Descargado el: 7-11-2026 ISSN 1727-897X

ARTÍCULO ORIGINAL

Alteraciones espirométricas en pacientes pos-COVID-19 atendidos de manera ambulatoria. Ibarra, enero–diciembre 2021

Spirometric alterations in post-COVID-19 patients treated on an outpatient. Ibarra, January–December 2021

Paulina Marilú Puedmag Rueda[1] Pedro René Torres Cabezas[1] Jorge Luis Anaya González[1]

[1] Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador

Cómo citar este artículo:
Puedmag-Rueda P, Torres-Cabezas P, Anaya-González J. Alteraciones espirométricas en pacientes pos-COVID-19 atendidos de manera ambulatoria. Ibarra, enero–diciembre 2021. **Medisur** [revista en Internet]. 2024 [citado 2026 Nov 7]; 22(4):[aprox. 7 p.]. Disponible en: https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/45213

Resumen

Fundamento: entre las mejores pruebas de función pulmonar se encuentra la espirometría. En pacientes pos-COVID-19 esta permite evaluar la gravedad del cuadro y seguir la progresión de la limitación del flujo aéreo, para identificar patrones obstructivos, restrictivos y mixtos.
Objetivo: determinar las alteraciones espirométricas y su relación con el grado de severidad del cuadro pos-COVID-19 en pacientes atendidos de manera ambulatoria.
Métodos: estudio descriptivo, de corte transversal, que incluyó a 40 pacientes atendidos de manera ambulatoria en la ciudad de Ibarra, período enero - diciembre 2021, a quienes un año después de la infección se les realizó una espirometría para determinar la presencia de alteraciones espirométricas y su relación con el grado de severidad del cuadro de COVID-19.
Resultados: un año después de la infección los cuadros moderados (22,5 %) y graves (5 %) presentaron alteraciones en la espirometría. Se identificó un patrón de tipo restrictivo leve en el 17,5 %; y moderado en el 10,5 % de ellos. Las alteraciones espirométricas no presentaron relación estadísticamente significativa con la severidad de COVID-19 (p>0,05). De manera aislada, el índice FEV1/FVC se asoció significativamente con el COVID moderado (p=0,027) y grave (p=0,017). Además, en estos mismos grupos se evidenció un incremento de la presión arterial sistólica durante la presentación de su cuadro clínico (p=0,009 y p=0,004, respectivamente).
Conclusiones: el patrón restrictivo de grado leve y moderado resultó la alteración espirométrica fundamental en pacientes pos-COVID-19, el cual no se asoció con la severidad de la enfermedad.

Palabras clave: Espirometría, virus del SRAS, infecciones por coronavirus, pacientes ambulatorios

Abstract

Foundation: among the best lung function tests is spirometry. In post-COVID-19 patients, this allows us to evaluate the severity of the condition and follow the progression of airflow limitation, to identify obstructive, restrictive and mixed patterns.
Objective: to determine the spirometric alterations and their relationship with the severity degree of the post-COVID-19 condition in patients treated on an outpatient.
Methods: descriptive, cross-sectional study, which included 40 patients treated on an outpatient in the Ibarra city, from January to December 2021, who underwent spirometry one year after infection to determine the presence of spirometric alterations and its relationship with the severity degree of the COVID-19 condition.
Results: one year after infection, moderate (22.5%) and severe (5%) cases presented alterations in spirometry. A mild restrictive type pattern was identified in 17.5%; and moderate in 10.5% of them. Spirometric alterations did not present a statistically significant relationship with the severity of COVID-19 (p>0.05). In isolation, the FEV1/FVC ratio was significantly associated with moderate (p=0.027) and severe (p=0.017) COVID-19. Furthermore, in these same groups an increase in systolic blood pressure was evident during the presentation of their clinical symptoms (p=0.009 and p=0.004, respectively).
Conclusions: The restrictive pattern of mild and moderate degree was the fundamental spirometric alteration in post-COVID-19 patients, which was not associated with the severity of the disease.

