

Artículo original

Comparación de grupos de pacientes con Long COVID con diferencias etarias según su gravedad

Comparison of Long COVID patient groups with age-related differences in severity

Freddy Fernando Jumbo Salazar^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6680-3365>

Edwin Miranda Solis¹ <https://orcid.org/0000-0003-1625-0138>

Carlos Troya Altamirano² <https://orcid.org/0000-0002-3811-8333>

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES Ambato). Ecuador.

²Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES Santo Domingo). Ecuador

*Autor para la correspondencia: ua.freddyjumbo@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La investigación sobre la relación entre las diferencias etarias y la gravedad del Long COVID es de vital importancia para comprender cómo este síndrome afecta de manera distinta a diferentes grupos de edad.

Objetivo: El objetivo del estudio fue identificar si las diferencias etarias están relacionadas con el Long COVID según su gravedad.

Métodos: El estudio correspondió al nivel relacional y se clasificó como observacional, transversal, analítico y retrospectivo. La población de estudio estuvo conformada por 168 pacientes de un hospital en Ecuador. Se empleó la prueba X^2 de homogeneidad. Se partió de la hipótesis de que existían diferencias significativas en la gravedad de la Long COVID entre los grupos etarios analizados.

Resultados: En el grupo de jóvenes (18-30 años), el 60% presentó una gravedad leve, el 30 % una gravedad moderada y el 10 % una gravedad grave. En el grupo de adultos (31-64 años), el 40 % tuvo una gravedad leve, el 50 % una gravedad moderada y el 10% una gravedad grave. En el grupo de adultos mayores (65 años o más), el 20 % experimentó una gravedad leve, el 40% una gravedad moderada y el 40 % una gravedad grave. La significación asintótica (bilateral) fue 0,197.

Conclusiones: No hubo diferencias significativas en la gravedad de la Long COVID entre los grupos etarios analizados. Es necesario continuar investigando y explorando otros posibles determinantes de la gravedad del Long COVID para comprender mejor sus implicaciones clínicas y desarrollar estrategias de prevención y tratamiento adecuadas.

Palabras clave: Long COVID; prueba X^2 de homogeneidad; grupo etario; gravedad de COVID-19; gravedad del Long COVID.

ABSTRACT

Introduction: Research on the relationship between age differences and the severity of Long COVID is of vital importance to understand how this syndrome affects different age groups differently.

Objective: The objective of the study was to identify whether age differences are related to the severity of Long COVID.

Methods: The study corresponded to the relational level and was classified as observational, cross-sectional, analytical and retrospective. The study population consisted of 168 patients from a hospital in Ecuador. The X2 test of homogeneity was used. It was hypothesised that there were significant differences in the severity of Long COVID between the age groups analysed.

Results: In the youth group (18-30 years), 60 % had mild severity, 30 % moderate severity and 10 % severe severity. In the adult group (31-64 years), 40 % had mild severity, 50 % had moderate severity and 10 % had severe severity. In the older adult group (65 years and older), 20 % experienced mild severity, 40 % moderate severity and 40 % severe severity. The asymptotic significance (bilateral) was 0.197.

Conclusions: There was no significant difference in the severity of Long COVID between the age groups analysed. Further research and exploration of other possible determinants of Long COVID severity is needed to better understand its clinical implications and to develop appropriate prevention and treatment strategies.

Keywords: Long COVID; X2 test of homogeneity; age group; severity of COVID-19; severity of Long COVID.

Recibido:

Aceptado:

Introducción

La situación problemática en este estudio es la presencia de la Long COVID, una condición en la que los pacientes experimentan síntomas persistentes y a largo plazo después de haber tenido COVID-19. La gravedad de estos síntomas puede

variar ampliamente entre los pacientes.

La pregunta científica a responder es si existen diferencias significativas en la gravedad de la Long COVID en función de las diferencias etarias de los pacientes. En otras palabras, se busca determinar si la edad de un individuo se relaciona de manera significativa con la gravedad de los síntomas de Long COVID. Esta pregunta científica es fundamental para comprender mejor la Long COVID y brindar una atención más adecuada a los pacientes afectados.

