



**Universidad  
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

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

**Tesis**

**Función pulmonar en los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla”-  
Lima 2025**

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

**Presentado por:**

**Autora:** Sullón Valladares, Luz Andrea

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0009-2921-7143>

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

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

**Lima – Perú**

**2025**

 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, Luz Andrea SULLÓN VALLADARES 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 "FUNCIÓN PULMONAR EN LOS NIÑOS DEL COLEGIO "5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA" LIMA-2025." Asesorado por el docente :MG. MILAGROS NOHELY ROSAS SUDARIO DNI 45898804 ORCID 0000-0002-6340-5932 tiene un índice de similitud de (13) (TRECE) % con código oid:14912:470678046 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  
 Luz Andrea Sullón Valladares  
 DNI: 70925522

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



.....  
 Firma  
 Nombres y apellidos del Asesor  
 Milagros Nohely Rosas Sudario  
 DNI: 45898804

Lima, 29 de Junio de 2025

## **Dedicatoria**

El presente trabajo se lo dedico a mi padre Victor, quien puso todo su esfuerzo y dedicación para que me convirtiera en profesional, a mi hermano Daniel quien siempre me motiva a superarme cada día y no conformarme, a mis amigos que estuvieron cuando los necesité y sobre todo a mi madre Marina, quien no pudo ver algunos de mis logros, pero sé que desde el cielo está muy orgullosa de mí.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, por darme el don del servicio, a mis profesores, quienes me guiaron paso a paso a lo largo de mi carrera, a mi primo Rubén quien fue mi primer contacto con la fisioterapia, a todos mis colegas que me dieron la mano en los momentos más críticos. Agradezco muy en especial a mi asesora Nohely que con mucho amor y sabiduría me ayudó a cumplir un sueño más y me inspiró a escoger este tema de investigación. Así mismo a mi asesor estadístico Jean Pool, por el apoyo incondicional y la paciencia.

# Índice

Portada.....	i
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice.....	iv
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
Introducción.....	11
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	14
<b>1.1 Planteamiento del problema</b> .....	14
<b>1.2 Formulación del problema</b> .....	16
1.2.1 Problema general.....	16
1.2.2 Problemas específicos .....	16
<b>1.3 Objetivos de la investigación</b> .....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2    Objetivos específicos .....	17
<b>1.4    Justificación de la investigación</b> .....	17
1.4.1 Teórica .....	18
1.4.2 Metodológica .....	18
1.4.3 Práctica.....	19
<b>1.5 Limitaciones en la investigación</b> .....	19

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	20
<b>1.1 Antecedentes de la investigación</b> .....	20
1.1.1 Antecedentes internacionales .....	20
1.1.2 Antecedentes nacionales .....	22
<b>1.2 Bases teóricas</b> .....	23
1.2.1 Sistema respiratorio en los niños .....	23
1.2.2 Función pulmonar .....	25
1.2.3 Pruebas de función pulmonar.....	25
1.2.4 Flujiometría.....	27
1.2.5 Pico flujo espiratorio.....	29
1.2.5.1 Fórmula para calcular el PEF en niños .....	29
1.2.6 Contaminación atmosférica.....	29
1.2.7 Efectos de la contaminación atmosférica en la salud.....	30
1.2.8 Efectos de la contaminación atmosférica en la salud de los niños.....	30
1.2.9 Clima en Ventanilla .....	31
1.2.10 Contaminación en Ventanilla.....	31
<b>1.3 Formulación de la hipótesis</b> .....	32
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	32
<b>1.1 Método de investigación</b> .....	32
<b>1.2 Enfoque investigativo</b> .....	32
<b>1.3 Tipo de investigación</b> .....	33

<b>1.4 Diseño de la investigación</b> .....	33
1.4.1 Corte.....	34
1.4.2 Nivel o alcance.....	34
<b>1.5 Población, muestra y muestreo</b> .....	34
1.5.1 Población.....	34
1.5.2 Muestra .....	34
1.5.3 Muestreo .....	35
1.5.4 Criterios de inclusión .....	35
1.5.5 Criterios de exclusión.....	36
<b>1.6 Variables y operacionalización</b> .....	37
1.6.1 Matriz de operacionalización de variables.....	37
<b>1.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	38
1.7.1 Técnica.....	38
1.7.2 Descripción .....	38
3.8 Procesamiento y análisis de datos.....	40
3.9 Aspectos éticos.....	40
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	41
<b>1.1 Resultados</b> .....	41
<b>Tabla 1 Género de los estudiantes</b> .....	41
<b>Gráfico 1: Géneros de los estudiantes</b> .....	41
<b>Tabla 2 Edad de los estudiantes</b> .....	41

<b>Gráfico 2. Edad de los estudiantes</b> .....	42
<b>Tabla 3 Talla de los estudiantes</b> .....	42
<b>Gráfico 3. Talla de los estudiantes</b> .....	43
<b>Tabla 4 Valores del PEF promedio de los estudiantes</b> .....	43
<b>Tabla 5 Clasificación de los resultados según la semaforización</b> .....	44
<b>Gráfico 5 Clasificación de los resultados según la semaforización</b> .....	44
<b>Tabla 6. Resultados según la edad</b> .....	45
1.1.1 Análisis descriptivo de los resultados .....	45
1.1.2 Prueba de hipótesis.....	45
<b>Gráfico 6. Pruebas de normalidad</b> .....	46
Gráfico 7. Prueba de Kolmogorov-Smirnov .....	46
<b>Gráfico 8. Gráfico Q-Q</b> .....	47
<b>Gráfico 9. Histograma</b> .....	47
Nivel de significancia.....	48
1.1.3 Discusión de resultados.....	48
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	50
1.2 Conclusiones .....	50
1.3 Recomendaciones.....	51
<b>REFERENCIAS</b> .....	53
<b>ANEXOS</b> .....	60
Anexo 1 Matriz de consistencia.....	60

Anexo 2: Instrumento .....	61
Anexo 3: Validez del instrumento .....	62
Anexo 4: Aprobación del comité de ética .....	71
Anexo 5: Protocolo de consentimiento informado.....	72
Anexo 6: Protocolo de asentimiento informado.....	75
Anexo 7: Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos .....	77
Anexo 8: Reporte de similitud .....	78

## **RESUMEN**

La contaminación ambiental es un fenómeno impactante en la salud, los niños están más expuestos a los contaminantes, debido al comportamiento, curiosidad y sistema inmunológico inmaduro, son propensos a enfermedades respiratorias. Ventanilla es caracterizado por una variabilidad extrema en su clima, alberga más de 35 fábricas, empresas importadoras y fabricantes de bienes y servicios. Por eso, se encuentra la necesidad de desarrollar este estudio para que se pueda conocer cómo es la función pulmonar de los niños del colegio politécnico de ventanilla. Objetivo: Determinar cuál es la función pulmonar de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla. Material y método: El estudio que se realizó tiene metodología aplicada, no experimental, transversal y descriptiva, con una muestra no probabilística por conveniencia conformada por 132 estudiantes del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Resultados: Se encontró que los estudiantes tienen una función pulmonar de categoría alterada, hubo un total de 56 estudiantes de las diferentes edades, representando el 42% de la población. Conclusiones: Se concluye que la función pulmonar en los estudiantes no es óptima ya que el 42.4% de la muestra obtuvo un resultado alterado, el 21.2% obtuvo un resultado de riesgo y solamente el 36.4% tuvo un resultado óptimo.

**Palabras clave: Función pulmonar, flujometría, niños, medio ambiente, pico flujo espiratorio**

## **ABSTRACT**

Environmental pollution is a shocking phenomenon for health; children are more exposed to pollutants due to their behavior, curiosity, and immature immune system, making them prone to respiratory diseases. Ventanilla is characterized by extreme variability in its climate, housing more than 35 factories, import companies, and manufacturers of goods and services. Therefore, there is a need to conduct this study to understand the pulmonary function of the children at the Politécnico de Ventanilla school. Objective: To determine the pulmonary function of the children at the 5086 Politécnico de Ventanilla school. Material and method: The study conducted has an applied, non-experimental, cross-sectional, and descriptive methodology, with a non-probabilistic convenience sample consisting of 132 students from the "5086 Politécnico de Ventanilla" school. Results: It was found that the students have an altered pulmonary function, with a total of 56 students of different ages, representing 42% of the population. Conclusions: It is concluded that the pulmonary function in the students is not optimal since 42.4% of the sample obtained an altered result, 21.2% obtained a risk result, and only 36.4% had an optimal result.

**Keywords: Lung function, flowmetry, children, environment, peak expiratory flow**

## **Introducción**

La función pulmonar es un marcador esencial de la condición de salud respiratoria en las personas, y su valoración adquiere particular relevancia en la población de niños. En la infancia, el sistema respiratorio esta en desarrollo, lo que incrementa su vulnerabilidad a los impactos negativos del entorno.

Capítulo I: se plantea el problema donde se evidencia que en Perú, hay áreas que lidian con dificultades vinculadas a la calidad del aire, siendo una de ellas el distrito de Ventanilla, por lo que es imprescindible llevar a cabo estudios que analicen el desempeño del sistema respiratorio en los niños que se encuentran expuestos a este tipo de entornos.

Capítulo II: se organiza el marco teórico, donde se establecen las bases del sistema respiratorio, las pruebas que se realizan, específicamente sobre la flujometría y describe los efectos de la contaminación en la salud.

Capítulo III: se establece que la metodología del estudio es aplicado, no experimental, transversal y descriptivo.

Capítulo IV: se plantean los resultados y la discusión, resumiendo se en que el estudio realizado muestra valores alterados.

Capítulo V: se diseñan conclusiones y recomendaciones que tienen el objetivo de dar seguimiento a los estudiantes con resultados alterados, ampliar el estudio a demás poblaciones, proponer un programa de ejercicios para mejorar la salud pulmonar y concientizar a la comunidad sobre los riesgos de la contaminación del aire en la salud.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La Organización Mundial de la Salud considera la contaminación atmosférica como uno de los más importantes peligros para la salud poblacional del continente americano. En 2019, aproximadamente 6,7 millones de decesos fueron ocasionadas por la contaminación del medio ambiente. Además, aproximadamente el 99% de las personas afectadas vivía en áreas que no cumplieron con los niveles adecuados de calidad de la atmósfera. Las toxinas que más alarman a las instituciones de salud son las partículas, el monóxido de carbono, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Aunque todas las personas están expuestas a la contaminación del aire, los niveles de exposición pueden diferir considerablemente según la población, la región geográfica y las condiciones ambientales. (1)

Por otro lado, también se ha evidenciado cómo los cambios bruscos de temperatura impactan en el aumento de ingresos hospitalarios y en la morbilidad tanto en niños como en adultos mayores. En el año 2003 por el mes de agosto, se elevaron las temperaturas en Europa, al punto que murieron 70.000 personas en todo el continente, donde 6.500 fueron españoles. (2)

La contaminación ambiental es un fenómeno de gran impacto en la salud del ser humano, mientras los humanos van creciendo, se va desarrollando el sistema inmunológico, que ayuda a combatir la constante exposición a los virus y bacterias que habitan a su alrededor, para cuando la persona ya es adulta, es más sencillo librarse de estos agentes dañinos (3), pero los infantes están más expuestos a todos los contaminantes y microorganismos, debido al comportamiento, curiosidad y poco

desarrollo del sistema inmunológico, son propensos a enfermedades, especialmente respiratorias. (4)

Los niños, ancianos, personas con enfermedades crónicas, personas postradas en cama, individuos que viven solos o tienen poco contacto social, así como las comunidades más marginadas y desfavorecidas socioeconómicamente se encuentran más expuestos a padecer enfermedades desencadenadas por el medio ambiente (2). De acuerdo con los reportes de la OMS, la polución representa uno de los principales riesgos para el bienestar de los niños, siendo responsable de una de cada diez muertes en menores de cinco años. Esta contaminación afecta negativamente la función pulmonar de los niños, incluso en niveles de exposición relativamente bajos. (5)

Tomando en consideración todos estos aspectos, se procede a discutir sobre Ventanilla, un distrito de la región Callao. Lugar caracterizado por una variabilidad extrema en la humedad, el viento y la temperatura. Ventanilla alberga más de 35 fábricas, empresas importadoras y fabricantes de diversos bienes o servicios por cada mil habitantes, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (6). Una empresa muy reconocida es Repsol, la cual se dedica a actividades en la región amazónica, como la exploración petrolera. Asimismo, lleva a cabo procesos de refinación de petróleo en la Refinería La Pampilla y se encarga de la distribución y venta de combustibles a través de una extensa y moderna red de estaciones de servicio. (7) Pese a que La Pampilla redujo sus emisiones de dióxido de carbono en 156.000 toneladas en el 2023 (8), sigue siendo una gran cantidad anual, lo que continúa siendo un factor de riesgo para la salud de los pobladores.

