/min y  $311,20 \pm 79,179$  L/min respectivamente, coincidiendo con Scheeren y Goncalves (2016) que mencionan que la edad avanzada influye en la disminución del flujo pico espiratorio. En cuanto a la variabilidad del flujo pico espiratorio el grupo etario más joven presenta 8,89 L/min, y el grupo etario más senil 28,4 L/min, confirmando que a mayor edad más lenta la recuperación, dato importante a tomar en cuenta ya que Mendoza (2023) refiere que el porcentaje de complicaciones pulmonares aumenta a medida que la edad incrementa, siendo esto más regular en mayores de 50 años.

En referencia al IMC, la media del flujo pico espiratorio tanto en el preoperatorio como en el postoperatorio es mayor en los que tienen peso normal con  $381,25 \pm 75,676$  L/min y  $358,75 \pm 75,297$  L/min respectivamente, seguido de los que presentan obesidad con  $371,54 \pm 68,334$  L/min y  $350,77 \pm 64,988$  L/min respectivamente, continuando con los que tienen sobrepeso con  $365,11 \pm 74,451$  L/min y  $342,55 \pm 80,985$  L/min respectivamente, y terminando con el que presenta bajo peso con 300 L/min y 280 L/min respectivamente. Además, la variabilidad del flujo pico espiratorio es menor en el que presenta bajo peso y los que presentan obesidad con 20 L/min y 20,77 L/min respectivamente, a comparación de los que presentan un peso normal y sobrepeso con 22,5 L/min y 22,56 L/min respectivamente. Respecto a estos hallazgos, pese a que la variabilidad es menor en el que presenta bajo peso, también es el que presenta valores del flujo pico espiratorio más bajos, aumentando el riesgo de complicaciones pulmonares según lo dicho por Jiménez (2014). A su vez, los que presentan obesidad, aparte de tener valores del flujo pico espiratorio altos también presentan una recuperación ligeramente mayor a los que presentan peso normal, conduciendo al pensamiento que a mayor peso no hay necesariamente disminución del flujo pico espiratorio relevante. De igual forma es necesario añadir lo declarado por Jiménez (2014) acerca que la obesidad afecta la función respiratoria, aunque no se considera un factor de riesgo para padecer complicaciones pulmonares por sí sola a menos que se presente con comorbilidades.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

Primera: Existe una variabilidad del flujo pico espiratorio de 21,95 L/min en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), siendo negativa en el 88%, positiva en el 4% e igual en el 8%.

Segunda: La media del flujo pico espiratorio en el preoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal es de  $367,93 \pm 71,884$  L/min.

Tercera: La media del flujo pico espiratorio en el postoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal es de  $345,98 \pm 74,847$  L/min.

Cuarta: La variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal es de 22,5 L/min en el género femenino y de 21,17 L/min en el género masculino, siendo el flujo pico espiratorio mayor en el género masculino.

Quinta: La variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal es de 8,89 L/min en el grupo etario de 18 a 30 años, de 20,83 L/min en el grupo etario de 31 a 40 años, de 23,53 L/min en el grupo etario de 41 a 50 años, de 28 L/min en el grupo etario de 51 a 60 años y de 28,4 L/min en el grupo etario de 61 a 80 años, indicando que a mayor edad hay mayor variabilidad del flujo pico espiratorio.

Sexta: La variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal es de 20 L/min en el peso bajo, de 22,5 L/min en el peso normal, de 22,56 L/min en el sobrepeso y de 20,77 L/min en la obesidad, indicando que a mayor peso no hay disminución del flujo pico espiratorio relevante.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda el desarrollo de investigaciones futuras que midan el comportamiento de esta variable en el periodo postoperatorio por más días hasta su recuperación total, dado que existe escasa evidencia nacional que estudie la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes sometidos a cirugía abdominal.

Se debe poner énfasis en la medición del flujo pico espiratorio en el periodo preoperatorio e implementar ejercicios respiratorios que ayuden a mejorar la condición respiratoria y a prevenir complicaciones pulmonares postoperatorias.