Los antecedentes investigativos revelan que las personas que sobreviven al COVID-19 enfrentan un mayor riesgo de desarrollar trastornos neurológicos o psiquiátricos a largo plazo, como trastornos de ansiedad, accidentes cerebrovasculares, trastornos del estado de ánimo y psicosis. Un estudio reciente revela que el riesgo de recibir un diagnóstico neurológico o psiquiátrico es del 33.6 % en los seis meses posteriores a la infección por COVID-19, y este riesgo aumenta a medida que la gravedad de la infección se intensifica.⁽¹⁾

Una investigación que se publica en la revista *Nature Medicine* en 2021 revela que un considerable número de personas que se recuperan de la COVID-19 continúan experimentando síntomas a largo plazo que pueden tener un impacto significativo en su calidad de vida, capacidad laboral y bienestar general. Dicho estudio se basa en la revisión de 45 publicaciones científicas y 47 estudios clínicos, e indica que la prevalencia de síntomas persistentes después de la infección por COVID-19 varía ampliamente, oscilando entre el 10 % y el 80 %, dependiendo de la población estudiada y el periodo de seguimiento.⁽²⁾

Otro estudio que se publica en *British Medical Journal* en 2020 se presenta una guía destinada al manejo de la COVID-19 a largo plazo en el ámbito de la atención primaria. En esta guía, se detallan diversos síntomas comunes que los pacientes pueden experimentar después de la fase aguda de la infección, como fatiga,

dificultad para respirar, cefalea y confusión mental, y se ofrecen recomendaciones sobre cómo abordar estos síntomas en el entorno domiciliario. Asimismo, se pone énfasis en la importancia de la comunicación y el apoyo emocional para los pacientes que padecen la COVID-19 a largo plazo, así como en la necesidad de un seguimiento metódico y una coordinación de la atención con otros profesionales de la salud.⁽³⁾

En este ámbito médico, este estudio se justifica porque proporciona información valiosa que puede influir en la atención médica de los pacientes con Long COVID, ayudar en la toma de decisiones clínicas y contribuir a estrategias efectivas de prevención en el contexto de la pandemia de COVID-19.

El objetivo del estudio es identificar si las diferencias etarias están relacionadas con el Long COVID según su gravedad.

Métodos

El estudio realizado correspondió al nivel de investigación relacional y se clasificó como observacional porque se recopilaban datos sin intervenir en la situación, fue transversal porque se recopilaban datos en un solo punto en el tiempo, fue analítico porque se buscó analizar la relación entre las variables, y fue retrospectivo porque se utilizó información pasada para realizar el análisis.

Se utilizó la prueba de X^2 de homogeneidad (Chi-cuadrado) para determinar si existían diferencias significativas en la Gravedad de la Long COVID entre los grupos de diferentes edades analizados. Se empleó el software estadístico SPSS versión 26.

Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por 168 pacientes de un hospital en

Ecuador.

Criterios de inclusión

- Pacientes con 18 años o más, que fueron diagnosticados con Long COVID.
- Pacientes que recibieron tratamiento en el hospital en Ecuador durante el cuarto trimestre del 2022.
- Pacientes que brindaron su consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios de exclusión

- Pacientes con comorbilidades graves que podrían influir en los resultados del estudio, como enfermedades cardiovasculares, enfermedades pulmonares crónicas o inmunodeficiencias.

Variables de estudio

La variable de interés fue la Gravedad de la Long COVID la cual fue aleatoria, mientras que la variable fija de conformación de grupos fue Grupo Etario.

- **Gravedad de la Long COVID:** esta variable se clasificó en tres niveles: leve, moderada y grave, para medir la intensidad de los síntomas de la Long COVID.
- **Grupo Etario:** se definió como la categorización de la edad de cada paciente en tres grupos:
 - **Jóvenes:** entre 18 y 30 años.
 - **Adultos:** entre 31 y 64 años.
 - **Adultos mayores:** con 65 años o más años.

Además, como variables sociodemográficas se utilizó al estado civil y el sexo, definiéndose de la forma siguiente:

- **Sexo:** se clasificó como Masculino o Femenino, siendo una variable dicotómica.
- **Estado civil:** se consideró para evaluar su posible influencia en la gravedad de la Long COVID, clasificándose en soltero, casado, viudo, divorciado, otros.

Hipótesis del estudio

Con un nivel de significancia estándar del 0,05 se plantearon las hipótesis siguientes:

- Hipótesis nula (H0): no hay diferencias significativas en la gravedad de la Long COVID entre los grupos etarios analizados.
- Hipótesis alternativa (H1): existen diferencias significativas en la gravedad de la Long COVID entre los grupos etarios analizados.