Esto podría desencadenar enfermedades pulmonares por la constante inhalación de polvos químicos, gases tóxicos y humos que son desechados por las fábricas, iniciando con alergias, irritabilidad en la garganta, tos improductiva y otros síntomas agudos y podrían llegar a desarrollar Asma o en Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), ya que los pulmones están

continuamente expuestos al aire contaminado, lo que genera que sean los principales órganos afectados en caso de vivir en un área de fábricas que expulsan gases al medio ambiente. (9) Las alteraciones en la temperatura y la precipitación podrían empeorar los riesgos de la salud y bienestar relacionados con el adecuado estado del aire, agregando las enfermedades respiratorias, afectando principalmente, la función pulmonar. (10)

Debido a la situación actual, se encuentra la necesidad de desarrollar el presente estudio para que de esa manera se pueda conocer cómo es la función pulmonar de los niños del colegio politécnico de Ventanilla.

## **1.2 Formulación del problema**

### 1.2.1 Problema general

- ¿Cuál es el nivel de la función pulmonar en los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima- 2025?

### 1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los datos sociodemográficos de los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima- 2025?
- ¿Cuáles son los valores de la función pulmonar de los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima- 2025?
- ¿Cuál es la función pulmonar, según la semaforización, de los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima- 2025?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### 1.3.1 Objetivo general

- ✓ Determinar cuál es el nivel de la función pulmonar de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar cuáles son los datos sociodemográficos de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla.
- ✓ Identificar cuáles son los valores de la función pulmonar de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla.
- ✓ Identificar cuál es la función pulmonar según la semaforización de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla.

## **1.4 Justificación de la investigación**

Esta investigación es necesaria por el aumento en la preocupación por las consecuencias que tienen los factores ambientales en la salud respiratoria infantil. Los niños al encontrarse en etapa de formación y desarrollo y tener un sistema inmunológico aún inmaduro, son vulnerables a las patologías respiratorias, las que pueden afectar su desarrollo, rendimiento escolar o incluso calidad de vida.

El medir el Pico Flujo Espiratorio nos ayuda a detectar las alteraciones tempranas en la capacidad pulmonar, este instrumento además de ser accesible y fácil de aplicar nos brinda información muy importante para la prevención y el control de enfermedades respiratorias, siendo la más común entre los niños, el asma, especialmente en áreas urbanas y con alta exposición a contaminantes. El alto resultado desfavorable de este estudio evidencia la urgencia de tomar acciones de detección, intervención y seguimiento. Así mismo al crear datos locales sobre el PEF

ayuda a establecer valores de referencia más acordes a las características de la población infantil. Por lo tanto, este estudio no solo aporta evidencia del estado de salud pulmonar, si no que también respalda la urgencia de crear estrategias de vigilancia y promoción de la salud respiratoria en los contextos escolares.

#### 1.4.1 Teórica

En el aspecto teórico, se justifica con el análisis de estudios ya realizados en diferentes países y en el Perú. Y se presenta la situación actualizada de las condiciones del grupo a estudiar. Con esta investigación se generó conocimiento partiendo de los resultados al aplicar la herramienta de evaluación. Se dieron nuevos datos al campo de la fisioterapia respiratoria, para posteriormente proponer planes de tratamiento que ayuden a solucionar la problemática planteada, y que en futuros trabajos de investigación se tenga en cuenta las condiciones climáticas como factores determinantes para las condiciones de salud de las personas que viven en ambientes rodeados de fábricas o con climas húmedos y polvosos.

#### 1.4.2 Metodológica

En el aspecto metodológico, se propuso un nuevo instrumento de evaluación que permitió conocer la función de los pulmones en estos niños con los datos recolectados en el mismo, también ayudó a entender que el medio ambiente y el entorno afecta a nivel funcional la salud del sistema respiratorio, y al utilizar instrumentos validados, se creó confiabilidad en los resultados y sugiere cómo estudiar mejor a la población descrita, teniendo en cuenta sus condiciones al momento de evaluar otros aspectos, lo que puede servir como antecedentes para otras investigaciones relacionadas al tema.

### 1.4.3 Práctica

En el aspecto práctico, los resultados buscan proponer nuevas políticas que ayuden al mejoramiento de las fábricas, que cumplan estrictos requisitos que sean amigables con el ambiente y puedan disminuir su huella de carbono para detener y disminuir las consecuencias en las personas que viven alrededor. Así mismo ayudará a los profesionales de salud a conocer la realidad de los pacientes estudiados, para así motivar a crear estrategias que prevención y promoción de la salud respiratoria en los niños. Y ya que se obtuvieron resultados alterados o considerados de riesgo, se implementarán las recomendaciones necesarias para mejorar la salud o prevenir problemas respiratorios a futuro.

## **1.5 Limitaciones en la investigación**

Las limitaciones en el estudio fueron las siguientes: Hubo limitaciones temporales ya que, al no tener comunicación directa con los padres de familia para que puedan firmar el consentimiento, se tuvo que esperar a que firmen los consentimientos que algunos no entendían de qué trataba el estudio o se perdían los consentimientos. Así mismo las muestras se tomaron previas al aniversario del colegio, lo cual hacía que los alumnos tuvieran actividades en las cuales se agitaban, por lo cual había que esperar que sus signos vitales estuvieran más calmados como cuando están en estado de reposo, retrasando el tiempo que se asignó para tomar la muestra. Hubo limitaciones espaciales, ya que solo se estudió una institución específica, lo que no puede crear resultados generalizables. Y por último hubo limitaciones personales la muestra estuvo compuesta solo por estudiantes de 1er, 2do y 3ro de primaria, por lo que no se incluyen otras etapas educativas.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de la investigación

#### 1.1.1 Antecedentes internacionales

Srisingh y Phuaksaman (11) en su artículo científico, tuvieron como objetivo “Presentar el flujo espiratorio máximo o *Peak Expiratory Flow Right* (PEFR) normal y establecer una ecuación del PEFR para niños tailandeses que viven en un entorno suburbano.” Método: Transversal y observacional. Instrumento: Mini Wright. Resultados: Los valores medios de PEFR fueron: para los niños de 6 años tuvieron un PEFR promedio de  $195.00 \pm 32.75$  L/min; para las niñas de 6 años tuvieron un PEFR promedio de  $167.27 \pm 31.97$  L/min; para los niños de 7 años tuvieron un PEFR promedio de  $188.43 \pm 39.46$  L/min; para las niñas de 7 años, obtuvieron un promedio de PEFR de  $175.00 \pm 31.31$  L/min; para los niños de 8 años obtuvieron un PEFR de  $205.28 \pm 38.73$  L/min y finalmente para las niñas de 8 años obtuvieron un PEFR de  $194.81 \pm 42.82$  L/min. Conclusión: debido a las considerables variaciones en el PEFR causadas por factores como la raza, la genética, la geografía, las características antropométricas, nutricionales, socioeconómicas, étnicas, la edad, el género y las diferencias regionales, este estudio sería más adecuado para determinar sus propios valores de referencia regionales para la región norte de Tailandia.

Yanghong et al. (12) En su artículo científico tuvieron como objetivo “Establecer un pico flujo espiratorio (PEF) normal. valores y desarrollar ecuaciones predictivas para China.” Métodos: Este estudio transversal incluyó a 3.169 niños sanos de entre 5 y 14 años. Instrumento: mini Wright. Resultados: Para los niños sanos de 6 años el PEF promedio fue de  $221.62 \pm 38.31$  L/min, para las niñas sanas de 6 años el PEF promedio fue de  $206.84 \pm 38.10$  L/min; para los niños sanos de 7 años

el PEF promedio fue de  $247.83 \pm 39.24$  L/min, para las niñas sanas de 7 años el PEF promedio fue de  $238.82 \pm 40.64$  L/min; para los niños sanos de 8 años el PEF promedio fue de  $291.95 \pm 45.67$  L/min, para las niñas sanas de 8 años el PEF promedio fue de  $269.08 \pm 45.79$  L/min. Conclusión: El estudio brindó valores normales según las edades de los niños en China, no apropiados para otra población. Se ha demostrado que variables como la etnicidad, el sexo, la edad, el peso y la altura influyen en los valores de PEF. Asimismo, factores ambientales que inciden en el crecimiento y desarrollo, tales como el estado nutricional durante la infancia y la calidad del aire, pueden experimentar cambios a lo largo de largos períodos.

Gunasekaran (13) en su artículo científico que tuvo como objetivo “Registrar los valores de Pico Flujo Espiratorio máximo o *Peak Expiratory Flow Right* (PEFR) en niños de edades comprendidas entre 6 y 14 años” Método: Se efectuó un estudio transversal en el departamento de pediatría con la participación de 1205 niños de entre 6 y 14 años. Instrumento: El flujo espiratorio máximo (PEFR) se midió utilizando un medidor de flujo máximo con una escala de la UE que va de 60 a 800 l/min. Resultados: Para niños de 6 años el PEFR promedio fue de 119.78 L/min y para las niñas de 6 años fue de 102.05 L/min; para los niños de 7 años el PEFR promedio fue de 137.92 L/min y para las niñas de 7 años fue de 134.52 L/min; por último, para los niños de 8 años el PEFR promedio fue de 160.80 L/min y para las niñas de 8 años fue de 153.45 L/min. Conclusión: el PEF ha ido ganando relevancia y se ha convertido en una herramienta altamente aplicada en la evaluación de enfermedades obstructivas y restrictivas. Los valores obtenidos en este estudio pueden ser empleados como referencia para niños de 6 a 14 años. Pueden utilizar estos valores para evaluar la función pulmonar y la obstrucción de las vías respiratorias en este grupo de población.

### 1.1.2 Antecedentes nacionales

León y Chiarella (14) en su artículo científico, tuvieron como objetivo: “diseñar una curva normal de Pico Espiratorio Forzado (PEF) en niños sanos de ambos sexos en la ciudad de Lima” Método: llevaron a cabo un estudio observacional transversal en un colegio de Miraflores en Lima. Instrumento: Mini-Wright Peak Flow Meter y un centímetro para medir la altura. Resultados: Para niños y niñas, los valores de PEF oscilaban entre 100 y 620 L/min. Para los niños los valores variaron entre 100 y 620 lt/min, en el caso de las niñas los valores alternaban entre 100 y 500 lt/min. Para los niños la fórmula es : $PEF(1t/min) = -433.893 + 5.501 \times (\text{talla en cms.})$  con desviación estándar de +/- 119.8. Para las niñas la fórmula es : $PEF (1t/min) = -369.562 + 4.915 \times (\text{talla en cms.})$  con desviación estándar de +/- 98.5. Para ambos la fórmula es:  $PEF (1t/min) = 402.384 + 5.208 \times (\text{talla en cms.})$  con desviación estándar de +/- 109.2 Conclusiones: No se encontraron diferencias significativas entre las variables PEF y talla entre niños y niñas de. Se sugiere el uso de estas operaciones para el valoración y observación a mediano y largo plazo de niños con broncoespasmo en la ciudad de Lima, Perú.

Loayza y Recabarren (15) en su artículo científico tuvieron como objetivo “Establecer los valores normales del PEF en niños sanos de la ciudad de Arequipa.” Métodos: Realizaron un estudio observacional transversal con menores entre las edades de 6 a 16 años. Escogidos entre 6 colegios diferentes. Instrumento: Mini-Wright Peak Flow Meter para medir flujometría, una balanza para el peso y un centímetro para la talla. Resultados: En la flujometría, para los niños los valores del PEF oscilaron entre 180 y 660 L/min, en el caso de las niñas los valores del PEF alternaban entre 110 y 500 L/min. Para niños que medían 120 cm el PEF fue de 219 L/min; y para las niñas 218 L/min; para los niños que medían 140 cm el PEF fue de 330 L/min y en las niñas 310 L/min y por último para los niños que medían 160 cm el PEF fue de 442 L/min y para las niñas de 403 L/min.

Conclusiones: Se observó una correspondencia relevante entre el PEF y la estatura en niños de Arequipa. Las curvas de predicción varían según el sexo, por lo que proponemos fórmulas y gráficos específicos para niños y niñas. Estas herramientas serán útiles para medir el grado de obstrucción del flujo aéreo en diversas condiciones clínicas de estos niños.

Molina (16) en su artículo científico tuvo como objetivo “Diseñar una curva normal de Pico Espiratorio Forzado (PEF) en niños sanos de ambos sexos, en la ciudad de Chincha” Métodos: Realizó un estudio observacional transversal y prospectivo. La población estudiada fue de escolares de 6-14 años. Instrumento: Vitalograf Peak Flow Meter. Resultados: En la flujometría en los varones, los valores de PEF fluctuaron entre 120 y 610 lt/min, y en el caso de las niñas entre 145 y 600 lt/min. Para los niños y niñas que medían 120 cm, su PEF promedio fue de 201 l/min (niños) y 204 l/min (niñas); para los que medían 140 cm fue de 321 l/min (niños) y 299 l/min (niñas) y por último para los que medían 160 cm los resultados fueron de 440 l/min (niños) y 393 l/min (niñas). Conclusión: Se observó una correlación significativa de 0.87 entre el PEF y la altura. No se encontró una relación significativa entre el PEF y el género de los niños. Además, no hubo diferencias significativas entre la asociación PEF-altura determinada en este estudio y la obtenida en investigaciones realizadas en otras poblaciones. La ecuación de regresión para la curva PEF vs. altura en niños chinchanos es:  $PEF \text{ (lit/min)} = 448.542 + 5.419 \text{ (altura en cm)}$ .

