

Artículo original

Análisis de regresión multinomial de gravedad COVID-19 en pacientes de Ecuador

Multinomial regression analysis of COVID-19 severity in patients of Ecuador

Carlos López Barrionuevo¹ <https://orcid.org/0000-0003-3027-0936>

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

Evelyn Betancourt Rubio² <https://orcid.org/0009-0004-6767-6168>

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

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

Autor para la correspondencia: direccionhospital@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Introducción: Determinar predictores de gravedad específicos en la población permite identificar grupos de alto riesgo sobre los cuales focalizar medidas para prevenir progresión grave de COVID-19, reduciendo complicaciones relacionadas.

Objetivo: Analizar mediante regresión multinomial la gravedad de la COVID-19, según el estado de tabaquismo, comorbilidades, Índice de Masa Corporal, sexo, y

edad, en pacientes de un hospital de Ecuador, durante el segundo semestre del 2022.

Métodos: El estudio, fue de nivel predictivo y tipo analítico, observacional, transversal y retrospectivo. La población de estudio estuvo conformada por 214 pacientes diagnosticados con COVID-19 confirmado por pruebas de laboratorio. Se realizó un diseño de regresión multinomial con pruebas de razón de verosimilitud.

Resultados: En el análisis multinomial realizado en 214 pacientes hospitalizados por COVID-19, la presencia de comorbilidad previa incrementó 5,9 veces la probabilidad de hospitalización (OR 5,90; IC 95 % 2,78-12,53) y 5 veces el riesgo de ingreso a UCI (OR 5,09; IC 95 % 2,45-10,57) en comparación con requerir ventilación mecánica. El modelo final explicó un 19,7 % de la variabilidad en la gravedad de la enfermedad.

Conclusiones: La comorbilidad previa representó el principal factor asociado de forma independiente a una mayor gravedad de COVID-19 en pacientes hospitalizados, incrementando el riesgo tanto de hospitalización como de ingreso a UCI sobre el requerimiento de ventilación mecánica. Otras covariables como tabaquismo, edad, IMC o sexo no mostraron una correlación significativa con el nivel de gravedad alcanzado por la enfermedad. Se requieren más estudios para determinar predictores adicionales de la progresión clínica de COVID-19.

Palabras clave: regresión multinomial; COVID-19; tabaquismo; ventilación mecánica; predictores de gravedad.

ABSTRACT

Introduction: Determining specific predictors of severity in the population allows us to identify high-risk groups on which to focus measures to prevent severe progression of COVID-19, reducing related complications.

Objective: To analyze by multinomial regression the severity of COVID-19, according to smoking status, comorbidities, Body Mass Index, sex, and age, in patients of a hospital in Ecuador, during the second semester of 2022.

Methods: The study was predictive, analytical, observational, cross-sectional and retrospective. The study population consisted of 214 patients diagnosed with COVID-19 confirmed by laboratory tests. A multinomial regression design with likelihood ratio tests was performed.

Results: In the multinomial analysis performed in 214 patients hospitalized for COVID-19, the presence of previous comorbidity increased 5.9 times the probability of hospitalization (OR 5.90; 95 % CI 2.78-12.53) and 5 times the risk of ICU admission (OR 5.09; 95 % CI 2.45-10.57) compared to requiring mechanical ventilation. The final model explained 19.7 % of the variability in disease severity.

Conclusions: Previous comorbidity represented the main factor independently associated with a higher severity of COVID-19 in hospitalized patients, increasing the risk of both hospitalization and ICU admission over the requirement of mechanical ventilation. Other covariates such as smoking, age, BMI or sex did not show a significant correlation with the level of severity achieved by the disease. Further studies are required to determine additional predictors of clinical progression of COVID-19.

Keywords: multinomial regression; COVID-19; smoking; mechanical ventilation; predictors of severity.