Se debe monitorear el flujo pico espiratorio en el postoperatorio y educar al paciente en la práctica de ejercicios respiratorios que beneficien su recuperación.

Se recomienda investigaciones futuras que observen la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes sometidos a cirugía abdominal con igual proporción de género.

Se recomienda priorizar el seguimiento de los valores del flujo pico espiratorio en los adultos mayores sometidos a cirugía abdominal, ya que es el grupo etario más afectado.

Se recomienda concientizar e impulsar la práctica de la actividad física y la alimentación saludable en los pacientes como medida preventiva, ya que la mayor parte de la población estudiada presenta sobrepeso y obesidad.

## REFERENCIAS

1. Sepúlveda Plata MC, López Romero LA, González SB. Cumplimiento de la lista de verificación de seguridad de la cirugía en un hospital de Santander. Un estudio de corte transversal. Rev Cuid [Internet] 2021 Dic [consultado 10 Ene 2024];12(3): e2122. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2216-09732021000300005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732021000300005)
2. Bravo Coello JR, Pacheco Moreira VA, Cherrez Gavilánez JM, Mantuano Reina YM. Factores predictores asociados a colecciones intraabdominales en pacientes postquirúrgicos de apendicectomía. Dom Cien [Internet] 2021 Dic [consultado 10 Ene 2024];7(4):24-47. Disponible en: <https://dominodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2409>
3. Bolívar Rodríguez M, Magaña Zavala P, Cázarez Aguilar M, Pamanes Lozano A, Murúa Millán O, Peraza Garay F. Complicaciones pulmonares en el postoperatorio inmediato de colecistectomía laparoscópica electiva. Rev Med UAS [Internet] 2020 Abr-Jun [consultado 10 Ene 2024]; 10(2):80-88. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=106933>
4. Praveen C, Imran Thariq Ajmal. Clinical study of respiratory complications in patients undergoing elective upper abdominal surgery. Int Surg J [Internet]. 2019 Mar [accessed 10 Jan 2024];6(3):732-739. Available from:  
<https://www.ijurgery.com/index.php/isj/article/view/3831>
5. Puppo Moreno A, Abella Álvarez A, Morales Conde S, Pérez Flecha M, García Ureña M. La unidad de cuidados intensivos en el postoperatorio de cirugía mayor abdominal. Med Intensiva [Internet] 2019 Dic [consultado 10 Ene 2024];43(9): 569-577. Disponible en:  
<https://medintensiva.org/es-la-unidad-cuidados-intensivos-el-articulo-S0210569119301688>
6. Ruano Cobas E, Ortiz Sánchez Y, Rodríguez Ginarte T, Huerta Pérez Y, Góngora Pérez C. Complicaciones respiratorias en el posoperatorio inmediato en pacientes sometidos a cirugías de hemiabdomen superior. Multimed [Internet] 2023 May [consultado 10 Ene 2024];27: e2757. Disponible en:

<https://revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/2757>

7. Flores García J. Factores asociados a complicaciones postoperatorias de colecistectomía, en el Hospital MINSA II - 2 Tarapoto, en el periodo enero – diciembre 2019. [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano]. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín–Tarapoto, Facultad de Medicina Humana; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3828>

8. Velásquez Gonzales A. 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 por el Título de Segunda Especialidad en Neumología]. Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana; 2023. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/12585>

9. Chandler D, Mosieri C, Kallurkar A, Pham A, Okada L, Kaye R, et al. Perioperative strategies for the reduction of postoperative pulmonary complications. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* [Internet] 2020 Jun [accessed 10 Jan 2024];34(2):153-166. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S152168962030029X>

10. Mendoza Quiroz A. Atelectasia como principal complicación pulmonar en postoperados de colecistectomía en el Hospital Regional Docente de Cajamarca de Enero a Diciembre del 2022. [Tesis para optar el Título de Médico Cirujano]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Medicina; 2023. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5684?show=full>

11. Casani León C. Validación del Score Ariscat en pacientes con indicación quirúrgica en el Hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú. [Proyecto de investigación para optar por el Título de Especialista en Neumología]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Medicina; 2022. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/11999>