## **1.2 Bases teóricas**

### **1.2.1 Sistema respiratorio en los niños**

La función principal de la vía respiratoria es el intercambio de gases, pero también desempeña otras funciones que no involucran el acto de respirar que son muy importantes para el ser humano, como el equilibrio ácido-base, la fonación y la defensa. La unidad funcional del pulmón es el acino alveolar, donde se realiza el intercambio gaseoso gracias

a la organización y correlación de las vías respiratorias y la caja torácica, que dirigen el aire hasta el alvéolo. (17)

El aparato respiratorio del niño tiene peculiaridades fisiológicas únicas que lo distinguen de un adulto:

- Las paredes de la tráquea son más elásticas, lo que provoca más inestabilidad y susceptibilidad a la compresión.
- La laringe está situada más arriba y cercana a la lengua, por lo que los niños respiran por la nariz en lugar de por la boca.
- Las fosas nasales son más estrechas.
- La cantidad de glándulas generadoras de moco es superior.
- El envoltorio de la vía respiratoria se inflama y enrojece con más facilidad.
- La ventilación adyacente no existe, debido a que los orificios en las paredes de los alvéolos intercomunicadores no maduran hasta los 6 años. Por lo tanto, el aire no puede ir de un alvéolo a otro, y en caso de taponamiento, el alvéolo afectado no podrá ventilarse. (18)

El pulmón tiene sistemas de protección contra el contacto microorganismos inhalados en las vías respiratorias. De acuerdo con la medida de estas partículas, se alojan en distintos niveles de la vía aérea, aportando con la defensa. En la nariz, se acondiciona el aire inspirado humedeciéndolo y añadiéndole calor, además de atrapar las partículas mediante a los vellos nasales y el mucus, purificando el aire que ingresa. El mucus producido por las células caliciformes a lo largo del epitelio respiratorio atrapa partículas y las transporta desde los bronquios y pulmones hasta la faringe para su expulsión mediante la tos y/o ingesta de secreciones. Así, el transporte mucociliar y los reflejos de la vía aérea como la

tos, el estornudo, el laringoespasma y el broncoespasma (especialmente ante la penetración de líquidos en las vías aéreas) son muy importantes para la defensa pulmonar. (17)

### 1.2.2 Función pulmonar

El término se utiliza para describir la eficiencia con la que los pulmones facilitan la respiración. Durante este proceso, el oxígeno ingresa al tejido pulmonar, donde se transfiere a la sangre y se transporta a los tejidos del cuerpo. El CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), un desecho producido por los tejidos corporales se direcciona hacia los pulmones para ser exhalado. Existen diversas pruebas para evaluar el funcionamiento pulmonar, también conocido como la función de los pulmones.

En su artículo científico, el autor Valenza et al. (19) señala que la función pulmonar también depende de factores físicos como la edad. Con el aumento de la edad, disminuyen la fuerza y la masa muscular, lo que reduce la capacidad cardíaca y la movilidad articular. Esto provoca una menor eficiencia en el traslado de oxígeno en la sangre, una disminución del rendimiento cardíaco, una menor flexibilidad de la caja torácica y cambios en la percepción del esfuerzo. Otro factor para considerar es el sexo, por la desigualdad en la capacidad de difusión de oxígeno y en los factores mecánicos de la función respiratoria, como el tamaño de la caja torácica y la movilidad abdominal.

### 1.2.3 Pruebas de función pulmonar

Las pruebas de función pulmonar (PFP) son evaluaciones respiratorias que determinan si se inspira y expira aire adecuadamente y si el oxígeno entra correctamente en el cuerpo (20). Las PFP permiten detectar alteraciones del sistema respiratorio y caracterizar disfunciones fisiológicas, como obstrucción, restricción, hiperreactividad bronquial y variabilidad de la vía aérea. De este modo, contribuyen al diagnóstico de diversas

patologías que afectan el sistema respiratorio, ya sea de manera directa o indirecta. Gran número de las pruebas de función pulmonar utilizadas en adultos pueden realizarse en niños a partir de los 6 años, ya que a esta edad suelen tener la comprensión y coordinación necesarias para llevarlas a cabo (21). Las PFP más utilizadas son la espirometría, los estudios de difusión, la flujometría y la pletismografía corporal.

#### 1.2.3.1 Espirometría

Los volúmenes y flujos generados durante una maniobra voluntaria de espiración forzada se miden mediante una técnica de evaluación de la función ventilatoria conocida como Espirometría Forzada. Este método es rápido, no invasivo e indoloro, y mide tanto la cantidad de aire que los pulmones pueden retener como la velocidad de las inhalaciones y exhalaciones durante la respiración. El propósito de esta técnica es detectar o confirmar alteraciones fisiopatológicas que apoyen el diagnóstico, así como evaluar la gravedad, la respuesta terapéutica y la evolución de enfermedades respiratorias. Además, se utiliza para establecer valores referenciales. (22)

#### 1.2.3.2 Estudios de difusión

La capacidad de difusión del monóxido de carbono (DLCO), después de la espirometría y la determinación de los volúmenes pulmonares, es la PFP rutinaria y atraumática con mayor interés clínico. Esta prueba ofrece mejor visión integral de los complejos sistemas involucrados en la transferencia de oxígeno desde el aire del medio externo hasta los capilares pulmonares. El objetivo de medir la DLCO es obtener información sobre el área alvéolo-capilar efectiva disponible para la transferencia de gases en el pulmón. Para llevar a cabo un intercambio gaseoso

adecuado, es necesario contar con una ventilación alveolar adecuada, una correcta difusión de gases entre los alvéolos y los capilares, un suministro sanguíneo pulmonar adecuado y una concentración apropiada de hematíes y hemoglobina.

(23)

#### 1.2.4 Flujometría

Entre los exámenes de función pulmonar, la flujometría es el método más común para evaluar la mecánica respiratoria. Sus resultados se interpretan en relación con valores de referencia, clasificando a cada individuo como normal o anormal según estándares de sexo, edad, estatura y otras características similares. Para interpretar los valores obtenidos por la flujometría, se recomienda usar las tablas de Goodfrey o Jiménez y colaboradores. Es especialmente útil el "mejor valor personal", que representa el valor más alto obtenido durante un lapso sin síntomas o con el control terapéutico óptimo. El primer medidor (mini-Wright) fue lanzado al mercado en 1978 y ha sido muy popular debido a su facilidad de manejo, simplicidad de uso (a partir de los 5 años), tamaño portátil y aprobada fiabilidad. El instrumento consiste en un tubo hermético de un lado y con una embocadura en el otro, por donde se realiza la espiración forzada. La fuerza de la espiración mueve una aguja que se desplaza a lo largo de un riel dentro del tubo. Esta aguja se desliza hasta el punto donde se alcanza el máximo flujo o esfuerzo espiratorio instantáneo. El medidor tiene una regleta de medición que posiciona la aguja, mostrando el flujo en litros por minuto. La regleta mide hasta 800 l/min en los medidores para adultos y hasta 400 l/min en los de niños. El PEF se obtiene en 10 milisegundos. (24)

Pasos para utilizar el flujómetro, según la guía que viene en el empaque:

1. Ajustar la boquilla dentro del medidor y asegurarse de que la fleca esté en la parte inferior de la escala.
2. Sujetar el medidor de flujo máximo con una mano procurando no tapar con los dedos la escala o la guía y no obstruir los orificios de salida que están en la base del dispositivo.
3. Permanecer de pie, inspirar profundamente, ponerse el medidor en la boca manteniéndolo de manera horizontal y cierre los labios alrededor de la boquilla.
4. Soplar lo más fuerte y rápido que se pueda evitando toser o introducir saliva dentro del medidor.
5. Anotar la cifra que marcó el dispositivo.
6. Devolver el medidor a 0 l/min y se repite el proceso dos veces más.
7. Resaltar la cifra más alta de los tres intentos.

Lo normal es alcanzar el 80% o más del valor esperado según la talla, edad y sexo del paciente. (24)

Las pruebas pueden utilizarse para: comparar su función pulmonar con estándares que indican el correcto funcionamiento de los pulmones, medir el impacto de enfermedades crónicas como el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o la fibrosis quística en la función pulmonar, identificar cambios tempranos en la función pulmonar que podrían indicar la necesidad de ajustar el tratamiento, detectar el estrechamiento de las vías respiratorias, determinar si debe utilizar un medicamento (como un broncodilatador), evaluar si la exposición a sustancias en su hogar o trabajo ha dañado sus pulmones, y determinar su capacidad para tolerar cirugías y procedimientos médicos. (20)

### 1.2.5 Pico flujo espiratorio

El flujo espiratorio máximo, conocido como *Peak Expiratory Flow* (PEF), es una manera de cuantificar el flujo más alto alcanzado durante la espiración forzada. Se logra cuando se espira el 75-80% de la capacidad pulmonar total y se mide en litros por minuto. Este valor refleja el estado de las vías respiratorias de mayor diámetro y es un indicador reconocido como una medida propia de la función pulmonar. El cálculo del flujo pico espiratorio o flujo espiratorio máximo se realiza con un flujómetro, un dispositivo en forma de tubo que contiene en su interior un sistema de pistón-muelle o de aspa. Este mecanismo se traslada cuando se aplica un flujo de aire durante una maniobra de espiración forzada. Al alcanzar el límite máximo, un indicador muestra el total en una escala de litros por minuto impresa en el tubo. (25)

#### 1.2.5.1 Fórmula para calcular el PEF en niños

Para los niños la fórmula es : $PEF(1t/min) = -433.893 + 5.501 \times (\text{talla en cms.})$

Para las niñas la fórmula es : $PEF (1t/min) = -369.562 + 4.915 \times (\text{talla en cms.})$  (14).

### 1.2.6 Contaminación atmosférica

La contaminación o polución del aire, se refiere a la presencia de emisores químicos, físicos o biológicos que modifican las características propias de la atmósfera. Las causantes comunes de contaminación incluyen aparatos domésticos de combustión, vehículos de motor, instalaciones industriales e incendios forestales. Los agentes que más afectan a la salud pública son las partículas en suspensión, el monóxido de carbono, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. La contaminación del aire, tanto exterior como interior, puede causar enfermedades respiratorias y de otro tipo, y es una de las principales causas de morbilidad. Según la OMS, casi el 100% de las personas a nivel mundial, inhala

aire que sobrepasa los límites adecuados y poseen grandes cantidades de contaminantes, con una mayor exposición en ciudades con economía mediana y baja. La aptitud del aire está estrechamente conectada con el ambiente del planeta y ecosistemas globales. Muchas fuentes de contaminación del aire, como la combustión, también irradian gases de efecto invernadero. Por lo tanto, las políticas que buscan minimizar la polución del aire también benefician al clima y la salud, ya que disminuyen la carga de enfermedades y ayudan a atenuar el cambio climático a tanto a corto como a largo plazo. (1)

#### 1.2.7 Efectos de la contaminación atmosférica en la salud

- Las personas que viven en áreas con alta contaminación del aire, como cenizas, polvo, hollín y emisiones vehiculares, suelen experimentar más problemas respiratorios como asma, bronquitis, rinitis y síntomas como tos, dolor de cabeza y ardor en los ojos.
- Los altos niveles de material particulado están relacionados con enfermedades respiratorias agudas y neumonía.
- Las bajas temperaturas y el aumento de dióxido de nitrógeno están vinculados con más casos de asma aguda.
- El dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre se asocian con hipertensión arterial, accidentes cerebrovasculares e infartos, resultado de la combustión de combustibles fósiles, madera y tráfico, lo que puede causar estrés oxidativo vascular y aumentar los riesgos de coagulación y formación de trombos. (26)

#### 1.2.8 Efectos de la contaminación atmosférica en la salud de los niños

Diversos estudios han mostrado un incremento en los síntomas respiratorios, específicamente tos y expectoración, en las hospitalizaciones, además de una disminución en la función pulmonar de niños con asma asociado a altas concentraciones de ozono.

