



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

Tesis

Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes
del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026

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

Presentado por:

Autora: Lozano Becerra, Thalia Edith

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2511-4234>

Asesora: Mg. Rosas Sudario, Milagros Nohely

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

Lima – Perú

2026

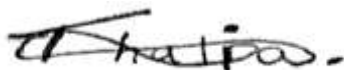
	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, THALIA EDITH LOZANO BECERRA egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate - 2026”

Asesorado por el docente: Mg. Rosas Sudario, Milagros Nohely DNI 45898804 ORCID0000-0002-6340-5932 tiene un índice de similitud de **13 (trece) %** con código oid:14912:580119845 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
 THALIA EDITH LOZANO BECERRA
 DNI: 70488258

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



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

Lima, 18 de Abril de 2026

Dedicatoria

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, a mis padres quienes me ayudaron a seguir adelante para escoger esta bonita profesión. A mi familia por que estuvieron constantemente presente en este camino de formación quienes con su apoyo y ánimos me brindaron su respaldo, permitiéndome alcanzar todos mis objetivos.

Agradecimiento

A mi asesora Mg. Rosas Sudario, Milagros Nohely, por su dedicación y enseñanza en el desarrollo de mi trabajo, por inspirarme a seguir adelante en este camino, a la universidad y a todos los docentes que impartieron sus conocimientos en este camino académico y sobre todo a Dios por brindarme su guía durante estos años de educación.

Índice general

Dedicatoria	3
Agradecimiento	3
Índice general	4
Resumen	6
Abstract	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. METODOLOGÍA	10
III. RESULTADOS	11
IV. DISCUSIÓN	17
V. CONCLUSIONES	21
VI. REFERENCIAS	23
VII. ANEXOS	30

Indice de tablas

Tabla 1. Características sociodemográficas	11
Tabla 2. Nivel de variabilidad del perímetro torácico y capacidad pulmonar	11
Tabla 3. Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar	12
Tabla 4. Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar según sexo	14
Tabla 5. Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar según edad	15

Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026

Variability of chest perimeter and lung capacity in adolescents from Miguel Ángel Asturias School, Ate – 2026

Thalia Edith Lozano Becerra, Egresado del Programa Académico de Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada Norbert Wiener, Lima- Perú.

Resumen

La variabilidad del perímetro torácico puede reflejar cambios funcionales en la mecánica ventilatoria durante la adolescencia y, en el ámbito escolar, su medición junto con la flujometría constituye una alternativa accesible para el tamizaje respiratorio. **Objetivo:** Determinar la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate, 2026. **Métodos:** Estudio cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional con 80 adolescentes, con igual proporción de mujeres y varones y predominio del grupo de 11 a 14 años. La variabilidad torácica se evaluó mediante circometría en reposo, inspiración máxima y espiración máxima, y la capacidad pulmonar mediante pico flujo espiratorio. La normalidad se verificó con Kolmogorov-Smirnov y, al evidenciarse distribución no normal, se aplicó el coeficiente Rho de Spearman. **Resultados:** Se evidenció que la mayoría de los adolescentes presentó una variabilidad torácica moderada (56,3%), seguida de un porcentaje importante con variabilidad disminuida (30,0%), mientras que una menor proporción alcanzó niveles adecuados (13,8%). La capacidad pulmonar mostró principalmente disminución moderada o severa (66,3%) y valores normales en 21,3%. Se halló una correlación positiva baja y significativa entre ambas variables ($\rho = 0,348$; $p = 0,002$). Por sexo, la correlación fue significativa en varones ($\rho = 0,515$; $p = 0,001$) y no significativa en mujeres ($p = 0,107$). **Conclusión:** Existe relación significativa entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, lo que indica que una mayor movilidad torácica se asocia con mejor desempeño espiratorio en los adolescentes evaluados.

Palabras clave (DeCS): Perímetro torácico; variabilidad torácica; capacidad pulmonar; pico flujo espiratorio; flujometría; adolescentes; tamizaje escolar.

Abstract

Chest circumference variability can reflect functional changes in ventilatory mechanics during adolescence, and in the school setting, its measurement along with peak expiratory flow (PEF) is an accessible alternative for respiratory screening. **Objective:** To determine the relationship between chest circumference variability and lung capacity in adolescents from the Miguel Ángel Asturias School, Ate, 2026. **Methods:** A quantitative, non-experimental, cross-sectional, and correlational study was conducted with 80 adolescents, with an equal proportion of females and males and a predominance of the 11- to 14-year-old age group. Chest circumference variability was assessed using chest circumference measurements at rest, during maximum inspiration, and during maximum expiration, and lung capacity was assessed using peak expiratory flow (PEF). Normality was verified using the Kolmogorov-Smirnov test, and when a non-normal distribution was observed, Spearman's rho coefficient was applied. **Results:** It was evident that the majority of adolescents presented moderate thoracic variability (56.3%), followed by a significant percentage with decreased variability (30.0%), while a smaller proportion reached adequate levels (13.8%). Lung capacity showed primarily moderate or severe decrease (66.3%) and normal values in 21.3%. A weak but significant positive correlation was found between the two variables ($\rho = 0.348$; $p = 0.002$). By sex, the correlation was significant in males ($\rho = 0.515$; $p = 0.001$) and not significant in females ($p = 0.107$). **Conclusion:** There is a significant relationship between chest circumference variability and lung capacity, indicating that greater chest mobility is associated with better expiratory performance in the adolescents evaluated.

Keywords (MeSH): Chest circumference; chest variability; lung capacity; peak expiratory flow; flowmetry; adolescents; school screening.

I. INTRODUCCIÓN

La función pulmonar constituye un indicador fundamental de la salud respiratoria, ya que permite la detección temprana de alteraciones ventilatorias que pueden afectar la calidad de vida. En este sentido, Talaminos et al. (1) señalan que los parámetros respiratorios no solo permiten identificar disfunciones, sino también realizar seguimiento clínico, considerando que estos tienden a disminuir progresivamente con el envejecimiento. Asimismo, medidas como la capacidad vital forzada y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo se utilizan en el ámbito clínico y preventivo para evaluar el rendimiento pulmonar (1).

Sin embargo, estos parámetros no dependen exclusivamente de la función pulmonar, sino que también están influenciados por características antropométricas como la estatura, el peso, la composición corporal y el perímetro torácico, lo que evidencia la importancia de considerar el perfil corporal en la interpretación de la función respiratoria (2). En esta línea, se ha descrito que las dimensiones torácicas se asocian con los volúmenes pulmonares, sugiriendo que el desarrollo del tórax cumple un rol relevante en la mecánica ventilatoria (3).