Key words: Spirometry, SARS virus, coronavirus infections, outpatients

Aprobado: 2024-06-24 17:11:32

Correspondencia: Paulina Marilú Puedmag Rueda. Universidad Técnica del Norte. Ibarra pmpuedmagr@utn.edu.ec

Introducción

La infección por el virus del SARS-CoV-2 afecta principalmente al sistema respiratorio, y por ende, a su órgano principal, el pulmón; por lo que se requiere un abordaje extenso para identificar las secuelas en este. Dentro de los mejores exámenes para valorar el estado pulmonar se encuentra la espirometría, la cual permite evaluar la gravedad del cuadro de COVID-19 y dar seguimiento a la progresión de la limitación del flujo aéreo identificando patrones obstructivos (cuando se evidencia limitación en el flujo por obstrucción en la salida de aire y un flujo espiratorio menor compensado con un menor tiempo de espiración), restrictivos (cuando existe disminución de la capacidad para acumular aire sin obstrucción a su salida) y mixtos (resultante de una combinación de ambas alteraciones).[1]

En un estudio realizado en la ciudad de Caracas, Venezuela, durante el año 2021, que incluyó 41 pacientes pos-COVID-19 que cumplían con la espirometría, incluidos casos moderados y graves, se constató una alteración espirométrica en el 75,60 % de los casos, con una prevalencia del patrón restrictivo en 51,61 %, y obstructivo en el 9,68 %, mientras que en la investigación llevada a cabo en la ciudad de Otavalo, Ecuador, durante el mismo año, en una población de 39 pacientes pos-COVID-19 la espirometría evidenció una prevalencia de limitación del flujo aéreo por patrón restrictivo en el 57 % de ellos y un patrón obstructivo leve en 5 %; además se categorizó la severidad del patrón predominante en leve (23 %), moderado (18 %), severo (7 %) y muy severo (7 %).[1, 2]

La presencia de alteraciones espirométricas en pacientes pos-COVID-19 puede ser un indicador de daño pulmonar precoz que podría relacionarse con la severidad y número de contagios del individuo. La detección de estas favorece la ejecución temprana de intervenciones destinadas a la rehabilitación y mejora de la calidad de vida. De tal forma, el presente estudio servirá como estadística base para futuras investigaciones sobre las alteraciones espirométricas como consecuencia de la enfermedad por COVID-19 y su asociación con la severidad del cuadro clínico, así como para relacionar la situación de Ibarra en comparación a otras ciudades, e incluso de Ecuador frente a otros países.

El objetivo de la investigación es determinar las alteraciones espirométricas y su relación con el grado de severidad de los pacientes pos-COVID-19.

Métodos

El presente estudio es de diseño observacional, explicativo y de corte transversal. Fueron seleccionados 40 pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de COVID-19 por PCR atendidos de manera ambulatoria en el Hospital de Clínicas Metropolitanas de la ciudad de Ibarra durante el periodo enero - diciembre de 2021, a quienes un año después de la infección se les realizó una espirometría, para determinar las alteraciones espirométricas y su relación con el grado de severidad del cuadro de COVID-19.

Para la selección de los sujetos de estudio se consideró a pacientes mayores de 18 años, sin ninguna contraindicación absoluta o relativa para realizarse la espirometría, quienes de acuerdo con la severidad de su cuadro clínico fueron categorizados de acuerdo con los criterios de la OMS, en casos leves, moderados y graves.[3] Se excluyeron del estudio aquellos con patologías previas que pueden producir alteraciones espirométricas (asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fibrosis pulmonar y cáncer de pulmón).

En una consulta inicial se indagó acerca de las manifestaciones clínicas percibidas por cada paciente, con vistas a determinar el grado de severidad. Un año después de la infección por COVID-19 se agendó una nueva cita para la realización de la espirometría, de acuerdo con el horario de disponibilidad del paciente entre los meses de septiembre a octubre del año 2022. El día de la consulta se tomaron las medidas antropométricas y los signos vitales; y se dieron indicaciones y asesoría sobre distintas maniobras para realizar una buena espirometría. Cada paciente tuvo tres intentos para conseguir una curva válida y reproducible. El instrumento utilizado fue el spirobank II-BLE S/N U02735 manejado por un profesional capacitado en el procedimiento.

La variable independiente fue el grado de severidad del cuadro de COVID-19 (leve, moderado, grave), mientras que las variables dependientes fueron el índice FEV1/FVC (volumen espiratorio forzado en el primer segundo/ fuerza vital forzada), y los patrones espirométricos (restrictivo, obstructivo, mixto) determinados a partir de estas. También se analizó edad, sexo (femenino, masculino),

número de contagios (una vez, dos veces, tres o más veces), alteraciones espirométricas (si, no) y síntomas (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica).