12. Bueno Fernández C. Estrategia ventilatoria perioperatoria individualizada de protección pulmonar 'open-lung' versus ventilación mecánica de protección pulmonar estándar en cirugía abdominal: un ensayo clínico, aleatorizado, controlado y unicéntrico. [Trabajo Fin de Máster]. Zaragoza: Universidad Zaragoza, Facultad de Medicina, 2019. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/111044/files/TAZ-TFM-2019-761.pdf>
13. Kirmeier E, Eriksson LI, Lewald H, Jonsson Fagerlund M, Hoeft A, Hollmann M, et al. Post-anaesthesia pulmonary complications after use of muscle relaxants (POPULAR): a multicentre, prospective observational study. *Lancet Respir Med* [Internet] 2019 Feb [accessed 10 Jan 2024];7(2):129-140. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30224322/>
14. Crisolo Berrospi B, Valencia Portuguez F. Eficacia del uso del espirómetro de incentivo para prevenir complicaciones pulmonares en pacientes postoperados de cirugía cardíaca. [Trabajo académico para optar el Título de Especialista en Cuidado Enfermero en Cardiología y Cardiovascular]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener, Facultad de Ciencias de la Salud; 2019. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/3358/TRABAJO%20ACAD%20C3%89MICO%20Crisolo%20Beatriz%20-%20Valencia%20Flavia.pdf?sequence=1>
15. Gómez Nieto G, Nando Villicaña C, Achar Farca T. Cambios fisiológicos provocados por la posición del paciente y el neumoperitoneo en procedimientos laparoscópicos. *Rev Mex Cir Endoscop* [Internet] 2021 Abr-Jun [consultado 10 Ene 2024];22(2):77-83. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/endosco/ce-2021/ce212f.pdf>
16. Lorén Vargas M. Complicaciones de la laparoscopia [internet]. Granada: HUVN; 2021[actualizado 21 Dic 2023; consultado 10 Ene 2024]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/706246329/CLASE-DEFINITIVA-COMPLICACIONES-LAPAROSCOPIA>
17. Bastidas Goyes A, Diab Y, Chayanne F. Predicción de complicaciones pulmonares posoperatorias a través de pruebas de función pulmonar y pruebas cardiopulmonares en pacientes llevados a cirugía no torácica. *Rev Chil Anest* [Internet] 2019 Mar [consultado 10

Ene 2024];48(4):314-323. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/prediccion-de-complicaciones-pulmonares-posoperatorias-a-traves-de-pruebas-de-funcion-pulmonar-y-pruebas-cardiopulmonares-en-pacientes-llevados-a-cirugia-no-toracica/>

18. Nasarre Puyuelo M. Revisión de los cambios fisiológicos y consideraciones anestésicas en cirugía laparoscópica. Rev electrón PortalesMedicos.com [Internet] 2022 Nov [consultado 10 Ene 2024];17(22):893. Disponible en:

<https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/revision-de-los-cambios-fisiologicos-y-consideraciones-anesteticas-en-cirugia-laparoscopica/>

19. Blondonnet R, James A, Godet T, Constantin JM. Complicaciones respiratorias postoperatorias. EMC - Anestesia-Reanimación [Internet] 2021 Feb [consultado 10 Ene 2024];47(1):1-19. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1280470320445943>

20. Grupo de investigación y colaboradores de la Sociedad de Cirujanos Generales del Perú. Cirugía general de emergencia en Perú: Un estudio multicéntrico prospectivo. Cirujano [Internet] 2023 Sep [consultado 10 Ene 2024];20(1):31-43. Disponible en:

<https://revistascgp.org/index.php/cirujano/article/view/124/121>

21. Verastegui Ojeda I. Flujo pico espiratorio y la tolerancia al ejercicio en pacientes post Covid en un Hospital de Lima, 2022. [Trabajo Académico para optar el título de especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria]. Lima: Universidad Norbert Wiener, 2022. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/8745>