Durante la adolescencia, etapa caracterizada por un crecimiento somático acelerado y cambios puberales, se producen modificaciones importantes en la estructura torácica y en la función pulmonar. Nève et al. (4) describen que el desarrollo torácico presenta diferencias entre sexos, prolongándose en varones y estabilizándose en mujeres alrededor de la menarquia. De manera complementaria, Breehl y Caban (5) explican estos cambios desde la fisiología de la pubertad. No obstante, la evidencia indica que estas variaciones no siempre se traducen de manera uniforme en la función pulmonar, lo que justifica la necesidad de profundizar en el análisis de esta relación durante esta etapa del desarrollo (6).

Asimismo, la literatura muestra heterogeneidad en los métodos de medición del perímetro torácico y una limitada disponibilidad de valores de referencia estandarizados en población infantil y adolescente, lo que dificulta su interpretación clínica (7). Esta situación cobra especial relevancia en contextos escolares, donde el acceso a métodos especializados de evaluación respiratoria es limitado.

En el contexto de Lima Metropolitana, la exposición a contaminantes ambientales constituye un factor adicional que puede afectar la función respiratoria en la población escolar (8). En particular, en distritos como Ate, las condiciones urbanas y ambientales pueden influir en la salud

respiratoria de los adolescentes, lo que hace necesario evaluar parámetros funcionales mediante herramientas accesibles que permitan la detección temprana de alteraciones.

Si bien la espirometría es considerada el estándar para la evaluación de la función pulmonar, Graham et al. (9) señalan que su aplicación requiere condiciones técnicas específicas y criterios de calidad que limitan su uso en entornos escolares. Frente a ello, Castro et al. (10) destacan que la flujometría constituye una alternativa práctica y accesible para el tamizaje respiratorio, permitiendo evaluar el pico flujo espiratorio de manera sencilla y con utilidad clínica.

La evidencia científica indica que el pico flujo espiratorio se encuentra influenciado por variables antropométricas y por el desarrollo corporal durante la adolescencia. En este sentido, Gatecha y Reddy (11) describen que este parámetro presenta variaciones según la edad y el sexo, mientras que Ferreira et al. (12) y Abu et al. (13) resaltan su asociación con dimensiones corporales como la circunferencia torácica. Asimismo, Charoensittisup et al. (14) señalan que la composición corporal desempeña un papel importante en la función respiratoria durante esta etapa del desarrollo.

En el ámbito peruano, Naupari (3) reporta la existencia de una relación entre el pico flujo espiratorio y el perímetro torácico, mientras que Gonzales (15) evidencia que la actividad física influye positivamente en el rendimiento pulmonar en población escolar, lo que refuerza la importancia de evaluar estas variables en adolescentes.

A partir de ello, el presente estudio tiene como objetivo determinar la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, ubicado en el distrito de Ate, Lima. La comprensión de esta relación permitirá aportar evidencia sobre la interacción entre la movilidad torácica y la función pulmonar en población adolescente, contribuyendo al desarrollo de estrategias de evaluación y detección temprana en el ámbito de la terapia física y rehabilitación respiratoria.

II. METODOLOGÍA

El estudio fue de enfoque cuantitativo (16). El diseño fue no experimental, de corte transversal y nivel correlacional (16).

La población estuvo conformada por estudiantes adolescentes matriculados en el Colegio Miguel Ángel Asturias, ubicado en el distrito de Ate, Lima. La unidad de análisis estuvo constituida por estudiantes de ambos sexos, con edades entre 12 y 17 años. Los criterios de inclusión fueron: estudiantes de ambos sexos matriculados en la institución, con edades entre 12 y 17 años, asistencia regular y consentimiento informado firmado por el padre, madre o apoderado, además del asentimiento del participante. Los criterios de exclusión fueron: diagnóstico previo de enfermedades respiratorias crónicas o afecciones musculoesqueléticas, presencia de síntomas respiratorios agudos al momento de la evaluación y estudiantes que no cumplieron con los protocolos establecidos.

La muestra fue seleccionada mediante muestreo no probabilístico por conveniencia (16). El tamaño muestral se determinó mediante la fórmula para población finita, considerando un nivel de confianza del 95%, una proporción de 0,50 y un error de 0,05. Se obtuvo un tamaño inicial de 132 participantes, el cual se incrementó entre un 10% y 15%, estableciéndose una muestra final de 150 participantes.

III. RESULTADOS

3.1. Características sociodemográficas

Tabla 1. *Características sociodemográficas*

	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	40	50,0
	Masculino	40	50,0
Edad	11-14 años	44	55,0
	15-17 años	36	45,0
Grado escolar	1° a 4°	54	67,5
	5°	26	32,5
Total		80	100,0

Nota: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 1 se presentan las características sociodemográficas. Se observa una distribución equitativa según sexo, con 50,0% de participantes femeninos y 50,0% masculinos. En cuanto a la edad, el 55,0% se encuentra entre 11 y 14 años, mientras que 45,0% corresponde al grupo de 15 a 17 años. Respecto al grado escolar, predomina el 5° de secundaria (32,5%). Asimismo, 95,0% de adolescentes no presentó enfermedad respiratoria.

3.2. Nivel de variabilidad del perímetro torácico y capacidad pulmonar

Tabla 2. *Nivel de variabilidad del perímetro torácico y capacidad pulmonar*

	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Variabilidad del perímetro torácico	Movilidad torácica buena	11	13,8
	Movilidad torácica moderada	45	56,3
	Movilidad torácica disminuida	24	30,0
	Normal	17	21,3
Capacidad pulmonar	Disminución leve	10	12,5
	Disminución moderada o severa	53	66,3

Nota: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 2 se presenta que predominó la movilidad torácica moderada con 45 adolescentes, que representan el 56,3%; seguida de la movilidad torácica disminuida con 24 participantes, equivalente al 30,0%; mientras que 11 adolescentes, que corresponden al 13,8%, presentaron movilidad torácica buena. Respecto a la capacidad pulmonar, se observó predominio de la disminución moderada o severa en 53 adolescentes, que representan el 66,3%; seguida de valores normales en 17 participantes, equivalente al 21,3%; y de disminución leve en 10 adolescentes, que corresponden al 12,5%.

3.3. Relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar

H_i : Existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.

H_0 : No existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.

Tabla 3. Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar

			Variabilidad del perímetro torácico	Capacidad pulmonar
Rho de Spearman	Variabilidad del perímetro torácico	Coefficiente de correlación	1,000	,348**
		Sig. (bilateral)	.	,002
		N	80	80
	Capacidad pulmonar	Coefficiente de correlación	,348**	1,000
		Sig. (bilateral)	,002	.
		N	80	80

Nota: Elaboración propia.

