







## ORIGINAL ARTICLE

## Behavior of spirometric indicators in smoking and non-smoking medical students

*Comportamiento de indicadores espirométricos en estudiantes de Medicina fumadores y no fumadores*Leonor Ricardo Garrido<sup>1</sup>    
Meylín Ríos Riverón<sup>2</sup>    
Yuselis Romay Aguilar<sup>2</sup>  María Elena Pérez Hidalgo<sup>2</sup>    
Julio Alberto Pérez Ricardo<sup>2</sup>  <sup>1</sup>Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador.<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas, Holguín, Cuba.

**How to cite:** Ricardo, L., Ríos, M., Romay, Y., Pérez, M. E. & Pérez, J.A. (2026). Behavior of spirometric indicators in smoking and non-smoking medical students. *Revista San Gregorio*, 1(66), 76-90. <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v1i66.3735>

Received: 04-07-2025

Accepted: 04-06-2026

Published: 30-06-2026

**ABSTRACT**

This study analyzes the behavior of spirometric indicators in 19-year-old young smokers and non-smokers who were first-year medical students at the University of Medical Sciences of Holguín, Cuba. An observational, descriptive-comparative, cross-sectional study was conducted. The sample consisted of 129 students, distributed according to sex and smoking habit. Forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), the FEV1/FVC ratio, and forced expiratory flow between 25% and 75% of FVC (FEF25-75%) were evaluated. Comparisons between smokers and non-smokers were performed using Welch's t-test for independent samples, with statistical significance set at  $p < 0.05$ . In both sexes, smokers showed lower mean values in the spirometric indicators evaluated. In men and women, differences were significant for FVC and FEV1/FVC. In contrast, FEV1 and FEF25-75% did not show statistically significant differences between smokers and non-smokers. Smoking was associated with a less favorable spirometric profile in 19-year-old young adults, mainly expressed by lower FVC and a reduced FEV1/FVC ratio. These findings support the usefulness of spirometry as a preventive tool in university students.

**Keywords:** Spirometry; Smoking; Respiratory function; Medical students.

**RESUMEN**

El presente estudio analiza el comportamiento de los indicadores espirométricos en jóvenes fumadores y no fumadores de 19 años, estudiantes de primer año de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas, Holguín, Cuba. Se realizó un estudio observacional, descriptivo-comparativo y transversal. La muestra estuvo integrada por 129 estudiantes, distribuidos según sexo y hábito de fumar. Se evaluaron la capacidad vital forzada (FVC), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), la relación FEV1/FVC y el flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la FVC (FEF25-75%). Las comparaciones entre fumadores y no fumadores se realizaron mediante prueba t de Welch para muestras independientes, con significación estadística de  $p < 0,05$ . En ambos sexos, los fumadores presentaron valores promedio inferiores en los indicadores espirométricos evaluados. En varones y mujeres, las diferencias fueron significativas para FVC y FEV1/FVC. En cambio, FEV1 y FEF25-75% no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre fumadores y no fumadores. El hábito de fumar se asoció con un comportamiento espirométrico menos favorable en jóvenes de 19 años, principalmente expresado en menor FVC y reducción de la relación FEV1/FVC. Estos resultados respaldan la utilidad de la espirometría como herramienta preventiva en estudiantes universitarios.

**Palabras clave:** Espirometría; Tabaquismo; Función respiratoria; Estudiantes de Medicina.



## INTRODUCCIÓN

El consumo de tabaco representa una de las principales causas de enfermedades crónicas no transmisibles y mortalidad prematura a nivel global (Chugh et al., 2022; De Silva et al., 2024; Reitsma et al., 2021). El inicio de este hábito suele consolidarse durante la adolescencia y la juventud temprana, etapa que coincide con la formación universitaria (Ahmed et al., 2021; Song et al., 203; Telayneh et al., 2021). Por este motivo, resulta muy relevante estudiar la función pulmonar en este grupo etario, ya que permite identificar daños incipientes que, aunque suelen cursar de forma asintomática, marcan el inicio de patologías obstructivas o restrictivas que comprometerán la calidad de vida y la productividad futura.