Asimismo, la alta concentración de partículas en el aire puede generar consecuencias negativas en el desarrollo pulmonar en los niños. De hecho, se está indagando si esto puede verse afectado desde el embarazo, ya que la exposición antenatal a varios de estos agentes contaminantes del medio ambiente ha sido relacionada a un aumento en el riesgo de padecimientos o afecciones respiratorias en la infancia. (27)

#### 1.2.9 Clima en Ventanilla

En Ventanilla existe variabilidad entre los climas, los veranos son calurosos, bochornosos y áridos, mientras que el invierno es ventoso, precipitado, lluvioso y muy húmedo, las temperaturas más altas son de 25 C° que se dan desde Enero hasta Abril, siendo el mes más caluroso Febrero, y las temperaturas más bajas a las que se ha llegado ha sido de 15 C° desde Junio hasta Setiembre, predominando el invierno en el mes de Agosto. (28)

#### 1.2.10 Contaminación en Ventanilla

En el año 2022 hubo un derrame de petróleo en las aguas de Ventanilla, lo que ocasionó grandes repercusiones, tanto en el ecosistema marítimo, como en la atmósfera. Debido al olor intenso del petróleo, se generó un incremento en los niveles de Dióxido de nitrógeno, llegando a niveles cercanos a moderado en la escala de calidad de aire.

Se evidencia que las limpiezas y descontaminación por parte de la compañía de Repsol existen, sin embargo, no son constantes y las medidas tomadas respecto al mayor desastre que ha recibido la costa peruana no son las adecuadas. (29)

### **1.3 Formulación de la hipótesis**

**Hipótesis alternativa:** El nivel de la función pulmonar en los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla está alterado.

**Hipótesis nula:** El nivel de la función pulmonar en los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla no está alterado.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **1.1 Método de investigación**

El método hipotético-deductivo sostiene que el proceso de descubrimiento no se rige por normas ni procedimientos estrictos. En este enfoque, las hipótesis son aceptadas o rechazadas según los resultados obtenidos después de su verificación, es decir, una hipótesis se considera válida y se acepta si encuentra el respaldo en la experiencia (contexto de justificación), y se rechaza si es refutada (30). Este enfoque parte de una hipótesis sustentada en el desarrollo teórico de una ciencia particular. A través de las normas lógicas de la deducción, facilita la obtención de nuevas conclusiones y predicciones empíricas, las cuales posteriormente se someten a un proceso de verificación. (31) Esta investigación utilizó el método hipotético-deductivo, ya que parte de una hipótesis, sostenida por la teoría, que se quiere comprobar mediante la aplicación de instrumentos de evaluación, para poder confirmar o refutar la hipótesis, y así generar conocimiento.

### **1.2 Enfoque investigativo**

La investigación cuantitativa recibe su nombre debido a que se centra en fenómenos que pueden ser medidos. Ejemplo de estos fenómenos incluyen el número de hijos, la edad, el peso, la estatura, la aceleración, la masa, el nivel de hemoglobina, el cociente intelectual, entre otros. Utiliza técnicas estadísticas para analizar los datos recopilados y su principal objetivo consiste en describir,

explicar, predecir y controlar de manera objetiva las causas de estos fenómenos, así como anticipar su ocurrencia a partir de dicho análisis. Las conclusiones se fundamentan en un uso riguroso de la métrica y la cuantificación, tanto en la recolección de datos como en su procesamiento, análisis e interpretación, siguiendo el método hipotético-deductivo. Este enfoque fue especialmente aplicable en las ciencias naturales como en la biología, la química, la física, la neurología, la fisiología y la psicología (32)

### **1.3 Tipo de investigación**

La investigación aplicada, conocida también como investigación práctica o empírica, se caracteriza por su énfasis en la aplicación y el aprovechamiento de los conocimientos adquiridos. Este tipo de investigación está íntimamente relacionada con la investigación básica, dado que se basa en sus hallazgos y progresos. De hecho, toda investigación aplicada se apoya en un marco teórico sólido. Sin embargo, en una investigación empírica, el interés principal del investigador radica en las implicaciones prácticas. (33) Esta investigación fue de tipo aplicada ya que se basó en una necesidad práctica de resolver el problema planteado, que utilizando el flujómetro se determinó si el nivel funcional de los pulmones está disminuido en una población que está expuesta a la contaminación atmosférica.

### **1.4 Diseño de la investigación**

La investigación no experimental se realiza sin la manipulación intencionada de variables. Es decir, en este enfoque, las variables independientes no se alteran de manera deliberada. En lugar de eso, se observan los fenómenos tal como se presentan en su entorno natural, para luego proceder a su análisis. En este tipo de estudio, los sujetos no son sometidos a condiciones o estímulos específicos; por el contrario, son observados en su contexto real y natural (34). Esta investigación fue no experimental, ya que se evaluó sin alterar las condiciones naturales del entorno y se analizó.

#### 1.4.1 Corte

Los diseños transversales generalmente incluyen individuos con y sin la condición de interés en un único momento (medición simultánea) y en estos diseños, el investigador no realiza ninguna intervención. Se lleva a cabo una sola medición de las variables en cada individuo. Es importante recordar que la unidad de análisis es el individuo. (35) El corte del estudio fue transversal ya que se realizó una única medición en los individuos en un periodo específico, que fue en la temporada de invierno, ya que los factores ambientales que son más perjudiciales están a un alto nivel.

#### 1.4.2 Nivel o alcance

El nivel es qué tan profundo quiere llegar el investigador con los resultados, cuál es el propósito del estudio. El nivel descriptivo tiene el propósito de observar y describir un fenómeno tal y como se encuentra. No explica causas ni relaciones profundas. Si no que se enfoca en qué es la variable, cómo es. En este tipo de estudios fue posible, aunque no obligatorio, plantear una hipótesis. (36)

### **1.5 Población, muestra y muestreo**

#### 1.5.1 Población

La población que se estudió fue 200 alumnos de 1ero, 2do y 3ero del nivel primario del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla, los cuales tendrán edades entre los 6 y los 8 años.

#### 1.5.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por 132 alumnos de 6 a 8 años, de 1ero, 2do y 3ero de primaria de un colegio de Ventanilla. Se obtuvo el tamaño de la muestra utilizando la fórmula para poblaciones finitas, obteniendo un resultado de 131.75, que se redondeó a 132 alumnos entre 1ero de primaria y 3ero de primaria. Se eligió de manera aleatoria, por salón,

la cantidad de alumnos, para que así todos los alumnos tengan la misma oportunidad de participar en el estudio

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

Fuente:Elaboración propia

CALCULO TAMAÑO DE MUESTRA FINITA	
Parametro	Insertar Valor
N	200
Z	1.960
P	50.00%
Q	50.00%
e	5.00%

Tamaño de muestra  
"n" = **131.75**

Fuente: Elaboración propia

### 1.5.3 Muestreo

El muestreo es de tipo no probabilístico por conveniencia, ya que no toda la población pudo participar del estudio debido a criterios de inclusión y exclusión establecidas para obtener resultados confiables.

### 1.5.4 Criterios de inclusión

Para poder participar del estudio, los alumnos debieron presentar las siguientes condiciones:

1. Estudiar en el colegio “5086 Politécnico de Ventanilla”
2. Tener entre 6-8 años.
3. Tener el asentimiento del niño.
4. Tener el consentimiento informado firmado por un tutor del niño.
5. Tener capacidad cognitiva para entender las indicaciones al realizar la prueba.

### 1.5.5 Criterios de exclusión

1. Padecer de enfermedades respiratorias crónicas.
2. Presentar enfermedades respiratorias agudas.
3. Padecer de algún impedimento en la parte oral como labio leporino.
4. Tener diagnóstico de problemas conductuales.
5. Padecer de algún impedimento físico que impida que el niño pueda estar de pie o sujetar el instrumento (yeso en brazo dominante, estar en silla de ruedas de manera temporal)

## 1.6 Variables y operacionalización

### 1.6.1 Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
V1: La función pulmonar	Estado en el que se encuentran los pulmones, de qué manera entra y sale aire del órgano	La capacidad pulmonar es la manera en la que el aire entra y sale de los pulmones, para conocer de qué manera se está realizando esta función se utiliza el flujómetro	Semaforización	Verde	Ordinal	PEF >80%
				Amarillo		PEF 60-80%
				Rojo		PEF <60%
Variables intervinientes: Edad	Tiempo de vida de un individuo	Edad en años indicado por el niño en la entrevista	-	Años cumplidos	Escala de razón	6 años 7 años 8 años
Género	Conjunto de características que distinguen a los hombres y las mujeres	Fecha del año de la entrevista, menos el año de nacimiento del niño	Masculino o femenino	DNI	Escala nominal	M F
Talla	Altura que tiene un individuo al estar de pie	Estatura del niño en centímetros, sin zapatos, posición recta delante de un tallímetro	-	Centímetros	Continua	-
Peso	Masa de un individuo	Peso del niño, sin zapatos, se obtiene en kilogramos	-	Kilogramos	Continua	-

## 1.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 1.7.1 Técnica

Se utilizó la técnica del cuestionario, en donde se recolectaron los datos demográficos, como el género, la talla, el grado en el que está, entre otros, así mismo se le realizó la prueba de flujometría para indicar cuál es el estado de los pulmones. Para garantizar la precisión en las mediciones se realizaron 3 intentos de la toma y se colocó el mejor resultado, entre cada resultado no debe variar 50 ml entre un resultado y el otro, esto nos indicará que la toma ha sido realizada con la técnica correcta. Así se minimiza es sesgo al realizar las mediciones.

Para obtener los valores de la flujometría se realizaron los siguientes pasos:

1. Se le mostró un video demostrativo a los niños antes de la toma de la prueba.
2. El niño debe estar de pie a la hora de realizar la prueba.
3. Se le indicó que debe inhalar profundamente y exhalar con fuerza.
4. Se le indicó que tiene que hacerlo 3 veces y se anotó cada una de las oportunidades.
5. Después de la interpretación de datos, se le mandó un informe al apoderado con los datos obtenidos y recomendaciones, de ser necesarias.

### 1.7.2 Descripción

El instrumento utilizado fue un cuestionario elaborado por el investigador, que tuvo el propósito de recolectar la información necesaria para conocer los datos de los estudiantes, así mismo se realizó la prueba de flujometría para poder conocer el estado de los pulmones y poder clasificar a los estudiantes según su resultado en óptimo, alterado o riesgo, utilizando el flujómetro mini-wright. El cuestionario fue utilizado por la facilidad y rapidez de la toma de los datos en un grupo grande de estudiantes, ya que la población eran niños, el investigador debía llenar los datos en el cuestionario entrevistando al niño y corroborando los datos en su agenda personal del estudiante. El cuestionario fue aplicado de manera individual a los

estudiantes de algunos salones de 1ero, 2do y 3er grado de primaria, la aplicación por estudiante tuvo una duración aproximada de 3 minutos.

FICHA TÉCNICA	Flujómetro
Nombre del instrumento	Flujómetro de Wright (mini Wrigth)
Autores	Clement Clarke
Tiempo de duración	5-7 min
Dirigidos	Pacientes sanos de 6-8 años
Descripción del instrumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismo tipo pistón o muelle</li> <li>• Rango entre 0-400 litros/min</li> <li>• Codificado por colores, verde, amarillo y rojo.</li> <li>• Fácil y reproducible</li> </ul>

Fuente: Arone 2022 (38)

#### 1.7.1.1 Validez

El instrumento del cuestionario fue validado por juicio de expertos, tres fisioterapeutas cardiorrespiratorios evaluaron su pertinencia, claridad y relevancia. Por otro lado, el flujómetro de Wright se ha considerado el estándar de referencia, utilizado como punto de calibración para otros dispositivos, y es especialmente popular debido a su accesibilidad y su impacto mínimo en la precisión y repetibilidad de las mediciones.

(37) El medidor de flujo máximo mini Wright, desarrollado por el fabricante Brighton Medical en la década de 1970, ha sido validado internacionalmente y es reconocido como el estándar de oro en el tratamiento del asma (38).

#### 3.7.1.2 Confiabilidad

Rodríguez determinó en un estudio en el año 2015 con adolescentes sanos que el flujómetro presenta un alto nivel de confiabilidad, alcanzando un índice de 0,86%. (39)

### 3.8 Procesamiento y análisis de datos

Se construyó una base de datos en el programa de Excel versión 365 y se utilizaron tablas dinámicas para poder ordenar los datos y conocer cuál es el promedio de los resultados, A su vez para el análisis y desarrollo estadístico se usó el programa SPSS v.25. Se insertaron los datos obtenidos de la ficha de recolección de datos. Los resultados fueron presentados en tablas y gráficos, de las variables implicadas en el estudio, sobresaliendo los resultados diferentes a comparación de los antecedentes o alterados con la fórmula utilizada.

### 3.9 Aspectos éticos

Por tratarse de un estudio prospectivo, se le envió una hoja de consentimiento al tutor y una hoja de asentimiento al participante, ambos la firmarán estando de acuerdo en que su participación es totalmente voluntaria y que la evaluación no generará perjuicios para la salud de quien realiza la prueba, además de todos los pasos detallados de la misma. Así mismo, los datos recolectados no serán expuestos a personas ajenas al estudio; se utilizarán códigos para cada resultado para salvaguardar la identidad de los menores de edad que participen, en caso se publiquen los resultados.

El presente estudio fue evaluado por el comité Institucional de Ética de la Universidad Privada Norbert Wiener, antes que se haga la toma de las muestras respectivas.