Interpretación:

Para contrastar la hipótesis general y determinar si existe relación significativa entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en los adolescentes evaluados, previamente se verificó la distribución de los datos. Al evidenciarse que las variables no presentaron una distribución normal, se aplicó una prueba no paramétrica, empleándose el coeficiente Rho de Spearman para analizar la relación entre ambas variables.

En la tabla 3 se observa una correlación positiva baja y estadísticamente significativa entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar ($Rho = 0,348$; $p = 0,002$). Esto indica que, a mayor variabilidad del perímetro torácico, mayor tiende a ser la capacidad pulmonar en los adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. En consecuencia, al ser el valor de significancia menor a 0,05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis general de investigación, concluyéndose que existe relación significativa entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar.

3.4. Relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo

H_i : Existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.

H_0 : No existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.

Tabla 4. Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar según sexo

Sexo		Variabilidad del perímetro torácico	Capacidad pulmonar
Rho de Spearman	Femenino	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,258
		N	,107
	Masculino	Coeficiente de correlación	40
		Sig. (bilateral)	,258
		N	,107
	Femenino	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,515**
		N	,001
	Masculino	Coeficiente de correlación	40
		Sig. (bilateral)	,515**
		N	,001

Nota: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 4 se observa que no existe correlación estadísticamente significativa entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en el sexo femenino ($Rho = 0,258$; $p = 0,107$). En contraste, en el sexo masculino se evidencia una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa entre ambas variables ($Rho = 0,515$; $p = 0,001$). Estos resultados indican que la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar fue significativa únicamente en los adolescentes de sexo masculino, lo que sugiere que, a mayor variabilidad del perímetro torácico, mayor tiende a ser la capacidad pulmonar en este grupo.

3.5. Relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según edad

H_i : Existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según edad en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.

H₀: No existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según edad en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.

Tabla 5. Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar según edad

Edad		Variabilidad del perímetro torácico	Capacidad pulmonar
Rho de Spearman	11 años	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,127
		N	,811
	12 años	Coeficiente de correlación	6
		Sig. (bilateral)	,127
		N	,811
	13 años	Coeficiente de correlación	6
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	,438
	14 años	Coeficiente de correlación	,205
		Sig. (bilateral)	,811
		N	6
	15 años	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,438
		N	,205
	16 años	Coeficiente de correlación	10
		Sig. (bilateral)	,312
		N	,208
	17 años	Coeficiente de correlación	18
		Sig. (bilateral)	,312
		N	,208
	18 años	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,365
		N	,300
	19 años	Coeficiente de correlación	10
		Sig. (bilateral)	,365
		N	,300
	20 años	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	-,003
		N	,993
	21 años	Coeficiente de correlación	10
		Sig. (bilateral)	-,003
		N	,993
	22 años	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,516*
		N	,049
	23 años	Coeficiente de correlación	15
		Sig. (bilateral)	,516*
		N	,049
	24 años	Coeficiente de correlación	15
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	,639*
	25 años	Coeficiente de correlación	,034
		Sig. (bilateral)	,034
		N	11
	26 años	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,639*
		N	11

Sig. (bilateral)	,034	.
N	11	11

Nota: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 5 se observa que no existe correlación estadísticamente significativa entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en los adolescentes de 11 a 15 años, debido a que los valores de significancia fueron mayores a 0,05. Por otro lado, en los adolescentes de 16 años se encontró una correlación positiva moderada y significativa ($Rho = 0,516$; $p = 0,049$), mientras que en los de 17 años se evidenció una correlación positiva moderada alta y significativa ($Rho = 0,639$; $p = 0,034$). Estos hallazgos indican que la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar fue significativa únicamente en los adolescentes de 16 y 17 años, sugiriendo que, a mayor variabilidad del perímetro torácico, mayor tiende a ser la capacidad pulmonar en estos grupos etarios.

IV. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito determinar la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate, 2026. Los resultados evidenciaron una correlación positiva baja y estadísticamente significativa entre ambas variables ($Rho = 0,348$; $p = 0,002$), lo que permite sostener que, conforme se incrementó la variabilidad del perímetro torácico, la capacidad pulmonar también tendió a aumentar. Este hallazgo coincide con lo reportado por Naupari (3), quien identificó relación entre el pico flujo espiratorio y el perímetro torácico, y también con lo descrito por Gatecha y Reddy (11), quienes señalaron que el flujo espiratorio se encuentra asociado con características antropométricas durante la adolescencia. La semejanza entre estos resultados puede comprenderse a partir del papel que cumple la expansión torácica dentro de la mecánica ventilatoria, ya que una mayor movilidad del tórax favorece condiciones más adecuadas para el desplazamiento del aire. Sin embargo, en el presente estudio la magnitud de la correlación fue baja, lo que sugiere que la capacidad pulmonar no depende exclusivamente de la variabilidad torácica. Esta menor intensidad de asociación podría estar vinculada con la influencia simultánea de otros factores propios de la adolescencia, como el crecimiento no uniforme, la composición corporal y el grado de maduración puberal. En esa misma línea, Ferreira et al. (12) y Abu et al. (13) sostienen que el rendimiento respiratorio también está condicionado por otras dimensiones corporales, lo que permite entender que la relación observada no debe interpretarse como única ni absoluta.

En cuanto a las características sociodemográficas, la muestra estuvo conformada por 50,0% de mujeres y 50,0% de varones. Asimismo, predominó el grupo etario de 11 a 14 años con 55,0%, mientras que el grupo de 15 a 17 años representó el 45,0%. Respecto al grado escolar, destacó el 5.º de secundaria con 32,5%, mientras que de 1.º a 4.º se registró 67,5%. Del mismo modo, se

informó que 95,0% de los adolescentes no presentó enfermedad respiratoria. Estos resultados permiten reconocer que la población evaluada estuvo integrada, en su mayoría, por escolares sin antecedente respiratorio aparente, lo que refuerza la idea de que la asociación encontrada no respondió, de manera principal, a patología respiratoria previa, sino al comportamiento funcional de las variables estudiadas. A su vez, la distribución por sexo y edad adquiere relevancia interpretativa, debido a que durante la adolescencia los cambios anatómicos y fisiológicos no ocurren con la misma intensidad ni en el mismo momento en todos los individuos. En ese sentido, Nève et al. (4) explican que el desarrollo torácico sigue trayectorias distintas entre varones y mujeres, mientras que Breehl y Caban (5) señalan que la pubertad incorpora modificaciones progresivas que repercuten sobre la estructura corporal y la función respiratoria. Por ello, estas características no solo describen a la muestra, sino que también ayudan a explicar la forma en que se expresó la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar.