A lo largo del tiempo, las pruebas de función pulmonar se han consolidado como herramientas esenciales en la clínica, la medicina ocupacional y la salud pública. Su importancia radica en que proporcionan mediciones objetivas y reproducibles, fundamentales para monitorear la función respiratoria tanto en sujetos sanos como en pacientes con patologías instauradas (Riverón et al., 2021); siendo la espirometría la mejor herramienta para evaluar la mecánica respiratoria, que permite clasificar defectos funcionales y determinar su severidad desde etapas tempranas (Aguilar et al., 2016; López, 2024).

A pesar de la abundante literatura sobre tabaquismo en jóvenes, existe una brecha de conocimiento respecto al impacto del consumo activo en esta etapa. Autores como Canto (2021), Felipe Zorita (2022), Mesías et al (2024) consideran que la juventud es el periodo biológico final donde se determina la reserva funcional para la adultez, es por ello necesario realizar investigaciones que demuestren el daño que ocasiona el tabaco a un pulmón en desarrollo.

El hábito de fumar puede asociarse con alteraciones en el desarrollo físico de los jóvenes (Muñoz et al., 2019), lo que justifica la necesidad de explorar su posible influencia sobre los indicadores espirométricos propios de esta etapa. La evidencia demuestra que los estudios sobre función espirométrica en jóvenes son aún escasos, especialmente aquellos que comparan jóvenes fumadores y no fumadores (Boonjindasup et al., 2022).

En el estudio de Muñoz & Luna (2019), el análisis se orientó principalmente hacia la relación entre actividad física, consumo de tabaco, alcohol y salud respiratoria en jóvenes universitarios. Sin embargo, aún resulta necesario profundizar si la exposición activa al tabaco durante la juventud se asocia con alteraciones tempranas del desarrollo pulmonar, particularmente en sujetos asintomáticos. En este sentido, el interés no se limita a identificar enfermedad respiratoria establecida, sino a detectar posibles cambios funcionales incipientes que puedan comprometer el alcance del máximo potencial respiratorio en esta etapa del desarrollo.

En concordancia con lo antes planteado, la situación en Cuba refleja esta urgencia. La tercera encuesta nacional de factores de riesgo reveló que el 24% de la población mayor de 15 años fuma activamente, con una edad media de inicio de 17 años. En la provincia de Holguín, esta tendencia es creciente, observándose una relación crítica entre el consumo temprano y alteraciones en el patrón de crecimiento en estas edades (Riverón et al., 2021).

Dado que el sistema respiratorio de los jóvenes se encuentra en una etapa final de maduración, la detección de alteraciones funcionales tempranas adquiere un importante valor preventivo. En el caso de los estudiantes de Medicina, esta investigación incorpora además una dimensión ética y profesional, pues se trata de futuros profesionales de la salud llamados a promover estilos de vida saludables. Por ello, identificar posibles afectaciones respiratorias asociadas al hábito de fumar en este grupo resulta relevante para el diseño de programas de prevención e intervención dentro de las facultades de ciencias médicas.

Con base en estos argumentos, la presente investigación tiene como objetivo analizar el comportamiento de los indicadores espirométricos en jóvenes fumadores y no fumadores de 19 años, estudiantes de primer año de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas, Holguín, Cuba. Se busca aportar datos locales que contribuyan a fundamentar estrategias de prevención e intervención temprana en el ámbito universitario, con el propósito de aportar datos locales que contribuyan a fundamentar estrategias de intervención temprana.

## METODOLOGÍA

### *Diseño y contexto del estudio*

Se realizó un estudio observacional, descriptivo-comparativo y de corte transversal en estudiantes de primer año de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas, Holguín, Cuba.

### *Población y muestra*

La población estuvo constituida por 1085 estudiantes matriculados en el primer año de la carrera de Medicina durante el período de estudio. A partir de este universo, se seleccionó una muestra de 129 estudiantes de 19 años, mediante muestreo probabilístico estratificado según la condición de fumador y no fumador.

El tamaño de la muestra fue calculado según la fórmula y valores siguientes:

$$n=(p_1-p_2)^2[Z\alpha^2p^-(1-p^-) + Z\beta p_1(1-p_1)+p_2(1-p_2)]^2$$

El cálculo se basó en los siguientes parámetros:

- Nivel de error ( $\alpha$ ): 0,05
- Poder estadístico ( $1-\beta$ ): 0,80 ( $\beta=0,20$ )

- Diferencia mínima a detectar ( $p_1-p_2$ ): 0,2

La muestra quedó distribuida en cuatro grupos de comparación según sexo y hábito tabáquico: varones no fumadores, varones fumadores, mujeres no fumadoras y mujeres fumadoras. Esta estratificación permitió analizar el comportamiento de los indicadores espirométricos de forma diferenciada por sexo y exposición al tabaco.

