

Modelo predictivo de mortalidad en pacientes con COVID-19 en Trujillo – Perú

Irma Luz YUPARI AZABACHE
Instituto de Investigación – Universidad César Vallejo
Trujillo, 13001/La Libertad, Perú

Lucia Beatriz BARDALES AGUIRRE
Departamento de Ciencias,
Universidad Privada del Norte
Trujillo, 13001/La Libertad, Perú

Julio Antonio RODRÍGUEZ AZABACHE
Investigación formativa e investigación docente
Universidad César Vallejo
Trujillo, 13001/La Libertad, Perú

Jaylin Shamir BARROS SEVILLANO
Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina
Universidad César Vallejo
Trujillo, 13001/La Libertad, Perú

Ángela Milagros RODRÍGUEZ DÍAZ
Centro de Salud San Martín De Porres
Escuela de Medicina – Universidad César Vallejo
Trujillo, 13001/La Libertad, Perú

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar los factores biológicos, sociales y clínicos que predicen la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el distrito de Trujillo. El tipo de estudio fue descriptivo, de enfoque cuantitativo y diseño correlacional, retrospectivo, de corte transversal. Los datos fueron obtenidos del sistema del Ministerio de Salud, seleccionando una muestra de 819 pacientes que tuvieron COVID-19 en marzo a agosto del 2020. Dentro de los resultados se obtuvieron que el 65.6% del total de fallecidos son del sexo masculino, ama de casa y jubilados son las ocupaciones con mayor frecuencia, y tienen una edad promedio de 65.58 años. En el caso de los signos con mayor porcentaje en fallecidos fueron la disnea y auscultación pulmonar anormal con un 32.1% y 27.8% respectivamente, en los síntomas en pacientes fallecidos la dificultad respiratoria representa el mayor porcentaje 73.1%; en Comorbilidades se encontraron pacientes con enfermedad cardiovascular en un 26.9% y un 15.1% con diabetes. El modelo de regresión logística para predecir la mortalidad en pacientes con COVID-19 permitió la selección de factores de riesgo como enfermedad renal, edad de 60 años a más, cáncer, edad de 30 a 59 años, dificultad respiratoria, dolor abdominal, disnea y náuseas.

Palabras clave: Modelo, mortalidad, paciente, COVID-19

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia del COVID 19 es un duro golpe para el sistema sanitario, se ha extendido de manera rápida desde la ciudad de Wuhan en China a todas sus provincias y a todos los países del mundo.[1]

Llegó al país de Brasil en América Latina el 26 de febrero, reportándose la primera muerte en Argentina el 7 de marzo. Si bien los primeros casos confirmados fueron personas llegadas de viajes, luego se produjo el contagio comunitario, extendiéndose la pandemia a diferentes países de este continente. [2]

El cuadro clínico predominante es fiebre, tos, disnea, dolor muscular, dolor de cabeza, confusión, dolor de pecho y diarrea.[3] Así también, se ha demostrado que el sexo masculino, la edad avanzada y tener comorbilidades como diabetes, hipertensión, obesidad, son factores de riesgo importantes de mortalidad por COVID-19. [4,5]

Un estudio de regresión logística realizado por investigadores de España, estimó que la fiebre, neumonía, dificultad respiratoria aguda, diabetes mellitus y cáncer fueron las variables que se asociaron significativamente con la mortalidad.[6] Investigadores de Israel afirman que las enfermedades cardiovasculares, renales, la obesidad y la hipertensión son factores de riesgo importantes para las complicaciones del COVID-19. Otro factor mencionado es la depresión, así como trastornos cognitivos y neurológicos especialmente en hombres mayores de 65 años. [7]

Un metaanálisis realizado por investigadores de Reino Unido determinó que la disnea fue el único síntoma predictivo de enfermedad grave e ingreso en la UCI; sin embargo, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica fue la comorbilidad predictiva más fuerte de enfermedad grave e ingreso en UCI, seguida de enfermedad cardiovascular e hipertensión.[8] Similares resultados obtuvieron investigadores de China concluyendo que pacientes varones de edad avanzada con un índice de masa corporal alto, frecuencia respiratoria alta y una combinación de enfermedades subyacentes (como hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular y enfermedad pulmonar obstructiva crónica) tenían más probabilidades de desarrollar COVID-19 grave, por lo que evaluar estos factores en nuestro medio se hacen muy necesarios.[9]

Otro estudio realizado en China demostró que el sexo masculino fue más predominante en los pacientes fallecidos, los signos y síntomas como disnea, opresión en el pecho, el trastorno de la conciencia, comorbilidades cardiovasculares e hipertensión fueron también las más frecuentes en pacientes fallecidos según los autores.[10]