22. Bahukhandi I, Chauhan A, Palaria U, Punera D. Comparison of peak expiratory flow rate in pre-operative and post-operative period in upper abdominal surgery. Int J Acad Med Pharm [internet] 2023 Mar [accessed 10 Jan 2024];5(2):1494-1497. Available from: [https://academicmed.org/Uploads/Volume5Issue2/313.-305.-JAMP\\_Rena-Gurung-1494-1497.pdf](https://academicmed.org/Uploads/Volume5Issue2/313.-305.-JAMP_Rena-Gurung-1494-1497.pdf)

23. Zhao CH, Sun YH, Mao XM. Volume Incentive Spirometry Reduces Pulmonary Complications in Patients After Open Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. Int

J Gen Med [Internet] 2023 Mar [accessed 10 Jan 2024]; 16:793-801. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36883125/>

24. Müller S. Efectos de la aplicación de técnicas de incentivo respiratorio instrumentales sobre parámetros de función pulmonar en el posquirúrgico de cirugía cardíaca. [Tesina presentada para acceder al título de grado de la carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría]. Santa Fe: Universidad del Gran Rosario; 2023. Disponible en: <https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/674>

25. Burcharth J, Oreskov J, Falkenberg A, Schack A, Ekeloef S, Gogenur I. Respiratory function following major emergency abdominal surgery. J Perioper Pract [internet] 2020 Feb [accessed 10 Jan 2024];30(12):389-394. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32096439/>

26. Kale PM, Mohite VR, Chendake MB, Gholap MC. The effectiveness of pre-operative deep breathing exercise on post-operative patients of abdominal surgery. Asian J Pharm Clin Res [Internet] 2017 Feb [accessed 10 Jan 2024];10(2):157-60. Available from: <https://journals.innovareacademics.in/index.php/ajpcr/article/view/14912>

27. Scheeren CF, Gonçalves JJ. Comparative evaluation of ventilatory function through pre and postoperative peak expiratory flow in patients submitted to elective upper abdominal surgery. Rev Col Bras Cir [Internet] 2016 May-Jun [accessed 10 Jan 2024];43(3):165-70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27556540/>

28. Siddiqui A, Siddiqua A, Yasmeen N, Taranikanti M, Panda S. Comparison of post operative pulmonary function between open surgeries and laparoscopies. Int J Med Res Health Sci [internet] 2015 Sep [accessed 10 Jan 2024];4(4):817-819. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/283564051\\_Comparison\\_of\\_post\\_operative\\_pulmonary\\_function\\_between\\_open\\_surgeries\\_and\\_laparoscopies](https://www.researchgate.net/publication/283564051_Comparison_of_post_operative_pulmonary_function_between_open_surgeries_and_laparoscopies)

29. Khyati S, Amaravdi SK, Rajan Samuel S, Augustine AJ, Singh V. Effectiveness of inspiratory muscle training (IMT) on pulmonary function and functional capacity in chronic smoker's v/s non-smokers patients undergoing open abdominal surgery - A study protocol.

Int J Surg Protoc [internet] 2020 Nov [accessed 10 Jan 2024];24: 31-35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33241166/>

30. Jiménez Capel Y. Complicaciones pulmonares postoperatorias: Factores predictivos y escalas de riesgo. Med Respir [Internet] 2014 [consultado 10 Ene 2024];7(1):65-74. Disponible en: <https://www.neumologiaysalud.es/descargas/R7/R72-7.pdf>

31. Natividad Peña C. Flujo Espiratorio Máximo Pre y Post actividad física en adultos mayores saludables que asisten al programa de adulto mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto - Noviembre 2017. [Tesis para optar el título de especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2019. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/2928>

32. Engelmann Guerrero M. Índice de flujo espiratorio en estudiantes de la escuela nacional autónoma de Bellas Artes del Perú, Lima 2017. [Tesis para optar el título de Licenciado Tecnólogo Médico en el área de Terapia Física y Rehabilitación]. Lima: Universidad Alas Peruanas, Faculta de Medicina Humana y Ciencias de la Salud; 2018. Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/8569>

33. García Río F, Gómez Mendieta MA. Monografías Neumomadrid: Exploración funcional respiratoria [internet]. Madrid: Ergon; 2011 [consultado 10 Ene 2024]. Disponible en: [https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monog\\_neumomadrid\\_xviii.pdf](https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monog_neumomadrid_xviii.pdf)