### ***Criterios de selección***

Se incluyeron estudiantes de primer año de Medicina con 19 años cumplidos al momento de la evaluación, que aceptaron participar voluntariamente en el estudio mediante consentimiento informado. Se excluyeron los estudiantes que no cumplían la edad establecida, aquellos con antecedentes conocidos de enfermedades crónicas no transmisibles o afecciones respiratorias de base que pudieran modificar los resultados espirométricos, así como quienes no completaron adecuadamente las maniobras requeridas para la medición de la función pulmonar.

### ***Variables del estudio***

Las variables principales fueron el hábito de fumar y los indicadores espirométricos. También se consideró el sexo como variable de estratificación.

El hábito de fumar se definió como variable cualitativa nominal dicotómica. Los participantes fueron clasificados como fumadores cuando declararon consumo activo de tabaco durante al menos un año previo al estudio, y como no fumadores cuando refirieron no haber practicado este hábito.

El sexo se registró como variable cualitativa nominal dicotómica, clasificada en masculino y femenino según la información obtenida durante la entrevista y el registro individual de cada participante.

Los indicadores espirométricos fueron considerados variables cuantitativas continuas. Se evaluaron los siguientes parámetros:

- Capacidad vital forzada (FVC): volumen total de aire expulsado durante una espiración forzada, expresado en litros y, cuando corresponda, como porcentaje del valor de referencia.
- Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1): volumen de aire expulsado durante el primer segundo de la maniobra espiratoria forzada, expresado en litros y, cuando corresponda, como porcentaje del valor de referencia.
- Relación FEV1/FVC: cociente porcentual entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada.
- Flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la FVC (FEF25-75%): flujo medio obtenido durante la porción media de la espiración forzada, expresado en litros por segundo. Este indicador depende de la calidad de la maniobra y de la medición de la FVC, por lo que debe interpretarse como parámetro complementario

#### ***Procedimiento de recolección de datos***

La información se obtuvo mediante entrevista, examen físico y evaluación espirométrica. Los datos generales y clínicos fueron registrados en un formulario diseñado para la investigación.

Las mediciones espirométricas fueron realizadas por personal técnico entrenado en el Hospital V. I. Lenin, Holguín, Cuba. Para la obtención de los indicadores funcionales respiratorios se utilizó un espirómetro calibrado diariamente con una jeringa de tres litros, con el propósito de garantizar la precisión de los volúmenes registrados.

En cada participante se realizaron al menos tres maniobras espirométricas aceptables y reproducibles. Para el análisis se seleccionaron los mejores valores obtenidos de CVF y VEF1, de acuerdo con los criterios técnicos establecidos para la realización de espirometría.

### ***Control de calidad de las mediciones***

Para minimizar sesgos de medición, las pruebas fueron realizadas bajo condiciones estandarizadas, por personal capacitado y con calibración diaria del equipo. Se verificó la correcta comprensión de la maniobra por parte de cada participante antes de iniciar la medición. Las pruebas que no cumplieron criterios mínimos de aceptabilidad o reproducibilidad fueron repetidas o excluidas del análisis.

### ***Procesamiento y análisis estadístico***

Los datos fueron organizados inicialmente en Microsoft Excel y posteriormente procesados mediante el paquete estadístico SPSS, versión 17.0.

Para las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, expresadas como media y desviación estándar. Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

La comparación de los indicadores espirométricos entre fumadores y no fumadores se realizó de forma independiente para cada sexo. Cuando las variables cumplieron criterios de normalidad, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. En los casos en que no se cumplieron los supuestos de normalidad o de homogeneidad de varianzas, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney.

Se consideró significación estadística para valores de  $p < 0,05$ . Para fortalecer la interpretación de los resultados, se recomienda incorporar en la versión final los intervalos de confianza del 95% y el tamaño del efecto de las diferencias observadas.