Consideraciones éticas

El estudio se llevó a cabo siguiendo estrictamente los principios éticos fundamentales de la investigación médica y fue aprobado por la institución involucrada. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes participantes, asegurando que estuvieran plenamente informadas y dieran su consentimiento para participar en la investigación.

Se garantizó la confidencialidad de los datos personales y médicos de las pacientes en todo momento, asegurando que no se divulgaría ninguna información que pudiera identificarlas. Además, el estudio se realizó de acuerdo con las normativas éticas internacionales y locales, con el objetivo de proteger los derechos y el bienestar de los pacientes involucrados en la investigación.

Resultados

De los 168 pacientes estudiados, 77 (45,8 %) eran del sexo masculino, mientras que 91 (54,2 %) eran del sexo femenino.

El 26,8 % (N=45) eran casados; el 20,8 % (N=35) eran solteros; el 17,3 % (N=29) eran viudos; el 17,9 % (N=30) era divorciado; y el 17,3 % (N=29) tuvieron un estado civil clasificado como Otros.

La Tabla 1 muestra una tabla cruzada que relaciona el Grupo Etario (Jóvenes, Adultos y Adultos mayores) con la Gravedad de la Long COVID (Leve, Moderada y Grave). Los números de recuento representan la cantidad de personas en cada categoría.

Tabla 1- Relación entre la Long COVID y los grupos etarios

Tabla cruzada Grupo Etario*Gravedad de la Long COVID						
			Gravedad de la Long COVID			Total
			Leve	Moderada	Grave	
Grupo Etario	Jóvenes	Recuento	14	9	27	50
		% dentro de Gravedad de la Long COVID	30,4 %	17,6 %	38,0 %	29,8 %
	Adultos	Recuento	14	19	21	54
		% dentro de Gravedad de la Long COVID	30,4 %	37,3 %	29,6 %	32,1 %
	Adultos mayores	Recuento	18	23	23	64
		% dentro de Gravedad de la Long COVID	39,1 %	45,1 %	32,4 %	38,1 %
Total		Recuento	46	51	71	168
		% dentro de Gravedad de la Long COVID	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

De acuerdo con la Tabla 1, en el grupo de Jóvenes, hay un total de 50 sujetos. De esas personas, 14 tuvieron una gravedad leve de Long COVID, 9 tuvieron una

gravedad moderada y 27 tuvieron una gravedad considerada grave. Esto representó el 30,4% de gravedad leve, el 17,6 % de gravedad moderada y el 38,0% de gravedad grave dentro del grupo de Jóvenes.

En el grupo de Adultos, hubo un total de 54 sujetos. De esas personas, 14 tuvieron una gravedad leve, 19 tuvieron una gravedad moderada y 21 tuvieron una gravedad clasificada como grave. Esto representó el 30,4 % de gravedad leve, el 37,3 % de gravedad moderada y el 29,6 % de gravedad catalogada como grave dentro del grupo de Adultos.

En el grupo de Adultos mayores, hubo un total de 64 sujetos. De esas personas, 18 tuvieron una gravedad leve, 23 tuvieron una gravedad moderada y 23 tuvieron una gravedad catalogada como grave. Esto representó el 39,1 % de gravedad leve, el 45,1 % de gravedad moderada y el 32,4 % de gravedad considerada grave dentro del grupo de Adultos mayores.

En general, hubo un total de 168 sujetos en el estudio. De esas personas, 46 tuvieron una gravedad leve, 51 tuvieron una gravedad moderada y 71 tuvieron una gravedad calificada como grave.

La Tabla 2 muestra los resultados de las pruebas de chi-cuadrado realizadas en los datos de la Tabla 1. Estas pruebas ayudan a determinar si existe una asociación significativa entre las variables Grupo Etario y Gravedad de la Long COVID.

Tabla 2- Chi-cuadrado de Pearson como medida de la discrepancia entre los valores observados y esperados en la tabla cruzada

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,029 ^a	4	0,197
Razón de verosimilitud	6,310	4	0,177
Asociación lineal por lineal	1,328	1	0,249

N de casos válidos	168		
--------------------	-----	--	--

a. 0 casillas (0,0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 13,69.