Para la identificación de un patrón obstructivo se consideró un valor menor a 0,7 en el índice FEV1/FVC, y su severidad se basó en el porcentaje de la FEV1 siendo ≥ 65 % leve; de 50 a 64 % moderado; de 35 a 49 % severo; y < 35 % muy severo. En un patrón restrictivo se observó la FVC ≤ al 80 %, siendo ≥ 65 % leve; de 50 a 64 % moderado; de 35 a 49 % severo; y < 35 % muy severo. Se consideró un patrón mixto atendiendo a dos criterios: el índice FEV1/FVC menor a 0,7 y la FVC ≤ al 80 %. Es fundamental mencionar que en el caso de la espirometría normal el índice FEV1/FVC fue ≥ a 0,7 y la FVC ≥ al 80 %.[4,5]

El programa estadístico para el procesamiento de datos utilizado fue SPSS versión 25.0; para el análisis estadístico de las variables se utilizó Chi Cuadrado con el fin de establecer la probabilidad estadística entre estas.

Resultados

En la serie de pacientes estudiados prevaleció el género femenino, con el 62,5 % (25). La media de edad fue de 49,5, con una desviación estándar de 15.899, un valor mínimo de 20 y un valor máximo de 79.

El 80 % de los casos fueron de severidad moderada, y el 17,5 % grave. También predominaron los pacientes contagiados una sola vez, representativos del 67,5 %. (Tabla 1).

Tabla 1- Clasificación de los pacientes atendidos, según severidad del cuadro de COVID-19.

Severidad del COVID-19		Leve		Moderado		Grave		Total	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Total		**1**	**2,5**	**32**	**80**	**7**	**17,5**	**40**	**100**
Número de contagios	1	1	2,5	19	47,5	7	17,5	**27**	**67,5**
	2	0	0	9	22,5	0	0	**9**	**22,5**
	≥3	0	0	4	10	0	0	**4**	**10**
Total		**1**	**2,5**	**32**	**80**	**7**	**17,5**	**40**	**100**

En cuanto a las alteraciones espirométricas en relación con la severidad del COVID-19, representaron el 28 % (9) de casos moderados (32); y el 29 % (2) de los graves (7); mientras que en los cuadros leves no se observaron alteraciones. (Fig. 1).

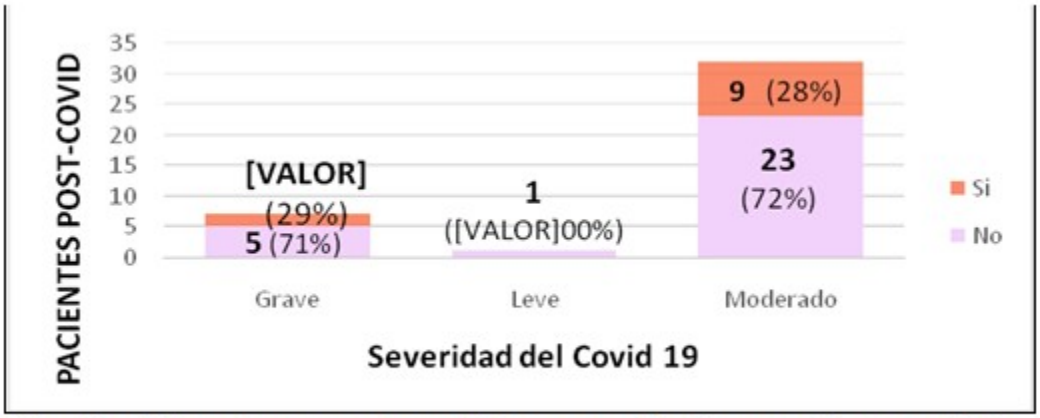


Fig. 1- Alteraciones espirométricas en relación con la severidad del COVID-19.

El 27,5 % (11) de los pacientes presentó un patrón de tipo restrictivo, y el 72,5 % (29) correspondió a espirometrías normales. No se identificaron patrones espirométricos de tipo obstructivo o mixto. (Fig. 2).