Se aplicaron los principios dispuestos en la declaración de Helsinki

1. No maleficencia: Se asegurará que la salud de los pacientes tendidos no se vea comprometida, priorizando siempre la protección de su identidad.
2. Justicia: Se ofrecerá un trato equitativo a todos los pacientes, sin ningún tipo de discriminación.
3. Beneficencia: Este estudio buscará beneficiar a los pacientes, mejorando la atención que reciben en relación con este problema y, en última instancia, favoreciendo su bienestar.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

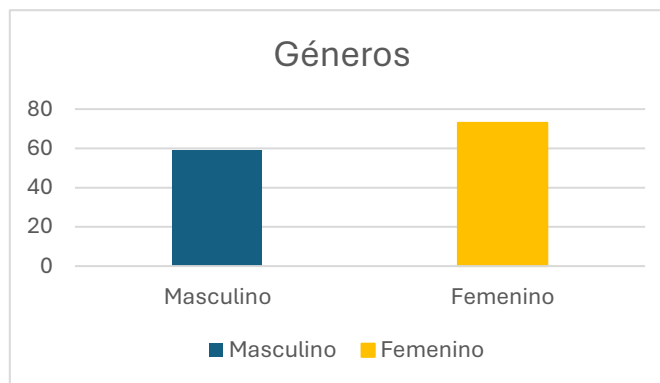
### 1.1 Resultados

**Tabla 1 Género de los estudiantes**

Géneros	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	59	44.7%
Femenino	73	55.3%
Total	132	100%

**Tabla 1.** Presenta la distribución según el género de los estudiantes que participaron en el estudio, se evidencia que, de la población total, participaron 59 estudiantes del género masculino que representan el 44.7% y 73 estudiantes del género femenino que representan el 55.3%

**Gráfico 1: Géneros de los estudiantes**

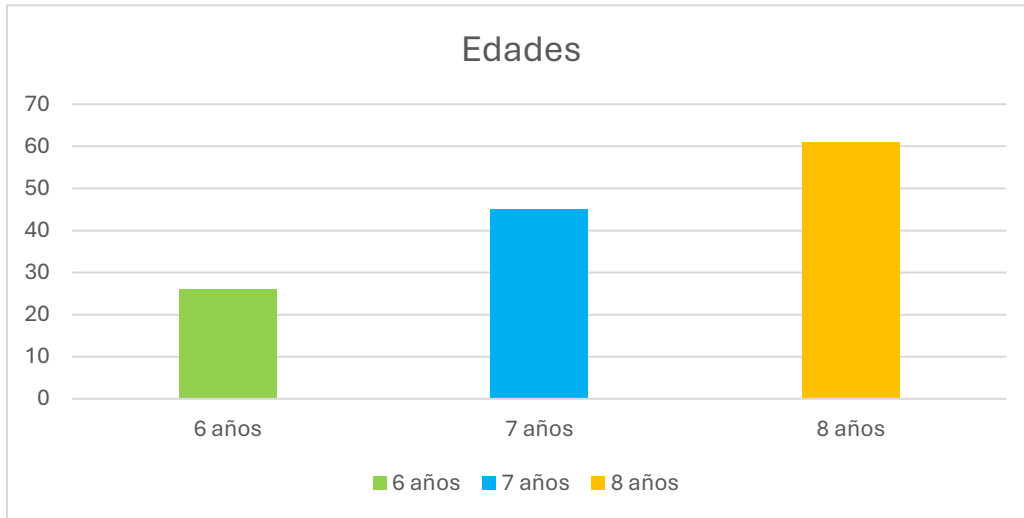


**Tabla 2 Edad de los estudiantes**

Edades	Frecuencia	Porcentaje
6 años	26	19.7%
7 años	45	34.1%
8 años	61	46.2%
TOTAL	132	100%

**Tabla 2.** Presenta la distribución según las edades de los estudiantes que participaron en el estudio, se muestra en la tabla que 26 estudiantes que representan el 19.7% tienen 6 años, 45 estudiantes que representan el 34.1% tienen 7 años y 61 estudiantes que representan al 46.2% tienen 8 años.

**Gráfico 2. Edad de los estudiantes**

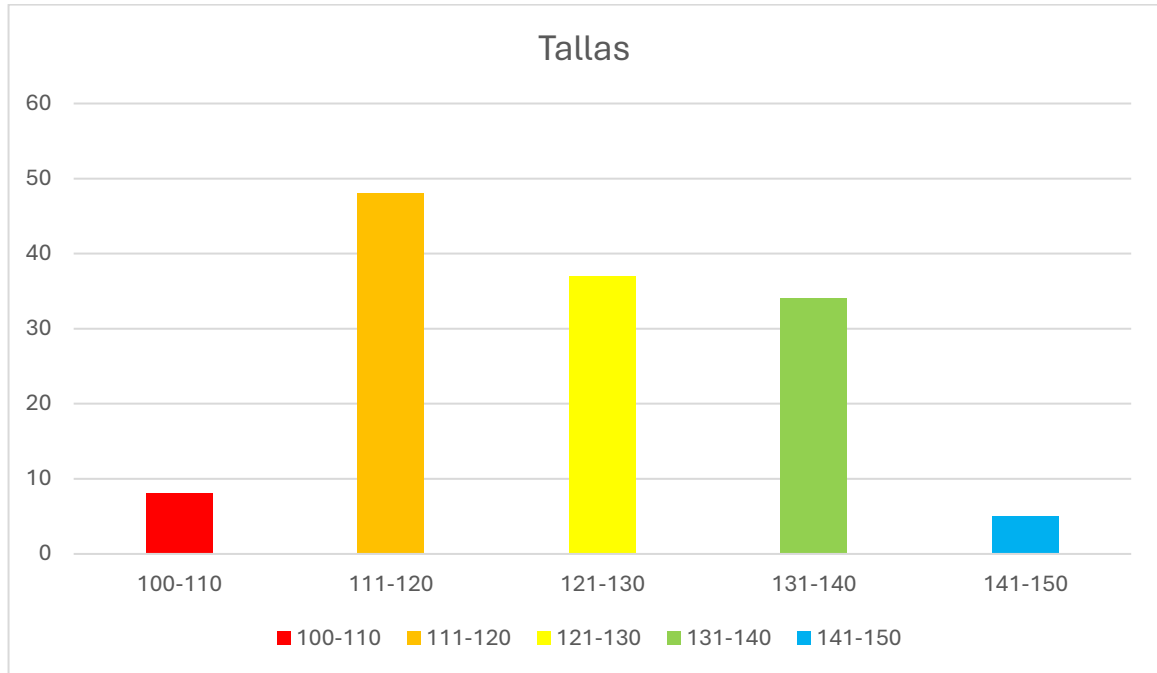


**Tabla 3 Talla de los estudiantes**

Talla en cm	Frecuencia	Porcentaje
100-110	8	6
111-120	48	36.4
121-130	37	28
131-140	34	25.8
141-150	5	3.8
<b>TOTAL</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

**Tabla 3.** Presenta la distribución según las tallas en 5 intervalos, se presenta que 8 estudiantes que representan el 6% del total miden entre 100 y 110 centímetros; 48 estudiantes, que representan el 36.4% miden entre 111 y 120 centímetros; 37 estudiantes que representan el 28% miden entre 121 y 130 centímetros; 34 estudiantes que representan el 25.8% miden entre 131 y 140 centímetros y por último están 5 estudiantes que representan solo el 3.8% miden entre 141 y 150 centímetros.

**Gráfico 3. Talla de los estudiantes**



**Tabla 4 Valores del PEF promedio de los estudiantes**

Edad	Femenino	Masculino
6 años	153 lt/min	151 lt/min
	Desv:30.88	Desv:29.77
7 años	158 lt/min	178 lt/min
	Desv:24.45	Desv:35.50
8 años	198 lt/min	214 lt/min
	Desv:54.79	Desv:59.27

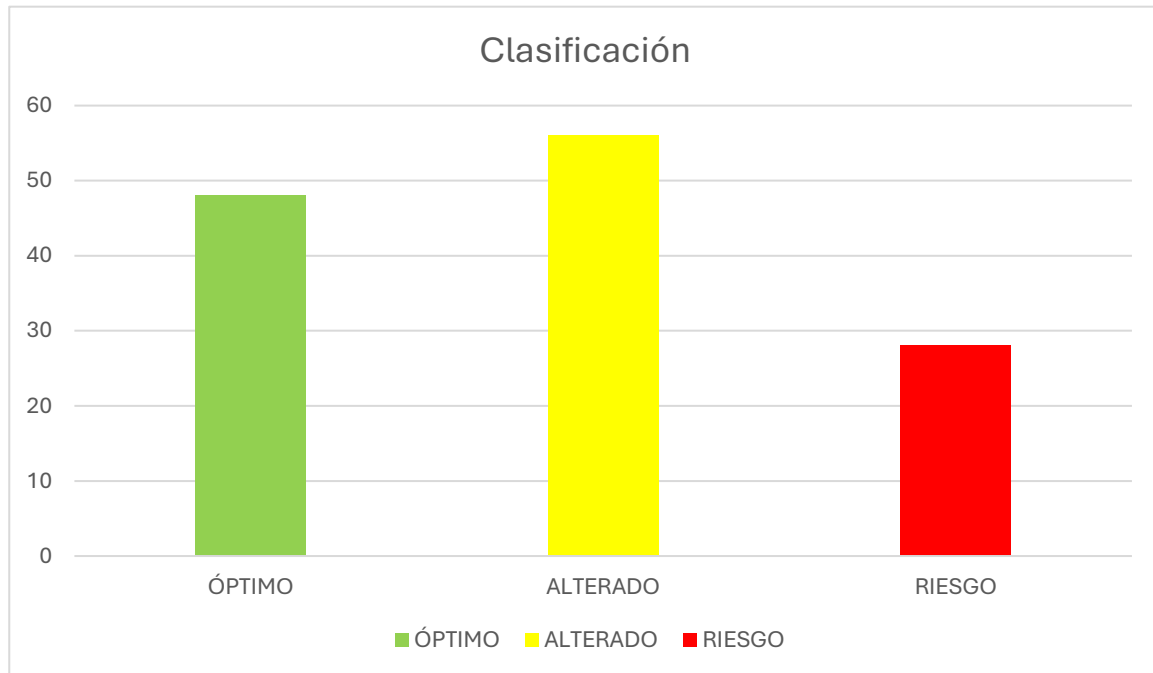
**Tabla 4.** En la tabla se muestra que el PEF promedio de las niñas de 6 años es de 153 lt/min con una desviación estándar de +30.88; en los niños de 6 años el PEF promedio es de 151 lt/min con una desviación estándar de +29.77; para las niñas de 7 años el PEF promedio fue de 158 lt/min con una desviación de +24.45; para los niños de 7 años el PEF promedio fue de 178 lt/min con una desviación de +35.50; y para las niñas de 8 años el PEF fue de 198 lt/min con una desviación estándar de +54.79 y para los niños de 8 años fue un PEF promedio de 214 lt/min con una desviación de +59.27

**Tabla 5 Clasificación de los resultados según la semaforización**

Clasificación de resultados	Cuenta	de Porcentaje
<b>ÓPTIMO</b>	48	36.4%
<b>ALTERADO</b>	56	42.4%
<b>RIESGO</b>	28	21.2%
<b>Total general</b>	132	100%

**Tabla 5.** Se clasifican los resultados según los colores del semáforo, óptimo se representa con el color verde y se obtuvo un resultado de 48 estudiantes que representan el 36.4%, alterado se representa con el color amarillo y se obtuvo un resultado de 56 estudiantes lo que representa un 42.4% de la población y por último riesgo se representa por el color rojo en el cual se obtuvo un resultado de 28 estudiantes representando un 21.2% del total

**Gráfico 5 Clasificación de los resultados según la semaforización**



**Tabla 6. Resultados según la edad**

<b>Clasificación de resultados</b>	<b>6 años</b>	<b>7 años</b>	<b>8 años</b>
<b>ÓPTIMO</b>	13	15	20
<b>ALTERADO</b>	11	22	23
<b>RIESGO</b>	2	8	18
<b>Total general</b>	26	46	61

**Tabla 6.** En esta tabla se presentan los resultados acordes a la edad de los estudiantes, vemos que en los niños de 6 años hay 13 óptimos, 11 alterados y 2 en riesgo; en los niños de 7 años notamos que hay 15 óptimos, 22 alterados y 8 en riesgo, por último, vemos que en los niños de 8 años hay 20 óptimos, 23 alterados y 18 en riesgo.

#### 1.1.1 Análisis descriptivo de los resultados

Los resultados obtenidos, demuestran que la mayoría de los estudiantes se encuentran con un nivel funcional alterado, lo que nos permite entender que las condiciones en las que se encuentra su medio ambiente y entorno no son las más óptimas, los niños más afectados fueron los de 7 y 8 años, vemos que la mayoría presentan un resultado alterado o de riesgo, lo que nos da a entender que pese a su mejor desarrollo de la función pulmonar y las defensas, el ambiente evita que tengan una menor funcionalidad.