Recibido: 23/12/2023

Aceptado: 09/02/2024

Introducción

La línea de investigación que aquí se aborda es la epidemiología clínica y el objeto de estudio son los factores asociados a la gravedad de COVID-19 en pacientes hospitalizados, específicamente tabaquismo, comorbilidades previas, Índice de Masa Corporal, sexo, y edad, es decir, se pretende establecer si existe asociación entre esas covariables y la progresión grave de COVID-19 en términos de requerimientos de soporte respiratorio.

El campo de acción se relaciona con la infectología, la neumología, la epidemiología, y la salud pública. Se corresponde con la línea de epidemiología clínica ya que busca determinar la relación entre posibles factores de riesgo y el pronóstico de los pacientes con una enfermedad infecciosa (COVID-19). Involucra especialidades relacionadas con el diagnóstico, tratamiento y factores pronósticos de esta infección viral.

La situación problemática abordada consiste en que la COVID-19 puede cursar de forma leve o progresar a cuadros graves y se han descrito algunos factores asociados a esta progresión, pero faltan estudios en poblaciones locales.

La pregunta de investigación que se pretende responder es: ¿Existe asociación entre tabaquismo, sexo y comorbilidades con la gravedad de COVID-19 en pacientes hospitalizados en un hospital de Ecuador?

Los autores consideran que la importancia del estudio está dada en que determinar predictores de gravedad específicos de esta población permitiría identificar grupos

de alto riesgo sobre los cuales focalizar medidas para prevenir progresión grave de COVID-19, reduciendo complicaciones y mortalidad relacionada.

Los antecedentes de investigación señalan que la pandemia de COVID-19 está causando múltiples fallecimientos, un sufrimiento considerable y alteraciones significativas en la vida de individuos a nivel global.⁽¹⁾ En Ecuador, donde se lleva a cabo el presente estudio, esta crisis sanitaria está teniendo un impacto severo, similar a otros países como Brasil, su vecino, que un año después de la declaración de la pandemia de COVID-19, registra el segundo mayor número de casos y muertes, además del mayor número de fallecimientos diarios debido a esta enfermedad.⁽²⁾

En relación con el COVID-19, la enfermedad ocasionada por el virus SARS-CoV-2,⁽³⁾ se puede mencionar que los coronavirus se dividen en variantes de preocupación (VOC) y variantes de interés (VOI),⁽⁴⁾ y diferentes países y entidades tienen diferencias significativas en sus estrategias de aislamiento.⁽⁵⁾ Deben prever la aparición de nuevas variantes del SARS-CoV-2 que presenten distintos patrones epidemiológicos y perfiles patógenos emergentes o que resurjan, aspectos que generan inquietudes relevantes en términos de salud pública.⁽⁶⁾

El objetivo del estudio es analizar mediante regresión multinomial la gravedad de la COVID-19, según el estado de tabaquismo, comorbilidades, Índice de Masa Corporal, sexo, y edad, en pacientes de un hospital de Ecuador, durante el segundo semestre del 2022.

Métodos

Clasificación del estudio

Fue un estudio de tipo transversal, ya que analizó la posible asociación de las variables predictoras y la gravedad de COVID-19 en un momento específico del tiempo (segundo semestre del 2022). No se realizó seguimiento longitudinal. Además, fue de tipo observacional, dado que no existió intervención o asignación de los factores de riesgo, sólo se observó su distribución en la muestra y se analizó estadísticamente su posible asociación al resultado de interés. Simultáneamente fue de tipo analítico y retrospectivo, correspondiendo al nivel predictivo.

Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por 214 pacientes diagnosticados con COVID-19 confirmado por pruebas de laboratorio.

Criterios de inclusión

Pacientes de un hospital de Ecuador, durante el segundo semestre del 2022.

- Mayores de 18 años.
- Diagnóstico confirmado de COVID-19 mediante pruebas de laboratorio.
- Disponibilidad de registros médicos completos que incluyan información sobre el historial de tabaquismo.

Criterios de exclusión

- Pacientes que no dieron su consentimiento informado para participar en el estudio.
- Pacientes con comorbilidades que puedan afectar significativamente la gravedad de la enfermedad, excluyendo el efecto del tabaquismo.