### Consideraciones éticas

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Ciencias Médicas, Holguín, Cuba. La investigación fue considerada de carácter no invasivo, al incluir entrevista, examen físico y pruebas espirométricas. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado previo a la recolección de los datos, y se respetaron los principios de voluntariedad, confidencialidad y uso científico de la información.

## RESULTADOS

Los datos que aparecen en la Tabla 1 demuestran que en la distribución de la muestra se evidenció predominio del sexo masculino, con 79 estudiante (61,2%). Los no fumadores representaron la mayor proporción de la muestra, con 83 participantes (64,3%). Sin embargo, al comparar el hábito de fumar según sexo, se observó una mayor frecuencia relativa de fumadores en los varones, con 41,8%, frente al 26,0% registrado en las mujeres.

Tabla 1. Distribución de la muestra según sexo y hábito de fumar.

Sexo	No fumadores n (%)	Fumadores n (%)	Total n (%)
Masculino	46 (35,7)	33 (25,6)	79 (61,2)
Femenino	37 (28,7)	13 (10,1)	50 (38,8)
<b>Total</b>	<b>83 (64,3)</b>	<b>46 (35,7)</b>	<b>129 (100,0)</b>

El análisis de indicadores espirométricos en los sujetos masculinos que se muestran en la Tabla 2, los fumadores presentaron valores promedio inferiores en todos los indicadores espirométricos evaluados. La FVC fue significativamente menor en el grupo fumador en comparación con el grupo no fumador, con una diferencia media de 0,43 L e intervalo de confianza del 95% entre 0,18 y 0,68 L ( $p=0,001$ ). Asimismo, la relación FEV1/FVC mostró una reducción significativa en los fumadores, con una diferencia media de 4,17 puntos porcentuales (IC 95%: 1,99 a 6,35;  $p < 0,001$ ). Por el contrario, las diferencias observadas en FEV1 y FEF25-75% no alcanzaron significación estadística, dado que sus intervalos de confianza incluyeron el valor nulo y los valores  $p$  fueron superiores a 0,05. Estos resultados sugieren que, en los sujetos masculinos estudiados, el hábito de fumar se asoció principalmente con una menor FVC y una reducción significativa de la relación FEV1/FVC.

Tabla 2. Comparación de indicadores espirométricos en sujetos masculinos de 19 años según hábito de fumar.

Indicador	No fumadores n=46 Media $\pm$ DE	Fumadores n=33 Media $\pm$ DE	Diferencia de medias	IC 95% de la diferencia	Valor p
FVC (L)	4,28 $\pm$ 0,40	3,85 $\pm$ 0,64	0,43	0,18 a 0,68	0,001
FEV1 (L)	3,89 $\pm$ 0,49	3,72 $\pm$ 1,35	0,17	-0,33 a 0,67	0,494
FEV1/FVC (%)	90,79 $\pm$ 7,25	86,62 $\pm$ 1,02	4,17	1,99 a 6,35	<0,001
FEF25-75% (L/s)	3,15 $\pm$ 1,35	2,98 $\pm$ 1,07	0,17	-0,37 a 0,71	0,535

Nota. Datos expresados como media  $\pm$  desviación estándar. La diferencia de medias se calculó como no fumadores menos fumadores. Se empleó prueba t de Welch para muestras independientes. Se consideró significación estadística para  $p < 0,05$ .

En los sujetos femeninos, las fumadoras presentaron valores promedio inferiores en todos los indicadores espirométricos evaluados. La FVC fue significativamente menor en las fumadoras en comparación con las no fumadoras, con una diferencia media de 0,55 L (IC 95%: 0,26 a 0,84;  $p=0,001$ ). De igual forma, la relación FEV1/FVC mostró una reducción significativa en el grupo fumador, con una diferencia media de 5,24 puntos porcentuales (IC 95%: 2,79 a 7,69;  $p < 0,001$ ). En cambio, las diferencias observadas en FEV1 y FEF25-75% no alcanzaron significación estadística, dado que sus intervalos de confianza incluyeron el valor nulo y los valores

p fueron superiores a 0,05. Estos resultados sugieren que, en las mujeres estudiadas, el hábito de fumar se asoció principalmente con una menor FVC y una reducción significativa de la relación FEV1/FVC.