34. Alaparthy, G. K., Augustine, A. J., Anand, R., & Mahale, A. Comparison of Diaphragmatic Breathing Exercise, Volume and Flow Incentive Spirometry, on Diaphragm Excursion and Pulmonary Function in Patients Undergoing Laparoscopic Surgery: A Randomized Controlled Trial. Minim invasive surg [Internet] 2016 Jul [accessed 10 Jan 2024]; 2016:1967532. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27525116/>

35. Estrella Muñoz C, Godoy Segura E. Fisioterapia respiratoria en pacientes post operatorio cirugía cardiaca. [Tesis para optar el título de Licenciatura en Terapia Respiratoria]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas; 2018. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/50782>

36. Misquith JC, Rao R, Ribeiro KS. Serial Peak Expiratory Flow Rates in Patients Undergoing Upper Abdominal Surgeries Under General Anaesthesia and Thoracic Epidural Analgesia. *J Clin Diagn Res* [internet] 2016 Feb [accessed 10 Jan 2024];10(2):1-4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27042561/>
37. Hithesh I, Mohana Priya, Lakshmi. Preoperative and Postoperative PEFR Values for Patients Undergoing Upper Abdominal Surgeries Under General Anaesthesia in Saveetha Medical College and Hospital, Tamilnadu. *IJISRT* [Internet] 2020 Nov [accessed 10 Jan 2024];5(11):453-454. Available from: <https://ijisrt.com/preoperative-and-postoperative-pefr-values-for-patients-undergoing-upper-abdominal-surgeries-under-general-anaesthesia-in-saveetha-medical-college-and-hospital-tamilnadu>
38. Bayas Coba R. Diseñar un programa de ejercicios respiratorios para pacientes post cirugía abdominal del Hospital General Ambato. [Tesis para optar por el Grado Académico de Magister en fisioterapia y rehabilitación, mención cardiorrespiratoria]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ciencias de la Salud; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/34175>
39. Oh TK, Park IS, Ji E, Na HS. Value of preoperative spirometry test in predicting postoperative pulmonary complications in high-risk patients after laparoscopic abdominal surgery. *PLoS One* [internet] 2018 Dec [accessed 10 Jan 2024];19;13(12):e0209347. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30566448/>
40. Herrera Sánchez A, Álvarez Chávez F, Castillo Hernández M, Orihuela Ó, Guevara Balcázar G, Martínez Godínez M, et al. Flujometría versus espirometría para el diagnóstico de asma en adultos. *Rev Alerg Mex* [Internet] 2019 Jul-Sep [consultado 10 Ene 2024];66(3):308-313. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31606014/>
41. Yan Zhang, Zheng Lin, Yuhong Chen, Liang Hong, Xiao Shen. Factors related to preoperative cough strength in cardiac surgical patients: a cross-sectional study. *Heart & Lung* [Internet] 2024 Jan–Feb [accessed 10 Mar 2024]; 63:128-135. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147956323002510>

42. Paucar Ancori G. Flujo espiratorio en bomberos de la XXVI Comandancia Departamental Lima Sur del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la carrera profesional de Terapia Física y Rehabilitación]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de Tecnología Médica; 2020. Disponible en: <http://intra.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5362?show=full>
43. Rodríguez Núñez I. Confiabilidad de la fuerza muscular respiratoria y flujos espiratorios forzados en adolescentes sanos. Rev Chil Enferm Respir [Internet] 2015 Agos [consultado 10 Ene 2024];31:86-93. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-73482015000200003&lng=pt&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-73482015000200003&lng=pt&nrm=iso)
44. Vera Zinanyuca A. Flujo pico espiratorio en personas adultos saludables de 20 a 60 años de edad en un hospital de la ciudad de Lima en los meses de junio - noviembre 2014. [Tesis para optar el título en Licenciado de Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener, Facultad de Ciencias de la Salud; 2014. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/192>
45. Muñoz Rocha C. Metodología de la investigación. 1ra ed. México: Oxford University Press; 2015.
46. Hernández Sampieri R, Mendoza Torres C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [Internet]. México: McGraw-Hill; 2018. [consultado 10 Ene 2024]. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
47. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. Rev Med. Clin Condes [Internet] 2019 Ene-Feb [consultado 10 Ene 2024]; 30 (1):36-49. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-metodologia-tipos-disenos-estudio-mas-S0716864019300057>