Variables de estudio

- Variable dependiente o a predecir: Gravedad de la COVID-19, medida y clasificada en tres niveles: 1) Hospitalización, 2) Ingreso a UCI (Unidad de Cuidados Intensivos), 3) Ventilación mecánica.

- Variables independientes o predictoras:
 - Estado de tabaquismo, clasificada en fumadores y no fumadores.
 - Edad, medida en años cumplidos al momento del diagnóstico.
 - Sexo, clasificado en masculino y femenino.
 - Comorbilidades, englobando enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades pulmonares crónicas y otras condiciones médicas preexistentes identificadas en los pacientes. Se clasificó en Si o No.
 - Índice de Masa Corporal (IMC), calculado dividiendo el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado y categorizado según los estándares reconocidos de bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad.

Hipótesis del estudio

Los autores definieron las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis nula (H0):** no hay una relación significativa entre la gravedad de la COVID-19 y el estado de tabaquismo, comorbilidades, Índice de Masa Corporal, sexo y edad en los pacientes del hospital de Ecuador, durante el segundo semestre del 2022.
- **Hipótesis alternativa (H1):** existe una relación significativa entre la gravedad de la COVID-19 y al menos una de las variables estudiadas (estado de tabaquismo, comorbilidades, Índice de Masa Corporal, sexo y edad) en los pacientes del hospital de Ecuador, durante el segundo semestre del 2022.

El nivel de significancia establecido fue del 0,05 (95 %), lo que implicó que, para rechazar la hipótesis nula, se requerirá evidencia estadística que demuestre que la relación observada entre la gravedad de la COVID-19 y al menos una de las variables (estado de tabaquismo, comorbilidades, Índice de Masa Corporal, sexo y edad) no es probablemente el resultado del azar y es estadísticamente significativa.

Procedimiento de estudio

Una vez identificados los 214 pacientes del hospital de Ecuador, diagnosticados con COVID-19 en el año 2022, que participarían en el estudio, se accedió a sus registros médicos electrónicos. Se recopilaron datos sobre el historial de tabaquismo, edad, sexo, IMC, comorbilidades, así como tratamiento recibido (necesidad de hospitalización, ingreso a UCI, ventilación mecánica).

Posteriormente se realizó la regresión multinomial con el software SPSS (versión 26) con las pruebas de razón de verosimilitud correspondientes.

Consideraciones éticas

Se obtuvo el consentimiento informado para el acceso a los registros médicos, se garantizó la privacidad y confidencialidad de la información del paciente, se cumplieron las regulaciones éticas y normativas locales e internacionales y se contó con la aprobación del comité ético responsabilizado con el estudio.

Resultados

La Tabla 1 presenta estadísticos descriptivos de las variables independientes (tabaquismo, sexo, comorbilidades) y la variable dependiente (gravedad COVID-19) incluidas en el análisis multinomial realizado en 214 pacientes hospitalizados por esta infección.

Tabla 1- Descripción de variables predictoras y variable resultado sobre gravedad de COVID-19

Resumen de procesamiento de casos			
		N	Porcentaje marginal
Gravedad de la COVID-19	Hospitalización	62	29,0 %
	Ingreso a UCI	69	32,2 %

	Ventilación mecánica	83	38,8 %
Estado de tabaquismo	No fumador	99	46,3 %
	Fumador	115	53,7 %
Sexo	Masculino	109	50,9 %
	Femenino	105	49,1 %
Comorbilidades	No	96	44,9 %
	Si	118	55,1 %
Válidos		214	100,0 %
Perdidos		0	
Total		214	
Subpoblación		200 ^a	

a. La variable dependiente sólo tiene un valor observado en 192 (96,0 %) subpoblaciones.

En la Tabla 1 se observa una distribución relativamente equitativa de los tres niveles de gravedad de la enfermedad como variable resultado (hospitalización 29 %, UCI 32,2 %, ventilación mecánica 38,8 %). Respecto a las variables predictoras, poco más de la mitad de pacientes eran fumadores (53,7 %), con discretamente mayor proporción de hombres (50,9 %) y más de la mitad de los casos con alguna comorbilidad documentada (55,1 %). Estas serán las variables que se explorarán como posibles factores asociados al nivel de gravedad alcanzado por COVID-19 en este grupo de pacientes hospitalizados.