Respecto a los niveles de las variables, predominó la movilidad torácica moderada con 56,3%, seguida de la movilidad torácica disminuida con 30,0%, mientras que solo 13,8% presentó movilidad torácica buena. De manera similar, la capacidad pulmonar mostró principalmente disminución moderada o severa con 66,3%, seguida de valores normales con 21,3% y de disminución leve con 12,5%. Estos hallazgos ponen en evidencia que, aun en una población escolar mayoritariamente sin enfermedad respiratoria aparente, existió una proporción considerable de adolescentes con limitaciones funcionales respiratorias. Esta situación puede explicarse a partir de la naturaleza multifactorial de la función pulmonar. Talaminos et al. (1) sostienen que esta constituye un indicador sensible del estado respiratorio y puede alterarse por distintas condiciones, mientras que Espinosa et al. (2) refieren que variables como el peso, la talla, la composición corporal y el perímetro torácico influyen en su interpretación. En consecuencia, el predominio de

valores disminuidos en la capacidad pulmonar no necesariamente contradice la ausencia de enfermedad respiratoria en la mayoría de los participantes, sino que refleja la intervención de otros factores estructurales, funcionales y contextuales. A ello se suma que, en el marco teórico de la investigación, se reconoce que el contexto ambiental de Lima Metropolitana, y en particular de Ate, puede ejercer influencia sobre la salud respiratoria de la población escolar, lo cual aporta una explicación complementaria para entender estos resultados.

En el análisis según sexo, se observó que en las mujeres no existió correlación estadísticamente significativa entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar ($Rho = 0,258$; $p = 0,107$), mientras que en los varones se encontró una correlación positiva moderada y significativa ($Rho = 0,515$; $p = 0,001$). Esta diferencia puede interpretarse a la luz de los cambios biológicos propios del desarrollo adolescente. Nève et al. (4) señalan que el crecimiento torácico suele prolongarse por más tiempo en los varones, mientras que en las mujeres tiende a estabilizarse antes, lo que podría favorecer que en el sexo masculino la asociación entre movilidad torácica y capacidad pulmonar se exprese con mayor claridad. En contraste, la ausencia de significancia estadística en las mujeres no implica necesariamente inexistencia de relación, sino una menor expresión de esta dentro del grupo analizado, posiblemente por diferencias en la maduración biológica, por una menor variabilidad funcional o por la influencia de factores no evaluados. En ese sentido, la discrepancia entre ambos sexos no constituye una contradicción, sino una manifestación esperable de las diferencias propias del proceso de crecimiento y desarrollo durante la adolescencia.

En relación con la edad, no se evidenció correlación significativa entre ambas variables en los adolescentes de 11 a 15 años, mientras que en los de 16 años se encontró una correlación positiva moderada y significativa ($Rho = 0,516$; $p = 0,049$), y en los de 17 años una correlación positiva

moderada alta y significativa ($Rho = 0,639$; $p = 0,034$). Estos resultados sugieren que la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar se manifestó con mayor claridad en los adolescentes de mayor edad. Este comportamiento podría estar relacionado con que, en los grupos de 16 y 17 años, las diferencias en la movilidad torácica se asociaron de forma más consistente con el rendimiento respiratorio, mientras que en los grupos de menor edad la relación fue más dispersa y no significativa. Esta interpretación guarda coherencia con lo señalado por Nève et al. (4) y Breehl y Caban (5), quienes refieren que el desarrollo torácico y la maduración puberal ocurren de manera progresiva y no uniforme durante la adolescencia.

Durante el desarrollo de la investigación se identificaron algunas limitaciones que conviene tener en cuenta al momento de interpretar los resultados. En primer lugar, la selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, por lo que los hallazgos responden a las características del grupo evaluado y deben entenderse dentro de ese contexto. Asimismo, el estudio se llevó a cabo en una sola institución educativa, lo que reduce la posibilidad de contrastar los resultados con adolescentes de otros entornos escolares.

De igual manera, al tratarse de una investigación de corte transversal, la información fue recogida en un único momento, lo que permitió establecer la existencia de relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, pero no determinar una relación de causa y efecto entre ambas variables. Además, los resultados deben interpretarse considerando que la función respiratoria en la adolescencia puede estar influida por distintos elementos biológicos y contextuales propios de esta etapa, los cuales podrían ser abordados con mayor amplitud en futuras investigaciones.

V. CONCLUSIONES

Primero, se concluye que existe una relación positiva baja y estadísticamente significativa entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en los adolescentes evaluados ($Rho = 0,348$; $p = 0,002$). Esto indica que, en términos generales, a mayor movilidad torácica, mayor tiende a ser la capacidad pulmonar.

En segundo lugar, respecto a las características sociodemográficas de la muestra, se identificó que predominó el 5.º de secundaria con 32,5%, mientras que los estudiantes de 1.º a 4.º representaron el 67,5%. Asimismo, se observó que el 95,0% de los adolescentes no presentó enfermedad respiratoria, lo que evidencia que la población evaluada estuvo conformada, en su mayoría, por escolares sin antecedente respiratorio aparente.

En tercer lugar, en relación con la variabilidad del perímetro torácico, los resultados mostraron que, en la mayoría de la población estudiada, la expansión torácica se ubicó en un nivel intermedio, aunque una proporción importante aún presentó limitación en su movilidad. Y con respecto a la capacidad pulmonar, el hallazgo evidencia que una parte considerable de los participantes presentó compromiso en el rendimiento respiratorio, aun cuando la mayoría no reportó enfermedad respiratoria previa.

En cuarto lugar, en cuanto a la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar según sexo, se concluye que dicha asociación fue significativa únicamente en los varones, en quienes se encontró una correlación positiva moderada ($Rho = 0,515$; $p = 0,001$).

En quinto lugar, finalmente, en relación con la edad, se evidenció una relación significativa en los de 16 años, con una correlación positiva moderada ($Rho = 0,516$; $p = 0,049$), y en los de 17 años con una correlación positiva moderada alta ($Rho = 0,639$; $p = 0,034$). Estos resultados

permiten señalar que la relación entre movilidad torácica y capacidad pulmonar se manifestó con mayor claridad en los adolescentes de mayor edad.