#### 1.1.2 Prueba de hipótesis

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): El nivel de la función pulmonar en los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla está alterado.

Hipótesis nula ( $H_0$ ): El nivel de la función pulmonar en los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla no está alterado.

Se realizaron pruebas de normalidad con los porcentajes obtenidos, utilizando el programa SPSS, en el cual se realizó primero la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que establece si los datos de la variable establecida siguen una distribución normal, es decir si se ajusta al modelo de campana de Gauss.

### Gráfico 6. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PORCENTAJE	,046	132	,200 <sup>*</sup>	,995	132	,900

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

### Gráfico 7. Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		PORCENTAJE
N		132
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	74,8636
	Desv. Desviación	17,51108
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,046
	Positivo	,046
	Negativo	-,028
Estadístico de prueba		,046
Sig. asintótica(bilateral)		,200 <sup>c,d</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

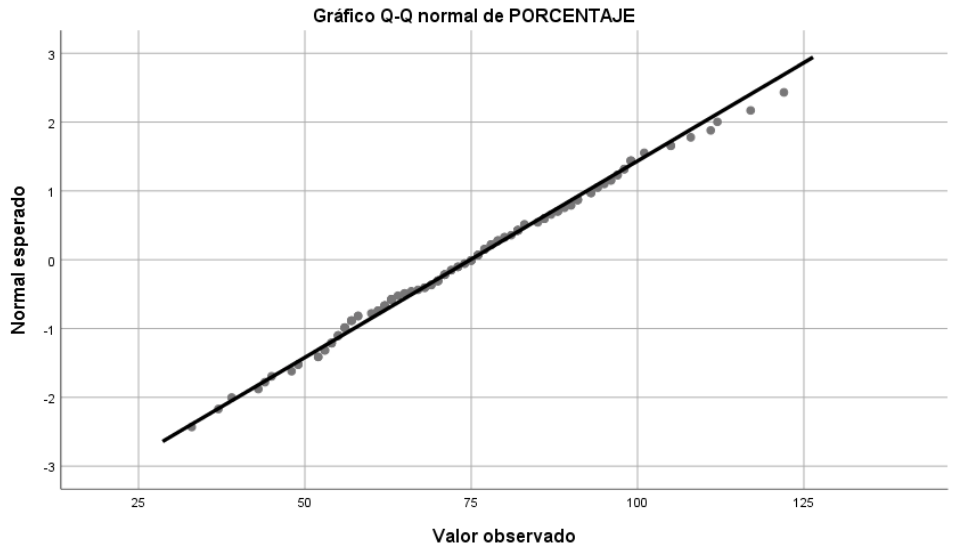
b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

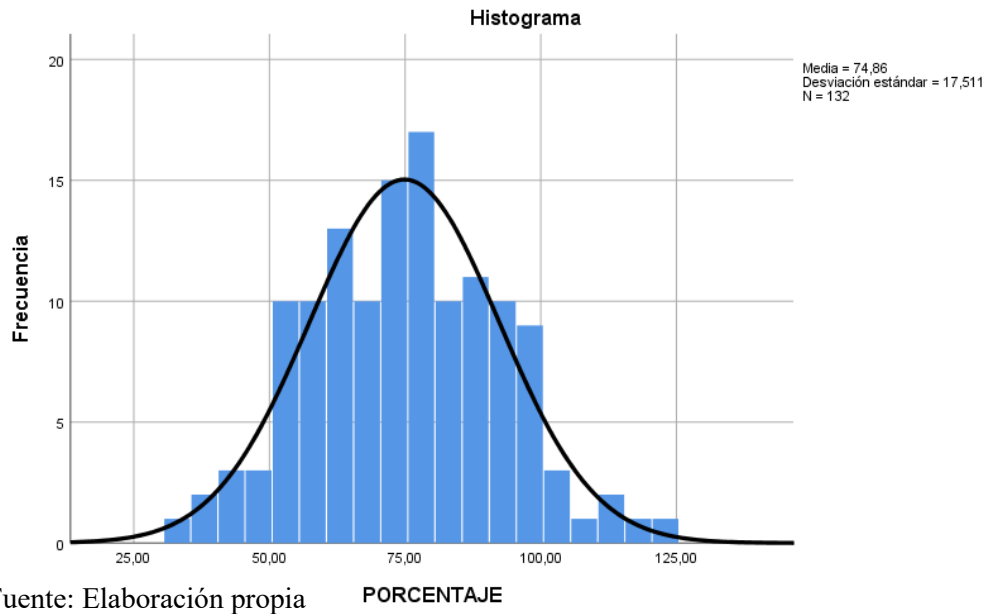
Fuente: Elaboración propia

### Gráfico 8. Gráfico Q-Q



Fuente: Elaboración propia

### Gráfico 9. Histograma



Fuente: Elaboración propia

PORCENTAJE

Nivel de significancia

Si  $p > 0.05$ , NO se rechaza la normalidad. Si  $p < 0.05$ , se rechaza la normalidad. En el estudio se obtuvo un valor de 0.200, siendo mayor a 0.05 lo que nos permite descartar la hipótesis nula.

Así mismo se observan en los gráficos de Q-Q normal, si los puntos caen cerca de la diagonal, es porque los datos presentan una distribución normal. Y el histograma, que los resultados van acorde a la media, no hay grandes asimetrías, lo que confirma visualmente que los datos tienen una distribución normal.

### 1.1.3 Discusión de resultados

En el presente estudio participaron niñas y niños de 6, 7 y 8 años, tomamos en cuenta su estatura para sacar el PEF y así poder clasificarlos.

A diferencia de los estudios de Srisingh y Phuaksaman, quienes incluyeron a niños sanos de 6 a 18 años, nuestra población al ser solo de 6 a 8 años podría explicar los motivos por los cuales sus resultados son más elevados o de mejor condición que los de nuestro estudio, ya que, pasados los 8 años, los niños desarrollan mejor su sistema respiratorio y los hace más fuertes y con mejores niveles de Pico Flujo Espiratorio.

Contrastando con el estudio de Loayza y Recabarren, aquí se compara el PEF acorde a la talla, para nuestros niños que median entre 111 y 120 centímetros, el resultado promedio fue de 187 lt/min mientras que en el otro estudio los resultados fueron de 219 lt/ min, para los niños que median de 131 a 140 centímetros, el resultado fue de 218 lt/min mientras que el de ellos fue 330 lt/min, vemos una diferencia en los niños de 110 y 120 cm de 32 lt/min, así mismo en los niños que miden de 131 a 140 cm, una diferencia de 112 lt/min, lo que nos permite conocer que pese a

que sean del mismo país, y los niños tengan la misma estatura, la ubicación geográfica, el estado del ambiente y las costumbres de cada región, mejoran o empeoran la calidad de la función pulmonar. Así mismo podemos notar que los niños más afectados son los que miden entre 131 a 140 que son los que mayormente tienen 8 años, por lo que vemos que la talla es relevante para un menor desarrollo pulmonar, pese a que son los mayores, fueron los que se notó una mayor diferencia en los resultados.

Contrastando con el estudio de Srisingh y Phuaksaman comparando ambos resultados observamos una disminución en los niños de 6 años de 20% en las niñas de 6 años del 8.9%, en los niños de 7 años de 5.7%, en las niñas de 7 años de 6.6%. Sin embargo, en la población de 8 años se evidenció un incremento del 3.9% en los niños y del 1.9% para las niñas. Lo que evidencia que, los niños de 6 y 7 años tienen una menor funcionalidad en sus pulmones, lo que los hace más propensos a tener dificultades respiratorias, durante ese periodo de tiempo hasta que cumplan los 8 años. Notamos que los niños con menos capacidad pulmonar son los de 6 años, debido a que su sistema respiratorio continúa en etapa de fortalecimiento y adaptación al entorno.

Comparando con el estudio de Gunasekaran sus resultados promedios para los niños de 6 años fue de 119.78, nuestros niños de 6 años obtuvieron 156 lt/min; para las niñas de 6 años ellos obtuvieron 102.05; y nuestras niñas de 6 años obtuvieron 152.50 lt/min; para los niños de 7 años, ellos obtuvieron un PEF promedio de 137.92 lt/min y nuestros niños 177.65 lt/min, para las niñas de 7 años obtuvieron un valor de 134.52 lt/min y las niñas de nuestro estudio un valor de 159.64 lt/min; para los niños de 8 años ellos obtuvieron un resultado promedio de 160.60 lt/min y los nuestros fueron de 213.59 lt/min, y para las niñas de 8 años, ellas obtuvieron un resultado promedio de 152.45 lt/min y nuestras niñas obtuvieron 197.76lt/min. En este caso el estudio fue realizado en la India, y nuestros resultados se muestran más favorecedores, lo que nos indica que el entorno y las

costumbres afectan el desarrollo de los pulmones, por ende, los resultados solo se deberían comparar con estudios previos a poblaciones similares.

Comparando con el estudio de León y Chiarella, que realizó su estudio en niños y niñas en Lima, su estudio da como resultado para los niños y niñas de su estudio oscilaba en 100 y 620 lt/min, lo que los califica en un estado óptimo para su edad y altura, para nuestro estudio los niños obtuvieron resultados que oscilan entre 100 y 340 lt/min, lo que nos califica como estado alterado. Lo que podemos interpretar como una disminución, notamos que los niños de Ventanilla no cumplen con los rangos establecidos para Lima, pese a ser la misma ciudad, el entorno nuevamente afecta la salud pulmonar.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### 1.2 Conclusiones

Primero, se concluye que la función pulmonar de la población estudiada no es óptima ya que el 63.6% de la muestra obtuvo un resultado menor al 80% del PEF esperado, clasificando como alterado o riesgoso.

Segundo, se concluye que los datos sociodemográficos del presente estudio fueron que el 44.7% de la población eran de género masculino, el 55.3% eran de género femenino. El 19.7% de la población tenía 6 años, el 34.1% de la población tenía 7 años y el 46.2% de la población tenía 8 años.

Tercero, se concluye que los valores de la función pulmonar promedio en los niños y niñas de 6 años es 152 lt/min; en los niños y niñas de 7 años es de 168 lt/min y en los niños y niñas de 8 años es de 206 lt/min.

Cuarto, al clasificar los resultados de la población según la semaforización, el 36.4% obtuvo un resultado óptimo, el 42.4% tuvo un resultado alterado y el 21.2% obtuvo un resultado de riesgo.

### 1.3 Recomendaciones

Se sugiere implementar evaluaciones periódicas de la función pulmonar en la población que obtuvo un resultado alterado o de riesgo, para así poder detectar a tiempo alguna alteración del sistema respiratorio y poder hacer una intervención de manera temprana.

Se recomienda diseñar estrategias de intervención diferenciadas que consideren la edad y el género, ya que estos factores influyen en el desarrollo del sistema respiratorio y pueden necesitar enfoques adaptados a su grupo etario o de género. Ampliar estudio a una población más grande, en diferentes colegios y en más edades, para de esa manera conocer acerca de las consecuencias del ambiente en que las personas de ventanilla viven y así poder prevenir enfermedades pulmonares.

Implementar un programa de ejercicios aeróbicos suaves y no en el aire libre en sus actividades diarias, para que de esa manera sus pulmones puedan fortalecerse y así poder mejorar sus valores a mediano plazo, realizando ejercicios para fortalecer la caja torácica y control respiratorio, realizar charlas informativas sobre el acondicionamiento físico en los colegios que tengan primarias, para que de esa manera se pueda prevenir afecciones con la función pulmonar.

Informar a la comunidad educativa y a los padres de familia acerca de la salud pulmonar, para que de esa manera pueda prevenirse dificultades en el desarrollo del sistema respiratorio de los alumnos, para que tengan un mejor desarrollo y con ello un mejor desempeño académico. Proteger y controlar el ambiente en el que viven, como evitando las salidas en horario de alto tráfico, mantener el hogar ventilado en horarios libres de automóviles, camiones, etc, implementar el uso

de purificadores de aire y mantener el hogar libre de limpiadores con altas concentraciones de productos agresivos.

## REFERENCIAS

1. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online]. [cited 2024 Mayo 20. Available from: [https://www.who.int/es/health-topics/air-pollution#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/air-pollution#tab=tab_1).
2. Palacios C. CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS IMPLICACIONES SOBRE LA SALUD. 2018 Febrero..
3. Di Cicco ME, Ferrante G, Amato D, Capizzi A, De Pieri C, Ferraro VA, et al. Cambio climático y salud respiratoria infantil: un llamado a la acción para los pediatras. International journal of environmental research and public health. 2020 Julio; 17(15).
4. Ubilla C, Yohannessen K. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EFECTOS EN LA SALUD RESPIRATORIA EN EL NIÑO. Revista Médica Clínica Las Condes. 2017 Febrero; 28(1).
5. OMS. Más del 90% de los niños del mundo respiran aire tóxico a diario. Organización Mundial de la Salud. 2018 Octubre.
6. Municipalidad Distrital de Ventanilla. Plan de acción distrital de seguridad ciudadana. Ventanilla.; Lima; 2020.
7. Repsol. Repsol Perú. [Online].; 2024 [cited 2024 Mayo 14. Available from: <https://www.repsol.pe/es/conocenos/nuestra-historia/index.cshtml>.
8. Cruz E. Refinería La Pampilla redujo sus emisiones de CO2 en un equivalente a lo que generan 100 mil autos al año. Rumbo Minero Internacional. 2024 Abril.