La Tabla 2 compara el ajuste del modelo inicial sin predictores y el modelo final de regresión incluyendo las variables independientes para predecir la gravedad de COVID-19.

Tabla 2- Indicadores de bondad de ajuste de los modelos con y sin predictores

Información de ajuste de los modelos						
Modelo	Criterios de ajuste de modelo			Pruebas de la razón de verosimilitud		
	AIC	normalizado	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.

Sólo intersección	459,9	466,7	455,9			
Final	438,9	479,3	414,9	41,067	10	<0,001

De acuerdo con la Tabla 2, el modelo inicial presenta mayores valores de AIC y -2 Log de verosimilitud comparado con el modelo final, indicando un mejor ajuste (parsimonia y capacidad predictiva) cuando se incluyen las covariables tabaquismo, sexo y comorbilidades. También la prueba de razón de verosimilitud resultó altamente significativa ($p < 0,001$), confirmando que el modelo con predictores representó una ganancia predictiva sustancial sobre el modelo basal para explicar la gravedad de COVID-19.

La Tabla 3 evalúa el ajuste global del modelo de regresión logística multinomial a los datos observados en la muestra sobre la gravedad de COVID-19.

Tabla 3- Pruebas de bondad de ajuste del modelo

Bondad de ajuste			
	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	404,637	388	0,270
Desviación	403,791	388	0,280

En concordancia con la Tabla 3, tanto la prueba de Pearson ($p = 0,270$) como la de desviación ($p = 0,280$) presentaron valores estadísticamente no significativos ($p > 0,05$). Esto indicó que no existieron diferencias importantes entre las frecuencias de gravedad de COVID-19 predichas por el modelo y las frecuencias realmente observadas en los datos del estudio. Por tanto, se concluye que el modelo logístico multinomial propuesto presenta un buen ajuste global a los datos. La Tabla 4 muestra los valores de los coeficientes Pseudo R cuadrado obtenidos en el modelo multinomial para estimar la proporción de variabilidad en la gravedad de COVID-19 explicada por las variables predictoras incluidas.

Tabla 4- Coeficientes Pseudo R cuadrado del modelo

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	0,175
Nagelkerke	0,197
McFadden	0,088

Según la Tabla 4, los coeficientes de Nagelkerke (0,197) y Cox y Snell (0,175) indicaron que las variables tabaquismo, sexo y comorbilidades incluidas en el modelo estaban explicando alrededor del 20 % de la variabilidad en el nivel de gravedad alcanzado por COVID-19. Si bien no representó la mayor parte de la variabilidad, constituyó una proporción sustancial de la misma, apoyando la relevancia de estos predictores.

En la Tabla 5 se presentan pruebas de razón de verosimilitud para evaluar el aporte individual de cada variable predictora sobre el ajuste global del modelo que predice gravedad de COVID-19.

Tabla 5- Pruebas de razón de verosimilitud por predictores

Pruebas de la razón de verosimilitud						
Efecto	Criterios de ajuste de modelo			Pruebas de la razón de verosimilitud		
	AIC de modelo reducido	BIC de modelo reducido	Logaritmo de la verosimilitud -2 de modelo reducido	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Intersección	438,882	479,273	414,882 ^a	0,000	0	.
Edad	438,204	471,864	418,204	3,323	2	,190
IMC	436,916	470,576	416,916	2,035	2	,362
Estado de tabaquismo	435,897	469,557	415,897	1,016	2	,602
Sexo	438,657	472,317	418,657	3,776	2	,151
Comorbilidades	464,979	498,638	444,979	30,097	2	,000

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia de la log-verosimilitud -2 entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de dicho efecto son 0.

- a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final porque omitir el efecto no aumenta los grados de libertad.