VI. REFERENCIAS

1. Talaminos Barroso A, Márquez Martín E, Roa Romero LM, Ortega Ruiz F. Factores que afectan a la función pulmonar: una revisión bibliográfica. Arch Bronconeumol. 1 de junio de 2018;54(6):327-32. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-factores-que-afectan-funcion-pulmonar-articulo-S0300289618300450>
2. Espinosa Carrasco B, Waiss Skvirsky SS, López Flores O, Pereira Rodriguez JE. Correlación de las características antropométricas frente a la capacidad inspiratoria máxima en sujetos hospitalizados. Acta Médica Grupo Ángeles. 2021;19(3):340-5. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-72032021000300340&script=sci_abstract
3. Quispe SME, Lim LI, Torres JEM, Pernia-Gavedia PA, Carreño AAP, Calcina CSG, et al. Evaluación de la capacidad pulmonar en función del volumen corriente en estudiantes universitarios durante la pandemia por la COVID-19. Rev Peru Cienc Salud. 19 de octubre de 2021;3(4):256-60. Disponible en: <https://revistas.udh.edu.pe/RPCS/article/view/359e>
4. Nève V, Girard F, Flahault A, Boulé M. Lung and thorax development during adolescence: relationship with pubertal status. Eur Respir J. 1 de noviembre de 2002;20(5):1292-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12449187/>
5. Breehl L, Caban O. Physiology, Puberty. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 11 de noviembre de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534827/>
6. Li L, Zhang H, Holloway JW, Henderson AJ, Ewart S, Relton CL, et al. Pubertal onset with adulthood lung function mediated by height growth in adolescence. ERJ Open Res. 10 de

- noviembre de 2020;6(4):00535-2020. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33263047/>
7. Báez Saldaña R, Monraz Pérez S, Castillo González P, Rumbo Nava U, García Torrentera R, Ortiz Siordia R, et al. La exploración del tórax: una guía para descifrar sus mensajes. Rev Fac Med México. diciembre de 2016;59(6):43-57. Disponible en:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000600043
 8. Boletín vigilancia de calidad del Aire (octubre 2023) | SINIA [Internet]. [citado 11 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/boletin-vigilancia-calidad-aire-octubre-2023>
 9. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 15 de octubre de 2019;200(8):e70-88. Disponible en:
<https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201908-1590ST>
 10. Castro M, Zavod M, Rutgersson A, Jörntén-Karlsson M, Dutta B, Hagger L. iPREDICT: proof-of-concept study to develop a predictive model of changes in asthma control. Ther Adv Respir Dis. 31 de julio de 2024;18:17534666241266186. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39082063/>
 11. Charoensittisup P, Udomittipong K, Mahoran K, Palamit A. Longitudinal effects of obesity on pulmonary function in obese children and adolescents. Pediatr Res. abril de 2025;97(5):1644-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39244608/>
 12. Gatecha E, Reddy BM. Peak expiratory flow rate and its anthropometric correlates in healthy urban Indian school adolescents aged 12-17 years in Western India. Natl J Med Res.

- 2025;15(4):312-319. doi:10.55489/njmr.150420251224. Disponible en: <https://njmr.in/index.php/file/article/view/1224>
13. Frima ES, Theodorakopoulos I, Gidaris D, Karantaglis N, Chatziparasidis G, Plotas P, Anthracopoulos M, Fouzas S. Lung function variability in children and adolescents with and without asthma (LUV Study): protocol for a prospective, nonrandomized, clinical trial. *JMIR Res Protoc.* 2020;9(8):e20350. doi:10.2196/20350. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32763874/>
 14. Ferreira MS, Marson FAL, Wolf VLW, Zambon MP, Antonio MÂR de GM, Ribeiro JD, et al. Association between Pulmonary Function and Body Composition in Children and Adolescents with and without Obesity. *J Clin Med.* 14 de diciembre de 2022;11(24):7410. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36556026/>
 15. Abu Seman MH, Zaini ZI, Mohd Shipah NA, Jamaludin NA. Predicting factors of peak flow performance among teenagers. *E-BPJ.* 2025;10(SI35):59–65. doi:10.21834/e-bpj.v10iSI35.7489. Disponible en: <https://ebpj.e-iph.co.uk/index.php/EBProceedings/article/view/7489>
 16. Naupari Avendaño AS. Pico flujo espiratorio y su relacion con perimetro de torax en personas de un centro de salud en Lima, 2021. 7 de noviembre de 2022 [citado 20 de noviembre de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/entities/publication/repositorio.uwiener.edu.pe>
 17. Gonzales Meza RV. Flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “Huaca de Oro” - Lima, 2021 [trabajo académico de especialización]. Lima (PE): Universidad Privada Norbert Wiener; 2021 [citado 2026 Ene 05]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/6545>

18. Wodwaski N, Webber E. Respiratory Assessment. Home Healthc Now. agosto de 2023;41(4):182. Disponible en: <https://www.ovid.com/jnls/homehealthcarenurseonline/abstract/10.1097/nhh.0000000000001184~respiratory-assessment?redirectionsource=fulltextview>
19. Nata SC, Launico MV. Anatomy, Airway. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 11 de noviembre de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459258/>
20. West JB. Respiratory Physiology: The Essentials. Lippincott Williams & Wilkins; 2008. 206 p. Disponible en: <https://www.amazon.com/Respiratory-Physiology-Essentials-West/dp/1609136403>
21. Canet, S. Fisiología respiratoria. [Internet]. 2006. Disponible en: <https://www.scartd.org/arxiu/fisioresp06.pdf>
22. Sakkatos P, Williams A. Testing the accuracy of a novel digital peak flow meter aligned with a smartphone app compared to a lab spirometer: A pilot work. Digit Health. 1 de enero de 2021;7:20552076211005959. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34094586/>
23. Derasse M, Lefebvre S, Liistro G, Reyhler G. Chest Expansion and Lung Function for Healthy Subjects and Individuals With Pulmonary Disease. Respir Care. abril de 2021;66(4):661-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33376188/>
24. Valenza MC, Martín Martín L, Botella López MC, Castellote Caballero MY, Revelles Moyano F, Serrano Guzmán M, et al. La función pulmonar, factores físicos que la determinan y su importancia para el fisioterapeuta. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol. 2011;14(2):83-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138604512000093>