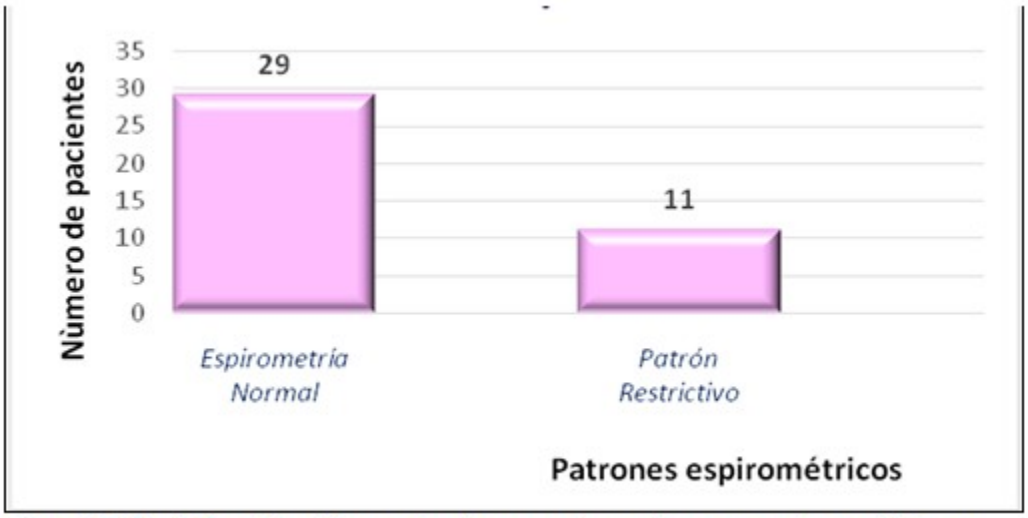


Fig. 2- Distribución de pacientes según patrones espirométricos.

El 72,5 % (29) de los pacientes no presentó alteraciones de ningún tipo una vez finalizada la espirometría, mientras que en el 27.5 % se identificó un patrón de tipo restrictivo: leve en el 17,5 % (7) y moderado en el 10,5 % de pacientes.

El grupo portador de COVID-19 moderado, fue conformado por 9 pacientes (22,5 %), seguido de los casos graves (5 %). La asociación entre estas variables no fue estadísticamente significativa. (Tabla 2).

Tabla 2- Distribución de pacientes según alteraciones espirométricas en relación con la severidad del cuadro COVID-19.

Variables		Pacientes pos-COVID-19		Espirometría normal		Alteraciones espirométricas				X^2
						Patrón restrictivo leve		Patrón restrictivo moderado		
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Severidad del cuadro de COVID-19	Leve	1	2,5	1	2,5	0	0	0	0	0,65
	Moderado	32	80	23	57,5	6	15	3	7,5	0,65
	Grave	7	17,5	5	12,5	1	2,5	1	2,5	1,4
Total		**40**	**100**	**29**	**72,5**	**7**	**17,5**	**4**	**10**	

Al cruzar los patrones espirométricos (FEV1, FVC, índice FEV1/FVC) con la severidad del cuadro de COVID-19, se evidenció una asociación significativa con respecto a los casos moderados (p=0,027) y graves (p=0,017).

Con respecto a la sintomatología de la cual se partió para la categorización de los sujetos de estudio, se evidenció una relación significativa entre la frecuencia cardíaca (FC) y el número de espirometrías normales (p= 0,006), mientras que el signo vital directamente relacionado con la severidad del COVID-19 fue la presión arterial sistólica (PAS), específicamente con los casos moderados (p=0,009) y graves (p= 0,004), según resultó al comparar las medias de ambas variables. (Fig. 3).



Fig. 3- Relación de la presión arterial sistólica con la severidad del COVID-19.

Discusión

Las secuelas posteriores a un cuadro clínico por COVID-19 engloban afectaciones multiorgánicas, sin embargo, la evidencia destaca al pulmón como el órgano más afectado.[6] En el estudio de Torres y colaboradores, el 8,2 % del total de casos manifestó insuficiencia respiratoria de manera rápida y progresiva,[7] puesto que el virus SARS-CoV-2 disminuye el efecto protector de la enzima convertidora de angiotensina II cuando su proteína S se une al receptor ACE2 en los neumocitos tipo II, favoreciendo el daño pulmonar a través de la disminución de la

capacidad respiratoria, el daño alveolar difuso y la formación de una membrana de hialina que dificulta el intercambio gaseoso, afectación que puede verse variada de acuerdo con la severidad del cuadro y el número de contagios en un mismo paciente.[1]

En el presente estudio la población estuvo constituida por pacientes con diferentes grados de severidad de COVID-19, y fue el grupo de casos moderados el más representativo, seguido de los casos graves y leves, con ausencia de casos críticos. Además, se evidenció que la mayoría de los sujetos presentó un único contagio confirmado, mientras que menos de la mitad refirieron múltiples contagios, predominando dentro de este grupo los pacientes con COVID-19 moderado.