En concordancia con la Tabla 5, al comparar con el modelo completo, se observa que omitir la variable comorbilidades resulta en una diferencia altamente significativa ($p < 0,001$), indicando que este predictor aportó de forma importante al modelo. Por su parte, excluir las demás variables (edad, IMC, tabaquismo, sexo) no mostró cambios relevantes en la verosimilitud, por lo que no estarían aportando de forma significativa en la capacidad de predicción del modelo sobre la gravedad de la enfermedad.

La Tabla 6 presenta los coeficientes de regresión logística del modelo multinomial final para predecir la gravedad de COVID-19, tomando como categoría de referencia el requerimiento de ventilación mecánica.

Tabla 6- Coeficientes de regresión logística multinomial para gravedad de COVID-19

Gravedad de la COVID-19 ^a		B	Desv. Error	Wald	Sig.	Exp (B)	95 % de intervalo de confianza para Exp(B)	
							LI	LS
Hospitalización	Intersección	-0,65	0,72	0,81	0,37			
	Edad	-0,01	0,01	0,92	0,33	0,99	0,98	1,01
	IMC	-0,16	0,23	0,48	0,49	0,85	0,54	1,34
	[Estado de tabaquismo =0]	0,35	0,36	0,96	0,33	1,42	0,70	2,89
	[Estado de tabaquismo =1]	0 ^b	.	.	.	.	.	.
	[Sexo=1]	0,47	0,36	1,67	0,20	1,60	0,78	3,25
	[Sexo=2]	0 ^b	.	.	.	.	.	.
	[Comorbilidades=0]	1,78	0,39	21,29	0,00	5,90	2,78	12,53
	[Comorbilidades=1]	0 ^b	.	.	.	.	.	.
Ingreso a UCI	Intersección	-1,93	0,75	6,73	0,01			
	Edad	0,01	0,01	0,73	0,39	1,01	0,99	1,02
	IMC	0,16	0,22	0,53	0,47	1,18	0,76	1,83
	[Estado de tabaquismo =0]	0,10	0,35	0,08	0,78	1,10	0,56	2,19

[Estado de tabaquismo =1]	0 ^b	.	.	.	.	.	.	.
[Sexo=1]	,659	0,35	3,54	0,06	1,93	0,97	3,84	
[Sexo=2]	0 ^b	.	.	.	.	.	.	.
[Comorbilidades=0]	1,63	0,37	19,02	0,00	5,09	2,45	10,57	
[Comorbilidades=1]	0 ^b	.	.	.	.	.	.	.

a. La categoría de referencia es: Ventilación mecánica.

b. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

En la Tabla 6 se observa que la presencia de comorbilidades incrementó significativamente la probabilidad tanto de hospitalización (OR 5,90; $p < 0,001$) como de ingreso a UCI (OR 5,09; $p < 0,001$) en comparación con ventilación mecánica. Ninguna de las demás variables mostró una asociación independiente estadísticamente significativa con los niveles de gravedad de la enfermedad. Por lo tanto, la comorbilidad previa se establece como el principal factor predictivo en este modelo.

Discusión

En este estudio, la hipótesis general plantea la existencia de una relación significativa entre la gravedad de la COVID-19 y variables como el estado de tabaquismo, comorbilidades, Índice de Masa Corporal, sexo y edad en pacientes hospitalizados en Ecuador, durante el segundo semestre del 2022. El análisis realizado confirma parcialmente esta hipótesis al encontrar una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de comorbilidades previas y la gravedad de la enfermedad, demostrando que las comorbilidades son un factor determinante en la hospitalización y el ingreso a la UCI.

Sin embargo, no se encuentra una correlación significativa entre la gravedad de la COVID-19 y otras variables estudiadas como el tabaquismo, la edad, el IMC o el sexo en esta muestra específica de pacientes, lo que indica que estas variables no influyen de manera relevante en la progresión de la enfermedad. Por lo tanto, si bien se confirma parcialmente la hipótesis general al identificar la importancia de las comorbilidades, la ausencia de relación significativa con otras variables destaca la necesidad de seguir explorando y considerando otros posibles factores influyentes en la gravedad de la COVID-19.