9. Redlich CA. Manual MDS. [Online].; 2023 [cited 2024 Mayo 14. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-pulmonares/enfermedades-pulmonares-ambientales-y-ocupacionales/generalidades-sobre-las-enfermedades-pulmonares-medioambientales-y-ocupacionales>.
10. NIH. La salud pulmonar y tu medioambiente. Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental. 2022 Noviembre.
11. Srisingh K, Phuaksaman C. Los valores de referencia del flujo espiratorio máximo en niños tailandeses. Journal of Thoracic Disease. 2021 Enero; XIII(1).
12. Yanhong L, Jinping Z, Chuanhe L, Tao A, Ning W, Ning M, et al. Peak expiratory flow among healthy children aged 5–14 years in China. Journal of Thoracic Disease. 2018 Febrero; X(3).
13. Gunasekaran A. Peak expiratory flow rate in children aged 6 to 14 years. International Journal of Contemporary Pediatrics. 2021 Agosto; VIII(8).
14. León J, Chiarella P. Curva normal de pico espiratorio forzado en niños de Lima, Perú. Revista Médica Herediana. [Online].; 2013 [cited 2024 Junio 27. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/470/437>.
15. Loayza Marroquín L, Recabarren Lozada A. CURVA NORMAL DE FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO EN NIÑOS DE AREQUIPA. UNMSM. 2003; XLVI(1).
16. Molina Cruz JE. Pico espiratorio forzado normal en escolares de 6-14 años de Chincha Perú. Revista de la Sociedad Peruana de Neumología. 2005 Enero-Marzo; XLIX(1).

17. Rodríguez Pacheco FL, Jiménez Villamizar MP, Pedraza Álvarez LP. Efectos del cambio climático en la salud de la población colombiana. Duazary. 2019 Agosto; XVI(2).
18. Palacios Clar C. Cambio climático y sus implicaciones sobre la salud. Trabajo de fin de grado. Madrid; 2018.
19. Cedar Lake Venures, Inc. Weather Spark. [Online]. [cited 2024 Julio 9. Available from: <https://es.weatherspark.com/y/20443/Clima-promedio-en-Ventanilla-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#:~:text=En%20Ventanilla%2C%20los%20veranos%20son,m%C3%A1s%20d%C3%A9%20a%C2%B0C.>
20. Peña Quispe PC, Montes Tapia KR, Ames Vega ES. Cumplimiento de la regulación y gobernanza de la fiscalización ambiental: Análisis del derrame de petróleo en la bahía de Ventanilla, Perú. Scielo. 2022 Diciembre;(22).
21. Sánchez T, Concha I. ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA RESPIRATORIO. Neumología pediátrica. 2018; XIII(1): p. 101-106.
22. Godín Vivanco M. Rehaliza health solution. [Online].; 2018 [cited 2024 Junio 27. Available from: <https://www.rehaliza.com/enfermedades-pulmonares-en-ninos/como-fisioterapia-respiratoria-ayuda-desarrollar-aparato-respiratorio-nino#:~:text=El%20aparato%20respiratorio%20del%20ni%C3%B1o%20presenta%20unas%20caracter%C3%ADsticas%20anat%C3%B3micas%20especia.>

23. Valenza , Martin Martin , Botella Lopez , Castellote Caballero , Revelles Moyano , Serrano Guzman , et al. La función pulmonar, factores físicos que la determinan y su importancia para el fisioterapeuta. 2012..
24. American Thoracic Society. ATS. [Online].; 2014 [cited 2024 Mayo 21. Available from: <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/pulmonary-function-tests.pdf>.
25. Linares P M, Sanchez D I, Corrales V R, Díaz C A, Escobar C AM. Pruebas de función pulmonar en el niño. Scielo. 2000 Mayo; LXXI(3).
26. Castro García RG, Pazmiño Chancay MJ, Carreño Ramos E, Rubira Clavijo AJ, Burgos Jurado MC, Sánchez Acuña EJ, et al. Espirometría forzada en estudiantes de 18 a 25 años de la Universidad de Guayaquil: Valores referenciales a considerar en la post pandemia COVID 19. Boletín de Malariología y Salud Ambiental. 2021 Enero-Marzo; LXI(1).
27. Baldini M, Chiapella M, Fernandez A, Guardia S, De Vito E, Sala H. CAPACIDAD DE DIFUSIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, PAUTAS PARA SU INTERPRETACIÓN. MEDICINA. 2020 Marzo; LXXX(4).
28. Aguirre Peribonio CM, Meza Romero M, Ojeda Martinez AA. LA FLUJOMETRÍA COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA EL WEANING DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON EXACERBACIÓN DE LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA. 2010..

29. Díaz Mau AY, Sánchez Ávalos LA. FLUJO PICO ESPIRATORIO Y SU MEDICIÓN PRE Y POST FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN ATENCIÓN PRIMARIA. Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener. 2015;(4).
30. Ruiz Calleja JM. El portal de la tesis. [Online]. [cited 2024 Mayo 21. Available from: [https://recursos.ucol.mx/tesis/glosario\\_terminos\\_investigacion.php?letter=M#:~:text=M%C3%89TODO%20HIPOT%C3%89TICO%20DEDUCTIVO%3A,vez%20son%20sometidas%20a%20verificaci%C3%B3n](https://recursos.ucol.mx/tesis/glosario_terminos_investigacion.php?letter=M#:~:text=M%C3%89TODO%20HIPOT%C3%89TICO%20DEDUCTIVO%3A,vez%20son%20sometidas%20a%20verificaci%C3%B3n).
31. Herder Editorial. Enciclopedia Herder. [Online].; 2017 [cited 2024 Mayo 21. Available from: [https://encyclopaedia.herdereditorial.com/wiki/M%C3%A9todo\\_hipot%C3%A9tico-deductivo](https://encyclopaedia.herdereditorial.com/wiki/M%C3%A9todo_hipot%C3%A9tico-deductivo).
32. Sánchez Flores FA. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. Scielo. 2019 Junio; XIII(1).
33. Universidad Veracruzana. Introducción a la investigación: guía interactiva. [Online].; 2014 [cited 2024 Mayo 21. Available from: <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>.
34. Hernandez Sampieri R, Collado L, Lucio p. Diseños no experimentales de investigación. In Cátedra “Metodología para la investigación en Ciencia Política”. México p. 1-21.
35. Rodriguez M, Mendivelso F. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN. Revista Médica Sanitas. 2018 Setiembre; XXI(3).

36. Ramos Galarza, C. LOS ALCANCES DE UNA INVESTIGACIÓN. Revista CienciAmerica 2020; IX(3). Available from: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>.
37. Kineed.org. Kineed. [Online].; 2024 [cited 2024 Mayo 22. Available from: <https://www.kineed.org/kinesiologia/kinesiologia-respiratoria/flujometria/>.
38. Arone Allca R. “FLUJO PICO ESPIRATORIO Y FUERZA DE AGARRE EN PACIENTES POST COVID DE UN HOSPITAL DE LIMA, 2022. Repositorio UWiener. 2022 Marzo.
39. Rodriguez N I. Confiabilidad de la fuerza muscular respiratoria y flujos espiratorios forzados en adolescentes sanos. Rev Chil Enferm Respir. 2015.
40. Dirección de comunicación. Universidad de Piura. [Online].; 2018 [cited 2024 Mayo 14. Available from: <https://www.udep.edu.pe/hoy/2018/05/por-que-el-peru-es-el-pais-con-mayor-incidencia-de-asma-en-toda-latinoamerica/>.
41. Zona Rubio DC, Páez Mora CD, Ramírez Arenas NS, Soler Guatibonza AM. Efectos de la contaminación ambiental sobre la salud de la población mediante una revisión narrativa. Revista Colombiana de Neumología. 2022 Noviembre; XXXIV(2).
42. Bolívar Flores M. LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y EL PERJUICIO HACIA LA SALUD HUMANA DE LOS RESIDENTES DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, 2021. 2022 Diciembre..
43. Aliaga O. CONGESTIÓN VEHICULAR DE TRANSPORTE URBANO Y SU INCIDENCIA EN SALUD Y MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE PUNO. Revista Científica Investigación Andina. 2019; XXIX(1).

44. Juliño Carliño M, Ocaña Segura F, Concha Iglesias J. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD. Revista RenacientE. 2021 Setiembre; II(1).
45. Pacheco Ballester D, Guerrero Ballester Y, Fernández Corrales Y. Influencia de los factores medioambientales en la salud humana. Ambimed. 2022 Noviembre.
46. Tumi Quispe J, Silva Dueñas M, Ticona Arapa C, Sarmiento Mena Á, Tumi Figueroa N. Conocimientos de la población de Puno-Perú sobre. Serbiluz. 2021 Julio; XXX(3).
47. Narvaez M. QuestionPro. [Online].; 2024 [cited 2024 Mayo 23. Available from: <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-de-investigacion-cualitativo/>.
48. Talaminos Barroso A, Márquez Martín E, Roa Romero LM, Ortega Ortiz F. Factores que afectan a la función pulmonar: una revisión bibliográfica. Elsevier España. 2018 Febrero; LIV(6).
49. Linés Escardó A. Clima y cambio climático. 2010..
50. Castro Medina M. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA. 2020 Mayo..
51. León Rojas C. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SUS EFECTOS EN LA SALUD. 2019..

## ANEXOS

### Anexo 1 Matriz de consistencia

#### “Función pulmonar en niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima -2025”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cuál es el nivel de la función pulmonar en los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima 2025?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar cuál es el nivel de la función pulmonar de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla</p>		<p><b>Variable dependiente:</b> La función pulmonar</p> <p><b>Dimensiones:</b> Semaforización</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Método y diseño:</b> Hipotético-deductivo No experimental</p> <p><b>Población muestra:</b> 132 alumnos del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla</p>
<p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•¿Cuáles son los datos sociodemográficos de los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima- 2025?</li> <li>•¿Cuáles son los valores de la función pulmonar de los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima- 2025 ?</li> <li>•¿Cuál es la función pulmonar, según la semaforización, de los niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima- 2025?</li> </ul>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar cuáles son los datos sociodemográficos de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla.</li> <li>• Identificar cuáles son los valores de la función pulmonar de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla.</li> <li>• Identificar cuál es la función pulmonar según la semaforización, de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla.</li> </ul>	<p>La función pulmonar de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla no es óptima</p>	<p><b>Variables intervinientes:</b> Edad Género Talla Peso</p>	

Fuente: Elaboración propia

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Fecha:** .....

**Apellidos y Nombres:** .....

**Grad y secc:**.....

DATOS DEMOGRÁFICOS			
EDAD	.....años		
GÉNERO (marcar)	Masculino	Femenino	
TALLA	.....CM		
PESO	.....KG		
FLUJOMETRÍA (solo lo llena el entrevistador)			
1ER INTENTO	.....l/min		
2DO INTENTO	.....l/min		
3ER INTENTO	.....l/min		
RESULTADO OBTENIDO	.....l/min		
CLASIFICACIÓN (marcar)	ÓPTIMO	ALTERADO	PELIGROSO

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS:

.....

.....

.....

.....

Anexo 3: Validez del instrumento

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE  
JUICIO DE EXPERTOS**

**CARTA DE PRESENTACIÓN**

Magister/Doctor: Aimeé Yajaira Diaz

Mau Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi salud y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de EAP Tecnología Médica en la Carrera de Terapia Física y Rehabilitación requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual obtendré el grado de Licenciada en Tecnología Médica.

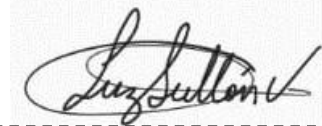
El título nombre de mi proyecto de investigación es “FUNCIÓN PULMONAR EN NIÑOS DEL COLEGIO 5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA, LIMA 2025” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, antes su connotada experiencia en temas de Fisioterapia Cardiorrespiratoria.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Instrumento de recolección de datos
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente, Sullón Valladares Luz Andrea.