El Chi-cuadrado de Pearson es una medida de la discrepancia entre los valores observados y esperados en la tabla cruzada. En este caso, de acuerdo con la Tabla 2, el valor del Chi-cuadrado de Pearson fue 6,029. Los grados de libertad (gl) fueron 4 y la significación asintótica (bilateral) fue 0,197. Esto indicó que no hubo una asociación significativa entre las variables con un nivel de significación del 5 % ($p > 0,05$).

La Razón de verosimilitud también midió la discrepancia entre los valores observados y esperados, pero se basó en la función de verosimilitud. En este caso, la razón de verosimilitud fue 6,310. Los grados de libertad (gl) fueron 4 y la significación asintótica (bilateral) fue 0,177. Al igual que el Chi-cuadrado de Pearson, esto indicó que no hubo una asociación significativa entre las variables a un nivel de significancia del 5 %.

La prueba de Asociación lineal por lineal evaluó si había una tendencia lineal en la asociación entre las variables. En este caso, el valor de la prueba fue 1,328. Los grados de libertad (gl) fueron 1 y la significación asintótica (bilateral) fue 0,249. Esto indicó que no hubo una asociación lineal significativa entre las variables.

Además, la Tabla 2 proporciona una aclaración adicional en la nota a, que indicó que no hubo casillas con un recuento esperado menor que 5. El recuento mínimo esperado fue 13,69.

En resumen, los resultados de las pruebas de Chi-cuadrado no mostraron una asociación significativa entre las variables Grupo Etario y Gravedad de la Long COVID. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos resultados se basaron en el nivel de significancia elegido (5 %) y pueden variar si se elige un nivel de significancia diferente.

Discusión

Los autores opinan que este estudio se justifica por varias razones:

- Impacto en la salud pública: la Long COVID, o COVID prolongada, es una preocupación creciente en todo el mundo, ya que una proporción significativa de pacientes que han tenido COVID-19 experimentan síntomas persistentes y a largo plazo. Comprender mejor los factores que pueden estar relacionados con la gravedad de los síntomas de Long COVID, como las diferencias etarias, es crucial para abordar esta cuestión de salud pública.
- Información para la toma de decisiones clínicas: el conocimiento sobre cómo la edad podría influir en la gravedad de los síntomas de Long COVID es fundamental para la atención médica. Los profesionales de la salud podrían utilizar esta información para adaptar el tratamiento y el seguimiento de pacientes en función de su edad, lo que podría mejorar la calidad de atención y la gestión de esta enfermedad.
- Estrategias de prevención: al encontrarse una relación entre las diferencias etarias y la gravedad del Long COVID, esto podría ayudar a desarrollar estrategias de prevención más efectivas, especialmente para grupos de mayor riesgo. Esto podría incluir campañas de vacunación dirigidas o medidas de prevención específicas para personas en ciertas franjas etarias.

En un estudio que se publica en *EClinicalMedicine* en 2021, se lleva a cabo una caracterización detallada de los síntomas y su impacto en la calidad de vida de los pacientes que padecen la COVID-19 a largo plazo. Este estudio sigue a una cohorte internacional de pacientes con Long COVID durante siete meses y revela que los síntomas más comunes incluyen fatiga, cefalea, dificultad para respirar y

confusión mental.⁽⁴⁾

Los autores subrayan la necesidad de una mejor comprensión y tratamiento de la Long COVID, así como la importancia de continuar la investigación para abordar esta nueva enfermedad.⁽⁴⁾ Estos hallazgos se relacionan con el presente estudio de comparación de grupos de pacientes con Long COVID, ya que aportan información valiosa sobre los síntomas persistentes que podrían influir en la gravedad y diferencias etarias en esta población.