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

**Título de la investigación:** “VARIABILIDAD DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN PACIENTES ADULTOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL DE UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD EN CHORRILLOS, LIMA - 2024”.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p><b>Problema General</b></p> <p>- ¿Cuál es la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima - 2024?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>- ¿Cuál es el flujo pico espiratorio en el preoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?</p> <p>- ¿Cuál es el flujo pico espiratorio en el postoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?</p> <p>- ¿Cuál es la variabilidad del flujo pico espiratorio según el género en pacientes adultos sometidos a cirugía</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>- Conocer la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>- Identificar el flujo pico espiratorio en el preoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal</p> <p>- Identificar el flujo pico espiratorio en el postoperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal</p> <p>- Identificar la variabilidad del flujo pico espiratorio según el género en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal</p> <p>- Identificar la variabilidad del flujo pico espiratorio según el grupo etario en</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>- Existe variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal</p>	<p><b>Variable 1</b></p> <p>Flujo pico espiratorio</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p>Semaforización</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Aplicada</p> <p><b>Método y diseño de la investigación</b></p> <p>Analítico, descriptivo, observacional, prospectivo de corte longitudinal</p> <p><b>Enfoque</b></p> <p>Cuantitativo</p> <p><b>Población</b></p> <p>120 pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>82 pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un</p>

<p>abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?</p> <p>- ¿Cuál es la variabilidad del flujo pico espiratorio según el grupo etario en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?</p> <p>- ¿Cuál es la variabilidad del flujo pico espiratorio según el IMC en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos?</p>	<p>pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal</p> <p>- Identificar la variabilidad del flujo pico espiratorio según el IMC en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal</p>			<p>establecimiento de salud en Chorrillos</p>
---	--	--	--	---

Nota: Elaboración propia

## Anexo 2: Instrumentos

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Número: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

1. Género:

M  F 

2. Edad:

\_\_\_\_\_ años

3. Peso:

\_\_\_\_\_ kg

4. Talla:

\_\_\_\_\_ cm

5. IMC (No llenar):

\_\_\_\_\_

6. ¿Presenta alguna enfermedad respiratoria? (EPOC, asma, neumonía, etc.)

Sí  No **Muchas gracias por su colaboración**

**INSTRUMENTO: FLUJÓMETRO****Medidas Preoperatorio del PEF**

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

<b>Primera medida</b>	<b>Segunda medida</b>	<b>Tercera medida</b>	<b>Medida a considerar</b>

**Medidas Postoperatorio del PEF**

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

<b>Primera medida</b>	<b>Segunda medida</b>	<b>Tercera medida</b>	<b>Medida a considerar</b>

Variabilidad: \_\_\_\_\_ L/min

## Anexo 3: Validez del instrumento

**“VARIABILIDAD DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN PACIENTES ADULTOS  
SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL DE UN ESTABLECIMIENTO DE  
SALUD EN CHORRILLOS, LIMA - 2024”**

N°	DIMENSIONES/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Variable 1: Flujo pico espiratorio							
	<b>DIMENSIÓN 1:</b> Semaforización	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	VERDE: PEF >80%	X		X		X		
2	AMARILLO: PEF 60 – 80%	X		X		X		
3	ROJO: PEF <60%	x		x		x		

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

**Opinión de aplicabilidad:**

Aplicable [ x ]

Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Santos Lucio Chero Pisfil**

**DNI: 06139258**

**Correo electrónico institucional: santos.chero@uwiener.edu.pe**


**Especialidad del validador: Fisioterapeuta Cardiorrespiratorio**

Metodólogo [ ]

Temático [ x ]

Estadístico [ ]

02 de octubre del 2024

  
Firma del experto informante

**“VARIABILIDAD DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN PACIENTES ADULTOS  
SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL DE UN ESTABLECIMIENTO DE  
SALUD EN CHORRILLOS, LIMA - 2024”**