25. Azevedo IG, Holanda NSO, Arrais NMR, Santos RTG, Araujo AGF, Pereira SA. Chest circumference in full-term newborns: how can it be predicted? BMC Pediatr. 26 de septiembre de 2019;19:341. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12887-019-1712-3>
26. Webster LR, Karan S. The Physiology and Maintenance of Respiration: A Narrative Review. Pain Ther. diciembre de 2020;9(2):467-86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33021707/>
27. Ponce MC, Sankari A, Sharma S. Pulmonary Function Tests. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 11 de noviembre de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482339/>
28. Breehl L, Caban O. Physiology, Puberty. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 11 de noviembre de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534827/>
29. Asenjo CA, Pinto RA. Características anatómo-funcionales del aparato respiratorio durante la infancia. Rev Médica Clínica Las Condes. 1 de enero de 2017;28(1):7-19. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864017300020>
30. Ogunlana MO, Oyewole OO, Lateef AI, Ayodeji AF. Anthropometric determinants of lung function in apparently healthy individuals. South Afr J Physiother. 15 de enero de 2021;77(1):1509. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7876940/>
31. Ogunlana MO, Oyewole OO, Lateef AI, Ayodeji AF. Anthropometric determinants of lung function in apparently healthy individuals. South Afr J Physiother. 15 de enero de 2021;77(1):1509. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7876940/>

32. Talaminos Barroso A, Márquez Martín E, Roa Romero LM, Ortega Ruiz F. Factors Affecting Lung Function: A Review of the Literature. Arch Bronconeumol. junio de 2018;54(6):327-32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29496283/>
33. LoMauro A, Aliverti A. Sex and gender in respiratory physiology. Eur Respir Rev. 3 de noviembre de 2021;30(162):210038. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34750114/>
34. Hernández Sampieri R, Fernandez-Collado CF. Metodología de la investigación. Sexta edición. Baptista Lucio P, editor. México D.F.: McGraw-Hill Education; 2014. Disponible en: <https://share.google/rYATPWfZXB6nfXemM>
35. Chaiparnich S, Poachanukoon O, Manasilp N, et al. The comparison study on accuracy of peak expiratory flow rate measurement by PRAAN, spirometry, and the mini-Wright peak flow meter. F1000Research. 2024; 13:782. Disponible en: <https://f1000research.com/articles/13-782>
36. Paz C, Suárez E, Fernández-Villar A, Puga E. Experimental verification and comparative analysis of peak expiratory flow measuring devices. Sci Rep. 2025; 15:40315. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-24153-x>
37. Bockenbauer SE, Chen H, Julliard KN, Weedon J. Measuring thoracic excursion: reliability of the cloth tape measure technique. J Am Osteopath Assoc. 2007;107(5):191-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17596587/>
38. Mohan V, Dzulkifli NH, Justine M, Haron R, H LJ, Rathinam C. Intrarater reliability of chest expansion using cloth tape measure technique. Bangladesh J Med Sci. 2012;11(4):307-11. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/269560016 Intrarater Reliability of Chest Expansion using Cloth Tape Measure Technique](https://www.researchgate.net/publication/269560016)

39. Miller MR, Dickinson SA, Hitchings DJ. The accuracy of portable peak flow meters. Thorax. 1992;47(12):904-909. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1465746/>
40. Nishigaki Y, Mizuguchi H, Takeda E, et al. Development of new measurement system of thoracic excursion with biofeedback: reliability and validity. J Neuroeng Rehabil. 2013; 10:45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1465746/>

VII.ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026	Problema General: Cuál es la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en los adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026 Problemas específicos: • Cuál es el perfil sociodemográfico de los adolescentes del Colegio Miguel Ángel Asturias, Ate - 2026 • Cuál es el nivel de variabilidad del perímetro torácico en los adolescentes del Colegio Miguel Ángel Asturias, Ate - 2026 • Cuál es el nivel de capacidad pulmonar en los adolescentes del Colegio Miguel Ángel Asturias, Ate - 2026 • Cuál es la relación entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo en adolescentes del colegio	Objetivo general: Determinar la relación entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. Objetivos específicos: • Describir las características sociodemográficas de los adolescentes del Colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. • Estimar la variabilidad del perímetro torácico en los adolescentes del Colegio Miguel Ángel Asturias, Ate - 2026. • Estimar la capacidad pulmonar mediante flujometría en los adolescentes del Colegio Miguel Ángel Asturias, Ate - 2026. • Analizar la relación variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo en adolescentes del colegio	Hipótesis general: Ha: Existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. H0: No existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. Hipótesis Específicas: Ha Existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. H0 No existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. Ha Existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según edad en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. H4 Existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.	Variable independiente: Variabilidad del perímetro torácico Indicadores: • Perímetro torácico en reposo (cm) • Perímetro torácico en inspiración máxima (cm) • Perímetro torácico en espiración máxima (cm) • Variabilidad torácica (inspiración - espiración) Variable dependiente: Capacidad pulmonar Indicadores: • Pico flujo espiratorio (L/min), mejor de 3 maniobras válidas.

	Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026 • Cuál es la relación entre variabilidad y la capacidad pulmonar, según edad en los adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026	Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. • Analizar la relación variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según edad en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.	H0 No existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según sexo en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. H5 Existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según edad en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026. H0 No existe relación significativa entre variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar, según edad en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026.	
--	---	---	---	--

Anexo 2: Instrumentos**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS****Título de la investigación:**

“Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel
Asturias, Ate – 2026”

INFORMACIÓN GENERAL DEL PARTICIPANTE

Ítem	Dato para registrar
Código del participante	
Edad (en años)	
Sexo	☐ Masculino ☐ Femenino
Grado escolar	
Fecha de evaluación	____ / ____ / 2026
Turno escolar	☐ Mañana ☐ Tarde
¿Ha tenido enfermedades respiratorias crónicas?	☐ Sí ☐ No (especificar: _____)
Observaciones generales previas	

Nota: Todos los datos de identificación serán anonimizados según protocolo ético.

MEDICIÓN DE LA VARIABLE 1: PERÍMETRO TORÁCICO

Instrumento utilizado: Cinta métrica flexible no extensible

Condición de medición: Participante en posición de pie, sin ropa ajustada, brazos relajados a los lados, respiración nasal controlada.

Dimensión	Valor medido (cm)	Observaciones
1. Perímetro torácico en reposo		
2. Perímetro torácico en inspiración máxima		
3. Perímetro torácico en espiración máxima		
4. Variabilidad torácica (Insp. - Esp.)		

Nota: La medición debe repetirse dos veces. Si hay diferencias mayores a 1 cm, tomar una tercera y calcular el promedio.

MEDICIÓN DE LA VARIABLE 2: CAPACIDAD PULMONAR

Instrumento utilizado: Flujómetro portátil

Condición de medición: Participante sentado, con boquilla estéril. Realizar 3 maniobras válidas y registrar el mejor resultado.

Indicadores evaluados según normativa ATS/ERS.