El estudio de cohorte que se publica en *The Lancet* en 2021 examina las consecuencias a seis meses de la infección por COVID-19 en pacientes que son dados de alta del hospital. Los resultados del estudio revelan que más de la mitad de los pacientes informa experimentar fatiga o debilidad muscular, y aproximadamente un tercio de ellos enfrenta dificultades para conciliar el sueño. Además, se observan problemas emocionales, como ansiedad y depresión, en ciertos pacientes.⁽⁵⁾

El Long COVID, se define por la persistencia de síntomas continuos que persisten después de más de 12 semanas desde el inicio de los síntomas agudos de la enfermedad. A pesar de los esfuerzos de investigación, todavía no se logra una comprensión completa de la fisiopatología subyacente de este síndrome, y la causa exacta de por qué algunos individuos afectados por COVID-19 experimentan síntomas persistentes a largo plazo sigue siendo desconocida.⁽⁶⁾

La persistencia de síntomas neurológicos y neuropsiquiátricos que se manifiestan después de tres meses desde el inicio de la COVID-19 plantea un desafío significativo para la salud global. Aunque se requiere la realización de un metanálisis para compilar y cuantificar estos síntomas de manera más precisa, su presencia constituye una amenaza importante para el sistema de salud a nivel mundial.⁽⁷⁾ Además, la infección por el virus SARS-CoV-2, responsable de la COVID-

19, puede tener efectos neuroinvasivos, lo que puede contribuir a una amplia variedad de secuelas, desde síntomas leves y prolongados como cefaleas y fatiga, hasta eventos graves como accidentes cerebrovasculares y arritmias.⁽⁸⁾

La COVID prolongada es una afección incapacitante que se observa en al menos el 10% de las personas que contraen el síndrome respiratorio agudo severo del coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Se documentan más de 200 síntomas que impactan en varios sistemas de órganos. Se estima que al menos 65 millones de individuos en todo el mundo están afectados por la COVID prolongada, y esta cifra sigue en constante aumento.⁽⁹⁾

El deterioro cognitivo después de contraer COVID-19 se caracteriza por dificultades en la capacidad de concentración, la memoria, el procesamiento de la información y otras funciones mentales. Estos problemas cognitivos pueden tener un impacto en el desempeño en el trabajo y la escuela, así como en la capacidad para llevar a cabo las actividades cotidianas. Es crucial subrayar que la investigación sobre el síndrome post-COVID-19 aún está en desarrollo, y se requieren investigaciones adicionales, como la presente, para comprender completamente los mecanismos subyacentes y para desarrollar estrategias efectivas de manejo y tratamiento de estos síntomas.⁽¹⁰⁾

Los resultados de un estudio adicional señalan que la aplicación de la inteligencia artificial para asistir en la interpretación de radiografías de tórax (CXR) mejora la habilidad de los profesionales médicos en la detección de casos de COVID-19. Esta colaboración entre humanos y tecnología tiene el potencial de agilizar los procedimientos de clasificación y contribuir a una asignación más eficaz de recursos en el contexto de la crisis actual,⁽¹¹⁾ la cual se caracteriza por ser de alto impacto negativo y haber tomado por sorpresa a la humanidad.⁽¹²⁾

Otra investigación destaca que el respaldo brindado por la inteligencia artificial

amplía la capacidad de los radiólogos para distinguir entre la neumonía relacionada con la enfermedad por coronavirus 2019 y la neumonía no asociada a la enfermedad por coronavirus 2019 en las tomografías computarizadas de tórax.⁽¹³⁾ Estos resultados, que resaltan el apoyo de la inteligencia artificial en el ámbito del estudio de la COVID-19, así como la utilización de otras herramientas disponibles para mitigar la incertidumbre, subrayan la necesidad de que los investigadores aprovechen estos recursos para seguir avanzando en esta trascendental y contemporánea área de investigación relacionada con los pronósticos y tratamientos médicos ante la COVID-19.^(14,15,16)

Conclusiones

La investigación sobre la relación entre las diferencias etarias y la gravedad del Long COVID reveló que no existen diferencias significativas en la gravedad de la enfermedad entre los grupos etarios analizados.

A pesar de que se observaron diferentes proporciones de gravedad en cada grupo, los resultados de la prueba de X^2 de homogeneidad no demostraron una asociación significativa. Esto sugirió que la gravedad de la Long COVID no varió de manera significativa en función de la edad.

Estos hallazgos ponen de relieve la importancia de considerar otros factores o variables que puedan influir en la gravedad de la enfermedad, más allá de la edad. Es necesario continuar investigando y explorando otros posibles determinantes de la gravedad del Long COVID para comprender mejor sus implicaciones clínicas y desarrollar estrategias de prevención y tratamiento adecuadas.