Nº	DIMENSIONES/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Variable 1:</b> Flujo pico espiratorio							
	<b>DIMENSIÓN 1:</b> Semaforización							
<b>1</b>	<b>VERDE:</b> PEF >80%	X		X		X		
<b>2</b>	<b>AMARILLO:</b> PEF 60 – 80%	X		X		X		
<b>3</b>	<b>ROJO:</b> PEF <60%	X		X		X		

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

**Opinión de aplicabilidad:**

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador: Dr./Mg. Aimeé Yajaira Diaz Mau**

**DNI: 40604280**

**Especialidad del validador: Magister en Docencia Universitaria**

6 de Octubre del 2024



\_\_\_\_\_  
Firma del experto informante

**“VARIABILIDAD DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN PACIENTES ADULTOS  
SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL DE UN ESTABLECIMIENTO DE  
SALUD EN CHORRILLOS, LIMA - 2024”**

Nº	DIMENSIONES/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Variable 1:</b> Flujo pico espiratorio							
	<b>DIMENSIÓN 1:</b> Semaforización							
1	VERDE: PEF >80%	X		X		X		
2	AMARILLO: PEF 60 – 80%	X		X		X		
3	ROJO: PEF <60%	X		X		X		

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Si hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:**

Aplicable [ X ]

Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Pierre Alberto Huamani Escudero

**DNI:** 47167011

**Especialidad del validador:** Segunda Especialidad en Terapia Cardiorrespiratoria

Metodólogo [ ]

Temático [ X ]

Estadístico [ ]

10 de octubre del 2024

  
 Firma del experto informante  
 C.T.M.P. 14179 R.N.E 00597

#### Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

##### *Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	20	100,0

Nota: Elaboración propia

##### *Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,967	2

Nota: Elaboración propia

##### Interpretación:

El instrumento presenta una alta confiabilidad

## Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA  
INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 20 de mayo de 2024

Investigador(a)  
Diana Paola Reyes Alata  
Exp. N°: 0357-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) evaluó y **APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: "VARIABILIDAD DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN PACIENTES ADULTOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL DE UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD EN CHORRILLOS, LIMA - 2024" Versión 01 con fecha 30/04/2024.
- Formulario de Consentimiento Informado Versión 01 con fecha 30/04/2024.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Diana Paola Reyes Alata.

La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. La vigencia de la aprobación es de dos años (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. El Informe de Avances se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. Toda enmienda o adenda se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, la Renovación de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Raul Antonio Rojas Ortega  
Presidente

Comité Institucional de Ética para la Investigación  
**UPNW**

Anexo 6: Formato de consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL  
CIE-VRI**

**Instituciones:** Universidad Privada Norbert Wiener

**Investigadores:** Reyes Alata, Diana Paola

**Título:** “Variabilidad del Flujo Pico Espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima - 2024”.

---

**Propósito del estudio:**

Lo invitamos a participar en un estudio llamado: “VARIABILIDAD DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN PACIENTES ADULTOS SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL DE UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD EN CHORRILLOS, LIMA - 2024”. Este es un estudio desarrollado por la investigadora de la Universidad Privada Norbert Wiener, Diana Paola Reyes Alata. El propósito de este estudio es determinar la variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal. Su ejecución permitirá conocer cómo estos valores cambian y si se normalizan después de 7 días de la operación.

**Procedimientos**

Si usted decide participar en este estudio, se le realizará lo siguiente:

- Encuesta
- Flujometría (en 2 momentos: antes de la cirugía y 7 días después de la cirugía)

La entrevista/encuesta puede demorar unos 2 minutos y la medición del flujómetro unos 5 minutos. Los resultados de los datos obtenidos se le almacenarán respetando la confidencialidad y el anonimato.

**Riesgos**

Su participación en el estudio no contará con ningún riesgo, ya que solo se procederá a medir los valores de su flujo pico espiratorio por medio del flujómetro, en la cual usted deberá soplar fuertemente 3 veces, a menos que los valores obtenidos no sean los esperados y se le pida soplar nuevamente. Es posible que según la condición en que se encuentre pueda sentir

alguna molestia al soplar fuerte o cierta limitación al realizarlo, en ese sentido, nunca se le exigirá soplar más allá de sus fuerzas y se le dará el tiempo que necesite para realizarlo o para recuperarse.