Dimensión	Valor medido	Unidad	Observaciones
1. Pico Flujo Espiratorio máximo		L/min	
2. Menor valor de Pico Flujo Espiratorio		L/min	
3. Diferencia entre el mejor valor y el segundo mejor valor		L/min	
4. Número de maniobras		intentos	

4. OBSERVACIONES TÉCNICAS O CLÍNICAS

- _____
- _____
- _____

5. VALIDACIÓN Y RESPONSABLE DE APLICACIÓN

Ítem	Datos
Nombre del evaluador	_____
Cargo / función	_____
Firma del evaluador	_____
Fecha de validación	____ / ____ / 2026

Anexo 3: Validez del instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster/Doctor: Mg. PIZARRO GOZAR TOBIAS TOMAS

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de terapia física y rehabilitación, requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de licenciado en terapia física y rehabilitación.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **“VARIABILIDAD DEL PERÍMETRO TORÁCICO Y LA CAPACIDAD PULMONAR EN ADOLESCENTES DEL COLEGIO MIGUEL ÁNGEL ASTURIAS, 2026”**, 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, ante 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
- 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,



Thalía Edith Lozano Becerra

DNI:70488258

Bachiller en Terapia Física y Rehabilitación

Universidad Privada Norbert Wiener

“Variabilidad del perímetro torácico y su relación con la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias del distrito de Ate Lima Perú – 2026”

Nº	DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: Variabilidad del perímetro torácico								
Dimensión 1: En reposo		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Perímetro torácico en reposo (cm)	x		x		x		
Dimensión 2: En inspiración		Si	No	Si	No	Si	No	
2	Perímetro torácico en inspiración máxima (cm)	x		x		x		
Dimensión 3: En espiración		Si	No	Si	No	Si	No	
3	Perímetro torácico en espiración máxima (cm)	x		x		x		
Variabilidad torácica		Si	No	Si	No	Si	No	
4	Variabilidad torácica (Insp. – Esp.) en centímetros (cm)	x		x		x		
VARIABLE 2: CAPACIDAD PULMONAR								
Dimensión 1: Pico flujo espiratorio		Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
1	Pico Flujo Espiratorio máximo	x		x		x		
2	Menor valor de Pico Flujo Espiratorio	x		x		x		
3	Diferencia entre el mejor valor y el segundo mejor valor	x		x		x		
4	Número de maniobras	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.
- **Nota. Suficiencia:** Se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

- **Observaciones (precisar si hay suficiencia):** El presente instrumento presenta suficiencia para su aplicación en el presente estudio

- **Opinión de aplicabilidad:**

- ✓ Aplicable [X]
- ✓ Aplicable después de corregir []
- ✓ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Pizarro Gozar Tobias Tomas

DNI: 046422562

Especialidad del validador: Terapia Manual Ortopédica

22 de enero del 2026


Firma del experto informante

Mg. TOMAS PIZARRO GOZAR
Terapia Física y Rehabilitación
Esp. Terapia Manual Ortopédica
C.T.M.P. 0926 - RNE: 00437

CARTA DE PRESENTACIÓN

Doctor: Luis Ysmael Cuya Chumpitaz

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de terapia física y rehabilitación, requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de licenciado en terapia física y rehabilitación.

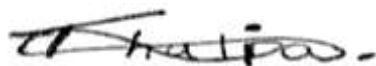
El título nombre de mi proyecto de investigación es: **“VARIABILIDAD DEL PERÍMETRO TORÁCICO Y LA CAPACIDAD PULMONAR EN ADOLESCENTES DEL COLEGIO MIGUEL ÁNGEL ASTURIAS, 2026”**, y debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante 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
- 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,



Thalía Edith Lozano Becerra

DNI:70488258

Bachiller en Terapia Física y Rehabilitación

Universidad Privada Norbert Wiener

“Variabilidad del perímetro torácico y su relación con la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias del distrito de Ate Lima Perú – 2026”

Nº	DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: Variabilidad del perímetro torácico								
Dimensión 1: En reposo		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Perímetro torácico en reposo (cm)	x		x		x		
Dimensión 2: En inspiración		Si	No	Si	No	Si	No	
2	Perímetro torácico en inspiración máxima (cm)	x		x		x		
Dimensión 3: En espiración		Si	No	Si	No	Si	No	
3	Perímetro torácico en espiración máxima (cm)	x		x		x		
Variabilidad torácica		Si	No	Si	No	Si	No	
4	Variabilidad torácica (Insp. – Esp.) en centímetros (cm)	x		x		x		
VARIABLE 2: CAPACIDAD PULMONAR								
Dimensión 1: Pico flujo espiratorio		Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
1	Pico Flujo Espiratorio máximo	x		x		x		
2	Menor valor de Pico Flujo Espiratorio	x		x		x		
3	Diferencia entre el mejor valor y el segundo mejor valor	x		x		x		
4	Número de maniobras	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.

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

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

- **Opinión de aplicabilidad:**

- ✓ Aplicable [x]
- ✓ Aplicable después de corregir []
- ✓ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Luis Ysmael Cuya Chumpitaz

DNI: 08843049

Especialidad del validador: terapeuta manual

22 de enero del 2026



Firma del experto informante
Dr. Luis Ysmael Cuya Chumpitaz
Tecnólogo Médico - Fisioterapeuta
DNI 08843049
CTMP 2994

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster/Doctor: Dra. Pillman Infanson Rosa Estrella

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de terapia física y rehabilitación, requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de licenciado en terapia física y rehabilitación.

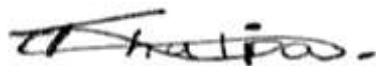
El título nombre de mi proyecto de investigación es: **“VARIABILIDAD DEL PERÍMETRO TORÁCICO Y LA CAPACIDAD PULMONAR EN ADOLESCENTES DEL COLEGIO MIGUEL ÁNGEL ASTURIAS, 2026”**, y debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante 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
- 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,



Thalía Edith Lozano Becerra

DNI:70488258

Bachiller en Terapia Física y Rehabilitación

Universidad Privada Norbert Wiener

“Variabilidad del perímetro torácico y su relación con la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias del distrito de Ate Lima Perú – 2026”

Nº	DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: Variabilidad del perímetro torácico								
Dimensión 1: En reposo		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Perímetro torácico en reposo (cm)	X		X		X		
Dimensión 2: En inspiración		Si	No	Si	No	Si	No	
2	Perímetro torácico en inspiración máxima (cm)	X		X		X		
Dimensión 3: En espiración		Si	No	Si	No	Si	No	
3	Perímetro torácico en espiración máxima (cm)	X		X		X		
Variabilidad torácica		Si	No	Si	No	Si	No	
4	Variabilidad torácica (Insp. – Esp.) en centímetros (cm)	X		X		X		
VARIABLE 2: CAPACIDAD PULMONAR								
Dimensión 1: Pico flujo espiratorio		Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
1	Pico Flujo Espiratorio máximo	X		X		X		
2	Menor valor de Pico Flujo Espiratorio	X		X		X		
3	Diferencia entre el mejor valor y el segundo mejor valor	X		X		X		
4	Número de maniobras	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.