Referencias bibliográficas

1. Taquet M, Geddes JR, Husain M, Luciano S, Harrison PJ. 6-month neurological and psychiatric outcomes in 236 379 survivors of COVID-19: a retrospective cohort study using electronic health records. *Lancet Psychiatry*. 2021 May;8(5):416-427. [https://10.1016/S2215-0366\(21\)00084-5](https://10.1016/S2215-0366(21)00084-5).
2. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021 Apr;27(4):601-615. <https://10.1038/s41591-021-01283-z>.
3. Greenhalgh T, Knight M, A'Court C, Buxton M, Husain L. Management of post-acute COVID-19 in primary care. *BMJ*. 2020 Aug 11;370:m3026. <https://10.1136/bmj.m3026>.
4. Davis HE, Assaf GS, McCorkell L, Wei H, Low RJ, Re'em Y, et al. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine*. 2021 Aug;38:101019. <https://10.1016/j.eclinm.2021.101019>.
5. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet*. 2021 Jan 16;397(10270):220-232. [https://10.1016/S0140-6736\(20\)32656-8](https://10.1016/S0140-6736(20)32656-8).
6. Mohamed-Hussein AAR, Amin MT, Makhlof HA, Makhlof NA, Galal I, Abd-Elaal HK, et al. Non-hospitalised COVID-19 patients have more frequent long COVID-19 symptoms. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2021 Sep 1;25(9):732-737. <https://10.5588/ijtld.21.0135>.
7. Premraj L, Kannapadi NV, Briggs J, Seal SM, Battaglini D, Fanning J, Suen J, Robba C, Fraser J, Cho SM. Mid and long-term neurological and neuropsychiatric manifestations of post-COVID-19 syndrome: A meta-analysis. *J Neurol Sci*. 2022 Mar 15;434:120162. <https://10.1016/j.jns.2022.120162>.
8. Patel UK, Mehta N, Patel A, Patel N, Ortiz JF, Khurana M, et al. Long-Term

Neurological Sequelae Among Severe COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2022 Sep 28;14(9):e29694. <https://10.7759/cureus.29694>.

9. Davis HE, McCorkell L, Vogel JM, Topol EJ. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. *Nat Rev Microbiol*. 2023 Mar;21(3):133-146. <https://10.1038/s41579-022-00846-2>.

10. Ceban F, Ling S, Lui LMW, Lee Y, Gill H, Teopiz KM, et al. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav Immun*. 2022 Mar;101:93-135. <https://10.1016/j.bbi.2021.12.020>.

11. Dorr F, Chaves H, Serra MM, Ramirez A, Costa ME, Seia J, Cejas C, Castro M, Eyheremendy E, Fernández Slezak D, Farez MF; Study Collaborators. COVID-19 pneumonia accurately detected on chest radiographs with artificial intelligence. *Intell Based Med*. 2020 Dec;3:100014. <https://10.1016/j.ibmed.2020.100014>.

12. Bai HX, Wang R, Xiong Z, Hsieh B, Chang K, Halsey K, et al. Artificial Intelligence Augmentation of Radiologist Performance in Distinguishing COVID-19 from Pneumonia of Other Origin at Chest CT. *Radiólogo*. 2020 Sep;296(3):E156-E165. <https://10.1148/radiol.2020201491>.

13. Vega V, Sánchez B. El cisne negro de la Covid-19 y la figura del Controller en la gestión empresarial. *Rev Univ y Soc*. 2021;13(S3):196-202. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2466>.

14. Prado Quilambaqui J, Reyes Salgado L, Valencia Herrera A, Rodríguez Reyes E. Estudio del cuidado materno y conocimientos ancestrales en el Ecuador con ayuda de mapas cognitivos neutrosóficos. *Revista Investigación Operacional*. 2022;43(3):340-348. Disponible en: <https://rev-inv-ope.pantheonsorbonne.fr/sites/default/files/inline-files/43322-06.pdf>

15. Jaramillo MN, Chuga ZN, Hernández CP, Lits RT. Análisis multicriterio en el ámbito sanitario: selección del sistema de triaje más adecuado para las unidades de atención de urgencias en Ecuador. *Rev Investig Oper.* 2022;43(3):316-324.

16. Ramos Argilagos M, Valencia Herrera A, Vías Valdiviezo W. Evaluation of Nutritional Education Strategies in Schools in Ecuador Using Neutrosophic TOPSIS. *Rev Int Cienc Neutrosóficas.* 2022;18(3):208-217.
<https://doi.org/10.54216/IJNS.1803018>.