Tabla 3. Comparación de indicadores espirométricos en sujetos femeninos de 19 años según hábito de fumar.

Indicador	No fumadoras n=37 Media ± DE	Fumadoras n=13 Media ± DE	Diferencia de medias	IC 95% de la diferencia	Valor p
FVC (L)	4,28 ± 0,37	3,73 ± 0,45	0,55	0,26 a 0,84	0,001
FEV1 (L)	2,94 ± 0,45	2,74 ± 0,49	0,20	-0,12 a 0,52	0,211
FEV1/FVC (%)	81,69 ± 7,31	76,45 ± 0,48	5,24	2,79 a 7,69	<0,001
FEF25–75% (L/s)	2,39 ± 0,58	2,30 ± 0,74	0,09	-0,39 a 0,57	0,696

Nota. Datos expresados como media ± desviación estándar. La diferencia de medias se calculó como no fumadoras menos fumadoras. Se empleó prueba t de Welch para muestras independientes. Se consideró significación estadística para  $p < 0,05$ .

## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio demuestran que el hábito de fumar se asoció con diferencias medibles en algunos indicadores de la función pulmonar en jóvenes de 19 años estudiantes. En ambos sexos, los fumadores presentaron valores promedio inferiores en los parámetros espirométricos evaluados; sin embargo, las diferencias estadísticamente significativas se concentraron principalmente en la FVC y en la relación FEV1/FVC. Por tanto, la exposición activa al tabaco podría relacionarse con un menor rendimiento ventilatorio en esta etapa de la juventud temprana, aunque por el diseño transversal del estudio no es posible establecer una relación causal directa.

En el sexo masculino, la FVC fue significativamente menor en los fumadores respecto a los no fumadores, que demuestra una reducción de los volúmenes pulmonares en el grupo expuesto al tabaco. Asimismo, la relación FEV1/FVC también mostró una disminución significativa en los fumadores, aunque su valor promedio se mantuvo en rangos compatibles con una función ventilatoria relativamente conservada. En cambio, el FEV1 y el FEF25-75% no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Los resultados permiten plantear que, en los varones estudiados, el hábito de fumar se asoció principalmente con una menor FVC y con una reducción relativa del cociente FEV1/FVC, sin evidencia suficiente para afirmar un compromiso significativo del flujo espiratorio medio. Estudios similares han señalado variaciones funcionales respiratorias en sujetos jóvenes expuestos a factores de riesgo respiratorio (Espinoza Casas, 2025).

Aunque la muestra fue homogénea en cuanto a la edad, las diferencias observadas no deben atribuirse exclusivamente al hábito de fumar sin considerar otros factores potencialmente influyentes. Muñoz & Luna (2019) destacan la relación entre actividad física, consumo de tabaco y salud respiratoria en jóvenes universitarios, y esto respalda la necesidad de interpretar estos hallazgos dentro de un enfoque multifactorial.

En el sexo femenino también se observaron valores inferiores en las fumadoras respecto a las no fumadoras. La disminución significativa de la FVC indica una posible afectación de los volúmenes pulmonares, mientras que la reducción significativa de la relación FEV1/FVC sugiere una tendencia hacia un patrón obstructivo inicial. Este resultado adquiere relevancia porque el valor promedio de FEV1/FVC en las fumadoras se ubicó por debajo del observado en las no fumadoras, lo cual podría reflejar una mayor afectación funcional relativa en este grupo.

No obstante, esta interpretación debe realizarse con cautela debido al tamaño reducido del subgrupo de mujeres fumadoras y a la necesidad de controlar variables antropométricas y de exposición acumulada al tabaco. Los resultados son coherentes con lo planteado por Bravo González et al. (2019) y Vieira (2024), quienes describieron que la reducción de la relación FEV1/FVC en mujeres fumadoras podría relacionarse con una mayor susceptibilidad funcional ante los componentes irritantes del humo del tabaco.

A diferencia de lo planteado inicialmente, el FEF25-75% no mostró diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los dos sexos tras la corrección del análisis inferencial. Por tanto, en este estudio no debe considerarse como el marcador más sensible ni como evidencia confirmatoria de afectación de la vía aérea pequeña. Aunque este indicador se ha utilizado como parámetro complementario para explorar posibles alteraciones en bronquiolos periféricos, su interpretación aislada debe ser prudente y siempre integrada al comportamiento de FVC, FEV1 y FEV1/FVC. Estudios previos han abordado la relevancia de la pequeña vía

aérea en la función respiratoria, pero su evaluación requiere mayor precisión metodológica y, en ocasiones, pruebas complementarias a la espirometría convencional (Barbosa, 2017; Mejía, 2020).