Uno de los elementos fundamentales en la pandemia de COVID-19, que está insuficientemente abordado en la literatura científica, es su dimensión ética, evidente en todos los ámbitos vinculados con la vacunación, desde su fabricación y distribución hasta su administración. Para enfrentar adecuadamente esta crisis sanitaria, resulta crucial priorizar las reflexiones éticas, ya que el logro exitoso no se reduce únicamente a aspectos de salud o economía.^(7,8)

Conforme al contexto teórico de esta área de estudio, la pandemia de COVID-19 se ha transformado en una crisis de salud global, generando un impacto significativo en términos de enfermedad y mortalidad a nivel mundial. Esta enfermedad se manifiesta a través de una amplia gama de síntomas, que van desde la fiebre hasta la tos, la dificultad respiratoria y la fatiga.⁽⁹⁾ La emergencia de múltiples variantes del virus SARS-CoV-2 complica aún más la situación y representa un desafío en la lucha contra esta pandemia. A pesar de los esfuerzos, el origen preciso del COVID-19 sigue siendo un misterio, sin una explicación definitiva por parte de la comunidad científica.⁽¹⁰⁾

El desarrollo clínico de la infección por COVID-19 suele ser grave, especialmente en personas que tienen comorbilidades como la diabetes tipo 2.⁽¹¹⁾ Se ha identificado que la obesidad, la diabetes, la hipertensión y la edad son factores que se

relacionan con un mayor riesgo de experimentar una progresión severa de la enfermedad COVID-19. Sin embargo, la evidencia sobre otros estados de salud no ha arrojado conclusiones concluyentes.⁽¹²⁾

El trabajo realizado por Mueller, McNamara y Sinclair (2020) revela que la severidad y el desenlace de la enfermedad COVID-19 están profundamente condicionados por la edad del paciente. Se resalta que los adultos de 65 años o más representan alrededor del 80 % de las hospitalizaciones y confrontan un riesgo de fallecimiento 23 veces mayor en comparación con aquellos individuos menores de 65 años.⁽¹³⁾ Estos hallazgos subrayan la relevancia del presente estudio, el cual emplea la edad como una de las variables predictoras.

En el estudio de O'Driscoll *et al.* (2021), se analizan datos de fallecimientos relacionados con la COVID-19, desglosados por edad, provenientes de 45 países, junto con los resultados de 22 investigaciones sobre seroprevalencia. Los resultados revelan una distribución uniforme de las muertes en personas menores de 65 años en diferentes contextos. Se observa una tasa de mortalidad por infección más baja en el grupo de niños de 5 a 9 años, con un incremento gradual en la mortalidad a medida que aumenta la edad, especialmente a partir de los 30 años. Las disparidades en las tasas de mortalidad por infección entre países pueden explicarse en parte por las estructuras de edad de la población y la prevalencia de infecciones en hogares de ancianos.⁽¹⁴⁾

En el estudio de,⁽¹⁵⁾ se detecta que, en pacientes de entre 18 y 40 años, la presentación durante la variante delta está asociada con un mayor riesgo de casos graves de COVID-19 (OR, 1,6; IC del 95 %, 1,3-2,1), eventos cardiovasculares adversos mayores (MACE) (OR, 1,8; 95 % IC, 1,3-2,5) y mortalidad hospitalaria (OR, 2,2; IC 95 %, 1,5-3,3) en comparación con la variante salvaje/alfa del virus. Asimismo, en pacientes mayores de 40 años, la variante delta también se asocia

con un mayor riesgo de COVID-19 grave (OR, 1,2; IC del 95 %, 1,1-1,3), MACE (OR, 1,5; IC del 95 %, 1,4-1,7) y mortalidad hospitalaria (OR, 1,4; IC del 95 %, 1,3-1,6) en comparación con la variante salvaje/alfa.⁽¹⁶⁾ Estos descubrimientos subrayan la importancia de este estudio para comprender cómo la edad influye en la gravedad de la enfermedad y para evaluar asociaciones con las distintas variantes del virus. Los autores concluyen señalando que el monitoreo continuo de las fluctuaciones en la severidad de la enfermedad y los elementos que incrementan la probabilidad de muerte en pacientes con COVID-19 en las diversas etapas de la pandemia podría proporcionar evidencia valiosa para investigar un campo que aún no ha sido explorado en la siguiente fase después de la pandemia.^(15,17)

Conclusiones

El estudio llevado a cabo buscaba identificar factores predictores específicos que pudiesen influir en la gravedad de la COVID-19, con el propósito de dirigir futuras estrategias preventivas hacia grupos de mayor riesgo y así reducir las complicaciones asociadas a esta enfermedad.