De acuerdo con la severidad de la enfermedad, los pacientes con formas moderadas y graves tuvieron mayor probabilidad de presentar alteraciones en la espirometría que aquellos casos clasificados como leves, de forma análoga a lo informado por un metaanálisis previo.[7] Esto ha sido relacionado con la presencia de alteraciones pronunciadas en los signos vitales durante la infección, por ejemplo: desaturación, fiebre, taquipnea, taquicardia e hipertensión arterial, las cuales pudieron darse a repetición en aquellos pacientes con múltiples contagios, u ocurrir una sola vez como en la mayoría de la población. Asimismo, se confirmó que la intervención en los pacientes pos-COVID-19 mediante esta prueba, un año después de la infección, ayuda a la identificación precisa de patrones espirométricos, lo que coincide con lo expuesto por una investigación previa realizada en Perú, donde la espirometría un año antes y un año después de la infección, también mostró variaciones espirométricas derivadas de la infección por el SARS-CoV-2.[8]

El tipo de alteración espirométrica identificada en una pequeña parte de la población (27,5 %) fue el patrón restrictivo, que de igual manera ha predominado en investigaciones previas; 57 % en Otavalo,[1] 51,61 % en Venezuela,[2] 26 % en China,[9] 15 % (metaanálisis - China).[10] Este se enmarca, de acuerdo a su severidad, en patrón restrictivo leve en la mayoría de pacientes (17,5 %), y de tipo moderado en el resto de individuos (10 %), similar a lo reportado en estudios realizados en Venezuela, e incluso en la provincia, donde predominaron las alteraciones restrictivas de leves a moderadas con un 23 % y 18 % respectivamente.[1]

Los pacientes pos-COVID-19, de acuerdo con la severidad del cuadro, tuvieron una tendencia a presiones arteriales elevadas, lo cual fue estadísticamente significativo para los casos moderados y graves; asimismo, se observó la asociación de la alteración de la frecuencia cardíaca con las espirometrías normales, lo que puede explicarse como el mecanismo de compensación que realiza el corazón en respuesta a la inflamación sistémica por la infección del virus. Además, de manera aislada, entre los parámetros espirométricos el índice FEV1/FVC presentó una relación significativa en los casos de COVID-19 moderado y grave, debido a que es el que dicta la ausencia de obstrucción en la salida de aire en estos pacientes, en correspondencia con la ausencia de patrones obstructivos en la espirometría, y que apoyado por los otros parámetros (FVC y FEV1) permite la identificación de una alteración a nivel de la entrada de aire, traducido como la presencia del patrón restrictivo durante el estudio.

Finalmente, la aparición de alteraciones espirométricas no presentó una relación significativa con la severidad de la enfermedad por COVID-19; incluso realizando un ejercicio con una población amplificada al doble y al triple no se evidenció asociación entre estas variables, por lo cual se acepta la hipótesis nula que enuncia que las alteraciones espirométricas no tienen relación con la severidad del COVID-19.

Como limitaciones del estudio, la principal es la población pequeña, el número mínimo de pacientes con enfermedad leve y la ausencia de casos críticos de COVID-19, debido a que la base de datos utilizada se estructuró a partir de pacientes ambulatorios que acudieron a la consulta por su sintomatología, mientras que aquellos con enfermedad crítica al presentar un cuadro clínico más complejo debieron ser atendidos en segundo nivel; puntos a considerar como influyentes al momento de buscar una relación estadística entre las dos variables estudiadas. Por otra parte, las alteraciones espirométricas asociadas a la severidad de la enfermedad, son un tema poco estudiado, incluso tres años después de la pandemia, razón que no permitió un análisis comparativo con otras investigaciones.