**Beneficios:**

Usted se beneficiará al formar parte de este estudio, ya que podrá enterarse cómo se encuentra su función pulmonar respecto al flujo pico espiratorio antes de su operación de manera gratuita y podrá llevar un control del mismo después de su operación, de esta manera podrá estar pendiente del estado de sus volúmenes y capacidades pulmonares y conocer si los valores de su flujo pico espiratorio después de su operación vuelven a sus valores iniciales, es decir, a los valores que obtuvo en la primera medición antes de su operación. Asimismo, tendrá la ventaja de poder mejorar dichos valores con las recomendaciones que se le otorgará al final de la segunda medición de su flujo pico espiratorio. A su vez, usted podrá compartir la información aprendida a algún familiar, amigo o conocido que se someta a una operación parecida, facilitándole las recomendaciones aprendidas en el transcurso de este estudio.

**Costos e incentivos**

Usted no deberá pagar nada por la participación. Tampoco recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

**Confidencialidad**

Nosotros guardaremos la información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio.

**Derechos del paciente**

Si usted se siente incómodo durante el procedimiento, podrá retirarse de este en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna inquietud o molestia, no dude en preguntar al personal del estudio. Puede comunicarse con la investigadora Diana Reyes al teléfono 958091213 o al comité que validó el presente estudio, Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, presidenta del Comité de Ética para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, tel.+51924569790. Email: comite.etica@uwiener.edu.pe

**CONSENTIMIENTO**

Acepto voluntariamente participar en este estudio. Comprendo qué cosas pueden pasar si participo en el proyecto. También entiendo que puedo decidir no participar, aunque yo haya aceptado y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

---

Participante:

DNI:

---

Investigadora:

Diana Paola Reyes Alata

DNI: 46079236

## Anexo 7: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos

**AUTORIZACION PARA LA RECOLECCION DE DATOS**

Dr. José Ubillus Arriola

Director General

ADVANSURG E.I.R.L.

Deja presente que:

En atención a la solicitud del proceso de recolección de datos para la Tesis: "Variabilidad del flujo pico espiratorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal de un establecimiento de salud en Chorrillos, Lima - 2024" por la bachiller Reyes Alata Diana Paola, se le autoriza el permiso correspondiente para la ejecución de su proyecto con los pacientes que deseen formar parte de su investigación.

Sin otro particular, emitimos el documento para los fines que sean convenientes

Lima, 15 de Enero del 2024



-----  
Dr. JOSE UBILLUS ARRIOLA  
ADVANSURG E.I.R.L.  
GERENTE GENERAL

## Anexo 8: Reporte de similitud de Turnitin

## Similarity Report

PAPER NAME	AUTHOR
<b>Diana Paola Reyes Alata-Tesis 0001.doc</b> x	<b>DIANA REYES</b>

WORD COUNT	CHARACTER COUNT
<b>11306 Words</b>	<b>58466 Characters</b>

PAGE COUNT	FILE SIZE
<b>43 Pages</b>	<b>238.3KB</b>

SUBMISSION DATE	REPORT DATE
<b>Oct 24, 2024 10:49 PM GMT-5</b>	<b>Oct 24, 2024 10:49 PM GMT-5</b>

- **11% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 10% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 7% Submitted Works database

- **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 10 words)
- Manually excluded text blocks

## ● 12% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 10% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 7% Submitted Works database

### TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	4%
2	<b>hdl.handle.net</b> Internet	1%
3	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet	<1%
4	<b>Universidad Wiener on 2020-12-02</b> Submitted works	<1%
5	<b>Vidal Marcos, Alfonso. "Complicaciones respiratorias postoperatorias ..."</b> Publication	<1%
6	<b>idoc.pub</b> Internet	<1%
7	<b>1library.co</b> Internet	<1%
8	<b>grafiati.com</b> Internet	<1%