Al emplear un enfoque de regresión multinomial en 214 pacientes hospitalizados por COVID-19, se pudo observar que la presencia de comorbilidades previas se relacionó significativamente con un aumento considerable en la probabilidad de requerir hospitalización, así como en el riesgo de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, en comparación con aquellos pacientes que necesitaron ventilación mecánica. Este hallazgo evidenció que la existencia de comorbilidades es un factor independiente que impacta de manera significativa en la severidad de la enfermedad, demostrando ser un indicador crucial para la hospitalización y la necesidad de cuidados intensivos.

Por otro lado, variables como el tabaquismo, la edad, IMC y el sexo no mostraron una correlación significativa con el grado de gravedad alcanzado por la

enfermedad en esta muestra de pacientes. Aunque se esperaba una posible influencia de estas variables en la progresión de la COVID-19, los resultados del estudio no demostraron una relación estadísticamente significativa entre estas variables y la gravedad de la enfermedad.

En este estudio, la hipótesis planteaba la existencia de una relación significativa entre la gravedad de la COVID-19 y variables como el estado de tabaquismo, comorbilidades, Índice de Masa Corporal, sexo y edad en pacientes hospitalizados en Ecuador, durante el segundo semestre del 2022. El análisis realizado confirmó parcialmente esta hipótesis al encontrar una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de comorbilidades previas y la gravedad de la enfermedad, demostrando que las comorbilidades son un factor determinante en la hospitalización y el ingreso a la UCI.

Sin embargo, no se encontró una correlación significativa entre la gravedad de la COVID-19 y otras variables estudiadas como el tabaquismo, la edad, el IMC o el sexo en esta muestra específica de pacientes, lo que indicó que estas variables no influyeron de manera relevante en la progresión de la enfermedad. Por lo tanto, si bien se confirmó parcialmente la hipótesis general al identificar la importancia de las comorbilidades, la ausencia de relación significativa con otras variables destacó la necesidad de seguir explorando y considerando otros posibles factores influyentes en la gravedad de la COVID-19.

El modelo desarrollado, a pesar de explicar una parte considerable de la variabilidad en la gravedad de la COVID-19, solo logró explicar alrededor de una quinta parte de esta variabilidad. Esto indicó que existen otros factores, no considerados en este estudio, que podrían estar influyendo en la progresión clínica de la enfermedad. Por consiguiente, se destaca la necesidad de llevar a cabo investigaciones adicionales para identificar y comprender mejor otros predictores

potenciales que puedan contribuir a prever la evolución de la COVID-19 en los pacientes, lo que permitiría un abordaje más integral y preciso en su manejo clínico.

Referencias bibliográficas

1. Peano A, Politano G, Gianino MM. Determinants of COVID-19 vaccination worldwide: WORLDCOV, a retrospective observational study. *Front Public Health*. 2023 Aug 31;11:1128612. <https://10.3389/fpubh.2023.1128612>.
2. Boschiero MN, Palamim CVC, Ortega MM, Mauch RM, Marson FAL. One Year of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Brazil: A Political and Social Overview. *Ann Glob Health*. 2021 May 18;87(1):44. <https://10.5334/aogh.3182>.
3. Zúñiga Cárdenas GA, Sailema López LK, Alfonso González I. Pacientes de COVID-19 en cuidados intensivos y sus lesiones cutáneas. *Universidad y Sociedad* [Internet]. 9jun.2022 [citado 19sep.2023];14(S3):105-17. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2940>
4. Llerena Cepeda M de L, Sailema López LK, Zúñiga Cárdenas GA. Variantes de COVID-19 predominates en Ecuador y sus síntomas asociados. *Universidad y Sociedad* [Internet]. 9jun.2022 [citado 19sep.2023];14(S3):93-04. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2939>
5. Xie G, Wang L, Zhang J. How are countries responding differently to COVID-19: a systematic review of guidelines on isolation measures. *Front Public Health*. 2023 Aug 30;11:1190519. <https://10.3389/fpubh.2023.1190519>.
6. Meo SA, Meo AS, Al-Jassir FF, Klonoff DC. Omicron SARS-CoV-2 new variant: global prevalence and biological and clinical characteristics. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021 Dec;25(24):8012-8018. https://10.26355/eurrev_202112_27652.