Luz Andrea Sullón Valladares

DNI: 70925522

## CERTIFICACIÓN DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS.

**TÍTULO:** “FUNCIÓN PULMONAR EN NIÑOS DEL COLEGIO “5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA” LIMA, 2025”

Nº	DIMENSIONES/ÍTEM S	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIA
<b>VARIABLE: FUNCIÓN RESPIRATORIA</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: Pico flujo espiratorio</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>1</b>	80%-100%: Estable-Verde	<b>X</b>						
<b>2</b>	60%-80%: Precaución-Amarillo	<b>X</b>						
<b>3</b>	Menos del 60%: Emergencia- Rojo	<b>X</b>						

**PERTINENCIA:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**RELEVANCIA:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**CLARIDAD:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

Aplicable [  ]

Aplicable después de corregir [  ]

No aplicable [  ]

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL JUEZ VALIDADOR**

Mg: Aimeé Yajaira Diaz Mau

Especialidad del validador: Fisioterapeuta cardiorrespiratorio

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO**

Estimado(a): Mg: Aimeé Yajaira Diaz Mau

Teniendo como base los criterios que a continuación se presentan, se le solicita su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión:

<b>CRITERIO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
La estructura del instrumento es adecuada.	X		
Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
Los ítems son claros y entendibles.	X		
El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

**SUGERENCIAS:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



-----  
**Firma del juez experto(a)**

**FECHA: 03/03/2025**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster/Doctor: Santos Lucio Chero

Pisfil Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi salud y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de EAP Tecnología Médica en la Carrera de Terapia Física y Rehabilitación requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual obtendré el grado de Licenciada en Tecnología Médica.

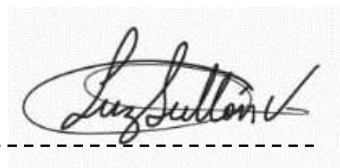
El título nombre de mi proyecto de investigación es “FUNCIÓN PULMONAR EN NIÑOS DEL COLEGIO 5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA, LIMA 2025” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, antes su connotada experiencia en temas de Fisioterapia Cardiorrespiratoria.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Instrumento de recolección de datos
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente, Sullón Valladares Luz Andrea.



Luz Andrea Sullón Valladares

DNI: 70925522

## CERTIFICACIÓN DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS.

**TITULO:**“FUNCIÓN PULMONAR EN NIÑOS DEL COLEGIO “5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA” LIMA, 2025”

Nº	DIMENSIONES/ÍTEMS	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIA
<b>VARIABLE: FUNCIÓN PULMONAR</b>								
<b>DIMENSIÓN: SemafORIZACIÓN</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	80%-100%: Estable-Verde	X		x		X		
2	60%-80%: Precaución-Amarillo	X		X		X		
3	Menos del 60%: Emergencia- Rojo		x	X		X		

**PERTINENCIA:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**RELEVANCIA:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**CLARIDAD:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

Aplicable [ x ]

Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL JUEZ VALIDADOR**

Mg: Santos Lucio Chero Pisfil

Especialidad del validador: Magister en Educación/Especialidad en fisioterapia cardiorrespiratoria.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO**

Estimado(a): Santo Lucio Chero Pisfil

Teniendo como base los criterios que a continuación se presentan, se le solicita su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión:

CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIÓN
El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
La estructura del instrumento es adecuada.	X		
Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
Los ítems son claros y entendibles.	X		
El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

**SUGERENCIAS:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

*[Handwritten Signature]*

-----  
**Firma del juez experto(a)**

**FECHA: 08/03/2025**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster/Doctor: Pierre Alberto Huamani Escudero Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi salud y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de EAP Tecnología Médica en la Carrera de Terapia Física y Rehabilitación requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual obtendré el grado de Licenciada en Tecnología Médica.

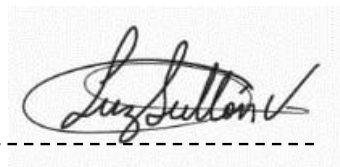
El título nombre de mi proyecto de investigación es “FUNCIÓN PULMONAR EN NIÑOS DEL COLEGIO 5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA, LIMA 2025” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, antes su connotada experiencia en temas de Fisioterapia Cardiorrespiratoria.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Instrumento de recolección de datos
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente, Sullón Valladares Luz Andrea.



Luz Andrea Sullón Valladares

DNI: 70925522

## CERTIFICACIÓN DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS.

**TÍTULO:** “FUNCIÓN PULMONAR EN NIÑOS DEL COLEGIO “5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA” LIMA, 2025”

N°	DIMENSIONES/ÍTEMS	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIA
<b>VARIABLE: FUNCIÓN RESPIRATORIA</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: Pico flujo espiratorio</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>1</b>	80%-100%: Estable-Verde	<b>X</b>						
<b>2</b>	60%-80%: Precaución-Amarillo	<b>X</b>						
<b>3</b>	Menos del 60%: Emergencia- Rojo	<b>X</b>						

**Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**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:** Mg. En Docencia Universitaria/ Terapeuta Cardiorrespiratorio

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Estimado(a): Pierre Alberto Huamani Escudero

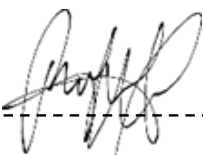
Teniendo como base los criterios que a continuación se presentan, se le solicita su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión:

CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIÓN
El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
La estructura del instrumento es adecuada.	X		
Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
Los ítems son claros y entendibles.	X		
El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

**SUGERENCIAS:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
-----

**Firma del juez experto(a)**

**FECHA: 05/03/2025**

## Anexo 4: Aprobación del comité de ética



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 03 de marzo de 2025

Investigador(a)  
Luz Andrea Sullón Valladares  
**Exp. N°: 0258-2025**

---

De mi consideración:

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

- Protocolo titulado: **"FUNCIÓN PULMONAR EN LOS NIÑOS DEL COLEGIO "5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA" LIMA - 2025"** con fecha 12/02/2025.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Luz Andrea Sullón Valladares.

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. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
3. 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,

Raúl Antonio Rojas Ortega  
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica  
UPNW



## FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título de proyecto de investigación:** Función pulmonar en niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima 2025  
**Investigadores** : Sullón Valladares, Luz Andrea  
**Institución(es)** : Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW)

---

Estamos invitando a su menor hijo(a) a participar en un estudio de investigación titulado: *”Función pulmonar en niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima 2025”*. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

### I. INFORMACIÓN

**Propósito del estudio:** El propósito de este estudio es: Determinar cuál es la función pulmonar de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla. Su ejecución ayudará/permitirá saber si los niveles de la función pulmonar de los niños del colegio 5086 Politécnico de Ventanilla son los adecuados para su edad, género, talla y peso, para que de esa manera se pueda realizar la intervención correspondiente para mejorar la salud de los niños y prevenir futuras enfermedades respiratorias.

**Duración del estudio (meses): 6 meses**

**Nº esperado de participantes: 132 niños**

#### **Criterios de Inclusión:**

1. Estudiar en el colegio seleccionado
2. Tener entre 6-8 años.
3. Tener el asentimiento del niño.
4. Tener el consentimiento informado firmado por un tutor del niño.
5. Tener capacidad cognitiva para entender las indicaciones al realizar la prueba.

#### **Criterios de exclusión:**

1. Padecer de enfermedades respiratorias crónicas.
2. Presentar enfermedades respiratorias agudas.
3. Padecer de algún impedimento en la parte oral (como labio leporino).
4. Tener diagnóstico de problemas conductuales.
5. Padecer de algún impedimento físico que impida que el niño pueda estar de pie o sujetar el instrumento (yeso en brazo dominante, estar en silla de ruedas de manera temporal)

**Procedimientos del estudio:** Si su menor hijo(a) decide participar en este estudio se le realizarán los siguientes procesos:

1. Se le entregará una ficha para que, con ayuda, pueda llenar sus datos personales
2. Se le tallará y pesará

3. Se le mostrará un video demostrativo antes de la toma de la prueba.
4. Debe estar de pie a la hora de realizar la prueba.
5. Se le indicará que debe inhalar profundamente y exhalar con fuerza.
6. Se le indica que tiene que hacerlo 3 veces y se anota cada una de las oportunidades.
7. Después de la interpretación de datos, se le mandará un informe al apoderado con los datos obtenidos y recomendaciones, de ser necesarias.

La *entrevista/encuesta* puede demorar unos 10 minutos

Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y su anonimato.

**Riesgos:** Su participación en el estudio puede causar sensación de fatiga, o disnea, al tener que realizar la espiración forzada por 3 intentos, para evitar esto se explicará claramente y se le consultará a su menor hijo (a) si entendió las indicaciones, no se presentarán más riesgos para la salud del participante.

**Beneficios:** Usted se beneficiará del presente proyecto, recibiendo junto con los resultados un afiche con sugerencias para conservar o mejorar la salud pulmonar de su menor hijo (a) conociendo el estado de los pulmones, así cada apoderado puede ser consciente de la condición y así poder tomar medidas al respecto en caso salga un resultado alterado según la talla.

**Costos e incentivos:** Usted *no* pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

**Confidencialidad:** Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

**Derechos del paciente:** La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

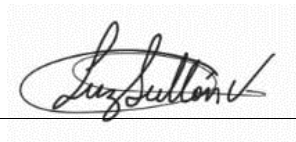
**Preguntas/Contacto:** Puede comunicarse con el Investigador Principal (*Luz Andrea Sullón Valladares, 948193734, [luzsv60@gmail.com](mailto:luzsv60@gmail.com)*)

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio,

Contacto del Comité de Ética: Dr. Raúl Antonio Rojas Ortega, presidente del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, **Email:** [comité.etica@uwiener.edu.pe](mailto:comité.etica@uwiener.edu.pe)

## II. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado (FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.



\_\_\_\_\_  
Nombre **apoderado del participante:**

DNI:

Fecha:

\_\_\_\_\_  
Nombre **investigador: Luz Sullón**

DNI:70925522

Fecha:

## Anexo 6: Protocolo de asentimiento informado

### ASENTIMIENTO INFORMADO

#### **Título de proyecto: Función pulmonar en niños del colegio “5086 Politécnico de Ventanilla” Lima-2025**

Hola mi nombre es Luz Andrea Sullón Valladares y estudio en el Departamento de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW). Actualmente se está realizando un estudio de investigación para conocer cuáles son los efectos de las condiciones ambientales en los niños de un colegio de Ventanilla y para ello queremos pedirte tu participación.

Tu participación en el estudio consistiría en brindarnos algunos datos sobre ti como tu nombre, edad, talla y peso, y realizar la prueba de flujometría con el instrumento de medición mini-Wright, donde tendrás que soplar tres veces con todas tus fuerzas estando de pie. Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá y/o apoderado hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Toda la información que nos proporciones las mediciones que realicemos nos ayudarán a conocer el estado de tus pulmones, y con ello saber cómo está la función pulmonar en los niños de tu colegio.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

**Si aceptas participar**, te pido que por favor pongas una ( ✓ ) en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre.

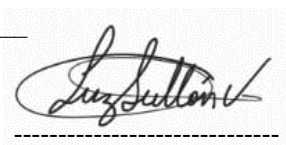
**Si no quieres participar**, no pongas ninguna ( ✓ ), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de la persona/investigador que obtiene el asentimiento:

Nombre: Luz Andrea Sullón Valladares



-----

Fecha: \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2025.

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



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 5086 "POLITÉCNICO DE VENTANILLA"**

Ventanilla, 17 de julio de 2025

**Señora:**  
**LUZ ANDREA SULLÓN VALLADARES.**

**Presente.-.**

**ASUNTO: CARTA DE ACEPTACIÓN PARA LA TOMA DE MUESTRAS.**

Por medio de la presente tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarla y a la vez, hacer de su conocimiento que la Dirección de la Institución Educativa 5086 "Politécnico de Ventanilla" **AUTORIZO** la toma de muestras correspondiente al estudio titulado: "Función pulmonar en niños del colegio 5086 "Politécnico de Ventanilla" Lima 2025, el cual tiene como finalidad determinar cuál es la función pulmonar de los niños.

Esta aplicación de investigación se realizará con los alumnos de 1er., 2do y 3er. Grado de primaria, cumpliendo con las normas de bioseguridad y ética y sin afectar el normal desarrollo de las actividades escolares.

Esperamos que esta aplicación contribuya al desarrollo de conocimientos en tu investigación realizada.

Atentamente.,



*Blanca Juana Pardo Luna*  
M<sup>te</sup>. Blanca Juana Pardo Luna  
I.E. N° 5086 POLITÉCNICO DE VENTANILLA  
DIRECTORA

## Anexo 8: Reporte de similitud

### Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**Tesis.docx**

AUTOR

**LUZ SULLON**

RECUENTO DE PALABRAS

**9127 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**46888 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**41 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**262.6KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jun 29, 2025 8:38 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jun 29, 2025 8:39 PM GMT-5**

#### ● 13% de similitud general

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

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

#### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## ● 13% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	2%
2	<b>coursehero.com</b> Internet	2%
3	<b>revistas.upch.edu.pe</b> Internet	<1%
4	<b>homini-lupus.webcindario.com</b> Internet	<1%
5	<b>medicinabuenosaires.com</b> Internet	<1%
6	<b>revistadeinvestigacion.uwiener.edu.pe</b> Internet	<1%
7	<b>respirar.org</b> Internet	<1%
8	<b>diario16plus.com</b> Internet	<1%