En el presente estudio se identificaron alteraciones espirométricas en un pequeño porcentaje de la población correspondiente a los pacientes con enfermedad moderada y grave, el cual se clasificó como un patrón espirométrico de

tipo restrictivo cuya severidad varió entre leve y moderada. Sin embargo, no se encontró asociación significativa entre las alteraciones espirométricas y la severidad del COVID-19.

Conflicto de intereses:

Ninguno.

Contribución de autores:

Conceptualización: Paulina Marilú Puedmag Rueda, Pedro René Torres Cabezas, Jorge Luis Anaya González

Análisis formal: Paulina Marilú Puedmag Rueda, Jorge Luis Anaya González

Curación de datos: Paulina Marilú Puedmag Rueda, Jorge Luis Anaya González

Investigación: Paulina Marilú Puedmag Rueda, Pedro René Torres Cabezas, Jorge Luis Anaya González

Metodología: Paulina Marilú Puedmag Rueda

Administración del proyecto: Jorge Luis Anaya González

Visualización: Paulina Marilú Puedmag Rueda, Pedro René Torres Cabezas

Supervisión: Pedro René Torres Cabezas, Jorge Luis Anaya González

Validación: Pedro René Torres Cabezas, Jorge Luis Anaya González

Redacción-borrador original: Paulina Marilú Puedmag Rueda, Jorge Luis Anaya González

Redacción-revisión y edición: Paulina Marilú Puedmag Rueda, Jorge Luis Anaya González

Financiación:

Sin financiación externa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calba AB. Evaluación de la función respiratoria de los pacientes post Covid-19 [Internet]. Ibarra: Universidad Técnica del Norte; 2021. [cited 8 Nov 2022] Available from: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11106/2/06TEF359TRABAJO_GRADO.pdf.

2. Raymi RR, Anatanael B, Navas TM. Complicaciones Cardíacas y Pulmonares de la COVID-19: Análisis en Pacientes que sufrieron formas Moderadas o Severas. Med Interna (Caracas) [Internet]. 2021 [cited 8 Nov 2022] ; 37 (3): [aprox. 41p]. Available from: https://svmi.web.ve/wp-content/uploads/2022/05/1649803238990_1649426014774_Revista-Volumen-37-No3-SVMI.pdf#page=46.

3. Organización Mundial de la Salud. Manejo clínico de la COVID-19 [Internet]. Ginebra: OMS; 2021. [cited 30 Ene 2022] Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/340629/WHO-2019-nCoV-clinical-2021.1-spa.pdf?sequence=1.

4. García F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz J, et al. Spirometry. Arch Bronconeumol. 2013 [cited 8 Nov 2022] ; 49 (9): 388-401.

5. Álvarez F, Barchilón V, Casas F, Compán M, Entrenas L, Fernández G, et al. Documento de consenso sobre espirometría en Andalucía. Rev Esp Patol Torac [Internet]. 2009 [cited 8 Nov 2022] ; 21 (2): [aprox. 24p]. Available from: https://www.rev-esp-patol-torac.com/files/publicaciones/Revistas/2009/NS2009.21.2.A09.pdf.

6. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. SEPAR advierte que la COVID-19 causa secuelas en el pulmón [Internet]. Madrid: SEPAR; 2020. [cited 8 Nov 2022] Available from: https://www.separ.es/node/1960.

7. Torres R, Vasconcello L, Alsina X, Solis L, Burgos F, Puppo H, et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Pulmonology. 2021 ; 27 (4): 328-37.

8. Rojas J, Rivero D. Valores espirométricos antes y después de la infección al virus COVID-19 de trabajadores de una empresa pública de Arequipa, Perú 2021 [Internet]. Medellín: Universidad de Antioquia; 2021. [cited 30 Ene 2023] Available from: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25132/3/RojasJessica_2021_ValoresEspiromtricosCovid.pdf.

9. Mo X, Jian W, Su Z, Chen M, Peng H, Peng P, et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19

patients at time of hospital discharge. Eur Respir J. 2020 ; 55 (6): 2001217.

10. Vasconcello L, Torres R, Solís L, Rivera G, Puppo H. Evaluación Funcional y Respiratoria en Pacientes post COVID-19: ¿Cuáles son las mejores pruebas?. Kinesiología [Internet]. 2020 [cited 30 Ene 2023] ; 39 (2): [aprox. 14p]. Available from: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/07/1255106/ar-3-vasconcello.pdf.