La detección de diferencias espirométricas en estudiantes de Medicina tiene importancia preventiva, dado que se trata de futuros profesionales de la salud y potenciales promotores de estilos de vida saludables. En este sentido, los resultados respaldan la pertinencia de implementar acciones educativas y preventivas dirigidas a reducir el consumo de tabaco en el ámbito universitario. Como señalan López (2024) y Vila et al. (2025), la espirometría constituye una herramienta útil para la identificación temprana de alteraciones funcionales respiratorias, especialmente cuando se integra a estrategias de vigilancia, prevención y promoción de salud.

## CONCLUSIONES

Se evidenció que los jóvenes fumadores de 19 años, estudiantes de primer año de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas, Holguín, Cuba, presentaron un comportamiento espirométrico menos favorable que los no fumadores. En ambos sexos, el hábito de fumar se asoció con valores significativamente menores de FVC y de la relación FEV1/FVC, que indica una posible afectación temprana de los volúmenes pulmonares y del cociente ventilatorio. Sin embargo, las diferencias observadas en FEV1 y FEF25-75% no alcanzaron significación estadística, por lo que no debe afirmarse compromiso significativo del flujo espiratorio medio ni daño confirmado de la vía aérea pequeña.

Estos resultados respaldan la importancia de la evaluación espirométrica como herramienta preventiva en jóvenes universitarios expuestos al tabaco, especialmente en estudiantes de Medicina, por su futuro papel como promotores de salud. No obstante, debido al diseño transversal del estudio, los hallazgos deben interpretarse como asociaciones y no como evidencia causal. Se recomienda desarrollar investigaciones longitudinales con mayor tamaño muestral, control de variables antropométricas y caracterización detallada de la exposición tabáquica, a fin de precisar el impacto del consumo de tabaco sobre la función pulmonar en esta población.

## REFERENCIAS

- Aguilar, D. I. G., Hernández, B. T., Sánchez, R. G., Vásquez, C., Magallón, M. T., y Magallón, E. T. (2016). Correlación entre el estado nutricional y parámetros espirométricos en adolescentes de Colima, México. *Archivos de Medicina*, 12(3), 1-10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5728812>
- Ahmed, L., Verlinden, M., Alobeidli, M. A. A., Alahbabi, R. H., AlKatheeri, R., Saddik, B., Oulhaj, A., & Al-Rifai, R. H. (2021). Patterns of Tobacco Smoking and Nicotine Vaping among University Students in the United Arab Emirates: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147652>
- Barbosa, A. T. F., Carneiro, J. A., Ramos, G. C. F., Leite, M. T., y Caldeira, A. P. (2017). Fatores associados à doença pulmonar obstrutiva crônica em idosos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(1), 63-73. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017221.13042016>
- Boonjindasup, W., Chang, A., McElrea, M., Yerkovich, S., & Marchant, J. (2022). Does the routine use of spirometry improve clinical outcomes in children?—A systematic review. *Pediatric Pulmonology*, 57, 2390 - 2397. <https://doi.org/10.1002/ppul.26045>
- Bravo González, O. A., Cortez Berríos, L. A., y Pavez Barra, R. I. (2019). Comparación del valor predicho obtenido en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y capacidad vital forzada entre alumnos fumadores y no fumadores de la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis Terrae [Tesis de licenciatura, Universidad Finis Terrae]. Repositorio UFT. <https://repositorio.uft.cl/handle/20.500.12254/1560>
- Canto, E. G., Guillamon, A. R., y López, L. N. (2021). Nivel de actividad física, consumo habitual de tabaco y alcohol, y su relación con la calidad de vida en adolescentes españoles. *Retos*, (39), 112-119. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78207>
- Chugh, A., Jain, N., & Arora, M. (2022). Prevention and Control of Tobacco Use as a Major Risk Factor for Non-communicable Diseases (NCDs): A Lifecourse Approach. *Integrated Science*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-85357-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85357-0_9)
- De Silva, R., Silva, D., Piumika, L., Abeysekera, I., Jayathilaka, R., Rajamanthri, L., & Wickramaarachchi, C. (2024). Impact of global smoking prevalence on mortality: a study across income groups. *BMC Public Health*, 24. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19336-6>
- Espinoza Casas, C. (2025). Flujo espiratorio pico en diferentes posiciones de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un centro de terapia respiratoria, Lima 2025 [Tesis de grado, Universidad Privada Norbert Wiener]. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/12045>
- Felipe Zorita, I. J. (2022). Estudio de la función pulmonar en los alumnos de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Laguna y sus factores de riesgo asociados [Tesis de grado, Universidad de La Laguna]. RIULL. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/28619>