7. Ramos Serpa G, Gómez Armijos CE, López Falcón A. Aspectos de éticas sobre la vacunación contra el COVID-19. *Universidad y Sociedad* [Internet]. 9jun.2022 [citado 19sep.2023];14(S3):60-1. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2935>
8. Romana I. ¿Bases de la obligación ética?: las vacunas contra el COVID-19. Philpapers.org. 2021. Disponible en: <https://philpapers.org/archive/ESCBDL.pdf>
- Das A, Pathak S, Premkumar M, Sarpparajan CV, Balaji ER, Duttaroy AK, Banerjee A. A brief overview of SARS-CoV-2 infection and its management strategies: a recent update. *Mol Cell Biochem*. 2023 Sep 24. <https://10.1007/s11010-023-04848-3>.
9. Asghar A, Imran HM, Bano N. SARS-COV-2/COVID-19: escenario, epidemiología, mutaciones adaptativas y factores ambientales. *Environ Sci Pollut Res*. 2022;29:69117–69136. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22333-0>.
10. Farah R, Al-Hawari H, Albtoush A, Nofal A, Hyasat TB, Abu Jابه RAH, et al. Prevalence and risk factors of COVID-19 infection, mortality, and post-infection lung fibrosis in patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *J Int Med Res*. 2023 Sep;51(9):3000605231198413. <https://10.1177/03000605231198413>.
11. Pérez-Sastré MA, Valdés J, Ortiz-Hernández L. Clinical characteristics and severity of COVID-19 among Mexican adults. *Gac Med Mex*. 2020;156(5):373-381. English. <https://10.24875/GMM.M20000424>.
12. Mueller AL, McNamara MS, Sinclair DA. Why does COVID-19 disproportionately affect older people? *Aging (Albany NY)*. 2020 May 29;12(10):9959-9981. <https://10.18632/aging.103344>.
13. O'Driscoll M, Ribeiro Dos Santos G, Wang L, Cummings DAT, Azman AS, Paireau J, Fontanet A, Cauchemez S, Salje H. Age-specific mortality and immunity patterns

of SARS-CoV-2. *Nature*. 2021 Feb;590(7844):140-145. <https://10.1038/s41586-020-2918-0>.

14. Srivastava PK, Klomhaus AM, Tehrani DM, Fonarow GC, Ziaieian B, Desai PS, et al. Impact of Age and Variant Time Period on Clinical Presentation and Outcomes of Hospitalized Coronavirus Disease 2019 Patients. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes*. 2023 Sep 15;7(5):411-429. <https://10.1016/j.mayocpiqo.2023.07.004>. PMID: 37731677.

15. Li H, Jia X, Wang Y, Lv Y, Wang J, Zhai Y, Xue X. Differences in the severity and mortality risk factors for patients hospitalized for COVID-19 pneumonia between the early wave and the very late stage of the pandemic. *Front Med (Lausanne)*. 2023 Sep 28;10:1238713. <https://10.3389/fmed.2023.1238713>.

16. Castelo-Rivas WP, Álvarez-Arévalo ZG, Aimacaña-Bravo MP, Sangoluisa-Merino RE, Carrión-Bósquez NG. Intención de aceptación a la vacunación contra la COVID-19 en sectores vulnerables del Ecuador. *Rev Inf Cient [Internet]*. 2022;101(5). Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3984>