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

- **Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Hay suficiencia
- **Opinión de aplicabilidad:**
 - ✓ Aplicable [x]
 - ✓ Aplicable después de corregir []
 - ✓ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dra. Pillman Infanson Rosa Estrella

DNI: 40885280

Especialidad del validador: Metodólogo

22 de enero del 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rosa Estrella', enclosed within a large, loopy oval shape.

Dra. Pillman Infanson Rosa Estrella

DNI: 40885280

CTMP: 6665

Anexo 4: Aprobación de Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 30 de marzo del 2026.

Autor Responsable:
Thalia Edith Lozano Becerra

Exp. N°: 0225-2026

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: **"Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026"**

Versión Nro. 1, aprobada por el asesor en fecha 12/02/ 2026.

El cual tiene como Autor(es) a:

Thalia Edith Lozano Becerra

La **APROBACIÓN** otorgada comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una **vigencia de veinticuatro (24) meses** contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza** la **aceptación** por parte de las **instituciones** en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una **enmienda**, entendida como una modificación menor que **no altera de manera sustantiva** el proyecto aprobado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. **Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo** ante el CIEIC.

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

Atentamente,


Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo 5: Formato de consentimiento informado

 Universidad Norbert Wiener	FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO(FCI) EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIEI-VRI		
CÓDIGO: UPNW-EES-FOR-068	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 11/08/2022	

Título de proyecto de investigación : *“Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026”*

Investigadores : Thalia Edith Lozano Becerra

Institución(es) : Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW)

Estamos invitando a usted a participar en un estudio de investigación titulado: *“Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026”*. de fecha 14/marzo/2026 y versión.01. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

I. INFORMACIÓN

Propósito del estudio: Usted está siendo invitado(a) a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo determinar la relación entre la variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias del distrito de Ate, Lima, durante el año 2026.

Este estudio permitirá conocer si la amplitud del tórax (medida a través de la expansión y contracción respiratoria) guarda relación con la función pulmonar de los adolescentes. La información obtenida servirá como base para establecer parámetros de referencia y orientar futuras intervenciones en salud escolar, especialmente en la prevención y promoción de la salud respiratoria.

Duración del estudio (en meses): 2 meses.

N° esperado de participantes: 150.

Criterios de Inclusión:

- Adolescentes de ambos sexos matriculados en el Colegio Miguel Ángel Asturias.
- Edad comprendida entre 12 y 17 años cumplidos.
- Asistencia regular a clases durante el periodo de evaluación.
- Consentimiento informado firmado por el padre, madre o apoderado, y asentimiento del participante.

Criterios de exclusión:

- Escolares con diagnósticos médicos que afecten el sistema respiratorio o musculoesquelético (asma, escoliosis, etc.)

- Escolares con cuadros agudos de enfermedad respiratoria al momento de la medición.
- Escolares que no colaboren voluntariamente o que se nieguen a participar.

Procedimientos del estudio: Si Usted decide participar en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

- Usted deberá Firmar el consentimiento informado.
- Responder la Ficha de Recolección de Datos
- Responder la Medición del: Perímetro Torácico.
- Responder la Medición de Capacidad Pulmonar.

La *encuesta* puede demorar unos 30 minutos aproximadamente.

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 no presenta riesgos físicos ni psicoemocionales significativos. Las evaluaciones se realizarán bajo supervisión para asegurar la seguridad de los niños durante las pruebas

Beneficios: Usted se beneficiará del presente proyecto al recibir una evaluación detallada sobre su hijo/a, lo que podría contribuir a un diagnóstico temprano y a la implementación de estrategias de intervención para mejorar su bienestar físico

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 *Thalia Edith Lozano Becerra*, 918 296 662 y a2017201155@uwiener.edu.pe

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

Contacto del Comité de Ética: Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta Presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, **Email:** comité.etica@uwiener.edu.pe pecomite.etica@uwiener.edu.pe

II. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

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.



Firma del participante

Nombre:

DNI:

Fecha: ____/____/2026

Firma del investigador

Nombre: Lozano Becerra Thalía Edith

DNI: 70488258

Fecha: 17/01/2026

Firma del testigo o representante legal

Nombre:

DNI:

Fecha: ____/____/2026

Nota: La firma del testigo o representante legal es obligatoria solo cuando el participante tiene alguna discapacidad que le impida firmar o imprimir su huella, o en el caso de no saber leer y escribir.

Anexo 6: Carta de aprobación de la institución educativa para la recolección de datos**INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA
MIGUEL ANGEL ASTURIAS**

R.D. N° 03496 - R.D. N° 02726 UGEL N° 06 - VITARTE

CARTA DE APROBACIÓN

ATE 06 de abril del 2026

Srta.

THALIA EDITH LOZANO BECERRA

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR EL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA
TESIS "Variabilidad del perímetro torácico y la capacidad pulmonar en
adolescentes del colegio Miguel Ángel Asturias, Ate – 2026"**

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para saludarle cordialmente en nombre de la
comunidad Educativa del colegio Miguel Ángel Asturias de Ate

Por el presente de manifestar que, vista a la solicitud presentada y como de
apoyo de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA, se otorga el permiso correspondiente
para la **RECOLECCIÓN DE DATOS PARA SU TESIS DE PREGRADO**, asimismo se
entiende el propósito de la investigación para la cual nos comprometemos a
brindarle todas las facilidades para que pueda desarrollar su proyecto.

Sin otro en particular me despido de usted cordialmente

Atentamente.



MG. OSCAR CARLOS CERNA LUNA
DIRECTOR

Anexo 7: Reporte Turnitin

 Página 2 de 19 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega: turnitid::14912580119845

13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

11%		Fuentes de Internet
9%		Publicaciones
11%		Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 9%  Publicaciones
- 11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 9% Publicaciones
- 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	www.tdx.cat	2%
2	Trabajos entregados	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2023-02-07	<1%
3	Internet	repositorio.unjfsc.edu.pe	<1%
4	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-04-04	<1%
6	Internet	riull.ull.es	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Privada San Juan Bautista on 2025-08-11	<1%
8	Internet	repositorio.upsc.edu.pe	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Continental on 2021-11-14	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2025-05-21	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2025-07-13	<1%