- López, A. M. V., Higuera, J. N. G., Arciniegas, K. D. R., Abril, F. G. M., y Amaya, G. M. H. (2024). La espirometría en atención primaria en salud. *Salud & Sociedad Uptc*, 9(2), 85-107. <https://doi.org/10.19053/uptc.2744953X.18385>
- Mesías, A. E. M., y Grijalba, S. G. (2024). Estrategia de reducción del consumo de tabaco por medio de un dispositivo no electrónico auto aplicable en estudiantes de la Universidad de Nariño [Tesis de grado, Universidad Mariana]. <https://repositorio.umariana.edu.co/handle/bitstreams/237ff0c0-dbcc-42d8-b19d-8664c076c26b>
- Muñoz, S. P., y Luna, Á. F. (2019). Práctica de actividad física, consumo de tabaco y alcohol y sus efectos en la salud respiratoria de los jóvenes universitarios. *Retos*, (35), 130-135. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.63220>
- Reitsma, M., Kendrick, P., Ababneh, E., Abbafati, C., Abbasi-Kangevari, M., Abdoli, A., Abedi, A., Abhilash, E., Abila, D., Aboyans, V., Abu-Rmeileh, N., Adebayo, O., Advani, S., Aghaali, M., Ahinkorah, B., Ahmad, S., Ahmadi, K., Ahmed, H., Aji, B., . . . Gakidou, E. (2021). Spatial, temporal, and demographic patterns in prevalence of smoking tobacco use and attributable disease burden in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*, 397, 2337 - 2360. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)01169-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01169-7)
- Riverón, M. R., Garrido, L. R., Hidalgo, M. E. P., Ávila, A. B., y Aguilar, Y. R. (2021). Indicadores antropométricos en estudiantes de Medicina fumadores y no fumadores. *Correo Científico Médico*, 25(1). <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3527>
- Song, H., Yang, X.-M., Yang, W., Dai, Y., Duan, K., Jiang, X., Huang, G., Li, M., Zhong, G., Liu, P., & Chen, J. (2023). Cigarettes smoking and e-cigarettes using among university students: a cross-section survey in Guangzhou, China, 2021. *BMC Public Health*, 23. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15350-2>
- Telayneh, A. T., Gedefaw, M., Haile, D., Habtegiorgis, S., Getahun, D., Tafere, Y., Assemie, M., Woyraw, W., Temesgen, H., & Mekonnen, N. (2021). Cigarette smoking prevalence and associated factors among college students, Amhara, Ethiopia. *The Pan African Medical Journal*, 40. <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.40.170.24413>
- Vieira, L. R. (2024). Avaliação da função pulmonar em acadêmicos do ensino superior usuários e não usuários de cigarro eletrônico: um estudo comparativo [Tesis de grado, Centro Universitário UNB]. Repositorio Institucional UNB. <http://repositorio.undb.edu.br/handle/areas/1295>
- Vila, M., Casas-Recasens, S., Faner, R., Oliveira, V. R., y Agustí, A. (2025). Alteraciones espirométricas y sus factores de riesgo en la población joven ambulatoria. *Medicina Clínica*, 164(10), 106910. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2024.106910>

**Conflicts of Interest:**

The authors declare no conflicts of interest.

**Author Contributions:**

The authors were responsible for all aspects of the study, including conceptualization, methodology, analysis, and writing.

**Disclaimer/Publisher's Note:**

The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the authors and individual contributors and not of Revista San Gregorio or the editors. Revista San Gregorio and/or the editors disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.