Un modelo predictivo desarrollado por investigadores de Reino Unido incluyó ocho variables disponibles en la evaluación hospitalaria inicial: edad, sexo, número de comorbilidades, frecuencia respiratoria, saturación periférica de oxígeno, nivel de conciencia, nivel de urea y proteína C reactiva. [11]

Por último, en Perú, los pacientes con COVID-19 que fueron admitidos a un hospital público de Lima y tuvieron una mortalidad alta, se asoció a la saturación de oxígeno, a la admisión y la edad mayor de 60 años. [12]

El 06 de marzo del presente año se detectó el primer caso en el Perú. El gobierno peruano decretó estado de emergencia desde el 15 de marzo, pero a pesar de ello los contagiados han ido aumentando de tal forma que los hospitales colapsaron.[13] Al 03 de noviembre del 2020, según el Ministerio de Salud se han confirmado 904 911 casos de COVID-19, de los cuales 34529 fallecieron. Se tienen 5 411 pacientes hospitalizados, de los cuales, 1 053 se encuentran en UCI con ventilación mecánica, sin embargo la curva de contagios en nuestro país ahora se encuentra descendiendo, pero los especialistas recomiendan no bajar la guardia ante un posible rebrote. [14,15]

El distrito de Trujillo, ubicado al norte del Perú, es uno de los más poblados del departamento de La Libertad y a la fecha cuenta con 11974 contagiados y 992 fallecidos. El estudio de la enfermedad por COVID-19 engloba todas las áreas de la medicina con una tasa de mortalidad variable, por ende, resulta impredecible seguir sumando esfuerzos.[16]

Por lo anteriormente expuesto, esta pandemia se ha convertido en la principal problemática de salud pública y económica del país y queriendo contribuir con una investigación que ayude a ampliar los conocimientos en esta enfermedad es que planteamos la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores que predicen la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el distrito de Trujillo-Perú? Se consideró como hipótesis de investigación que los factores biológicos, como el sexo y edad; sociales como la ocupación; factores clínicos como signos, síntomas y comorbilidades, son factores predictivos para la mortalidad en pacientes con COVID-19 en el distrito de Trujillo.

2. OBJETIVOS

General

Proponer un modelo de regresión logística que permita determinar los factores predictivos para la mortalidad en pacientes por COVID-19 en el distrito de Trujillo.

Específicos

Estimar el grado de ajuste del modelo para pronosticar el fallecimiento de pacientes con COVID-19 en el distrito de Trujillo.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo y diseño de estudio: Tipo de estudio descriptivo, de enfoque cuantitativo y diseño correlacional, retrospectivo, de corte transversal. [17]

Población de estudio: La población estuvo conformada por todos los pacientes del distrito de Trujillo con COVID 19 atendidos en la Microrred Trujillo. La información fue obtenida del sistema de registro del Ministerio de Salud, seleccionando a una muestra de 819 pacientes que cumplen los criterios de selección y que fueron recabados durante el periodo de marzo al 10 de agosto del 2020.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Para la recolección de datos, la técnica aplicada fue el análisis documental y el instrumento la ficha de recolección de datos aprobada por el Ministerio de Salud y reglamentada dentro del Sistema del Centro Nacional de Epidemiología, prevención y control y enfermedades

Análisis estadístico: Para el análisis de la información, se elaboró una base de datos en Excel y se realizó el análisis en el Programa SPSS versión 26. Los factores biológicos, sociales y clínicos en pacientes con COVID-19 han sido considerados teniendo en cuenta los datos registrados en la Ficha de investigación epidemiológica COVID-19. Para identificar los factores de riesgo de mortalidad se realizó el análisis de regresión logístico binario usando el método de Ward; finalmente se aplicó la curva ROC para estimar el grado de ajuste del modelo. [18]

4. RESULTADOS

Tabla 1:
Características generales de pacientes COVID 19 Trujillo-Perú

Característica ^a	Fallecido				Total (n = 819)	
	Sí (n = 212)		No (n = 607)			
				±		±
Edad	65.58	± 14.54	42.91	15.78	48.78	18.38
Sexo	n	%	n	%	n	%
Masculino	139	65.6	348	57.3%	487	59.50
Femenino	73	34.4	259	42.7%	332	40.50
Ocupación	n	%	n	%	n	%
Ama de casa	29	3.54	36	4.40	65	7.94
Jubilado	17	2.08	10	1.22	27	3.30
Vendedor	10	1.22	11	1.34	21	2.56
Estudiante	0	0.00	16	2.00	16	2.00
Trabajador de salud	1	0.10	28	3.40	29	3.50
Otros	155	19	506	61.7	661	80.7

Fuente: Ministerio de salud, marzo a agosto 2020

Tabla 2:
Signos de pacientes con COVID 19. Trujillo-Perú

Signos	Fallecido				Total (n = 819)	
	Si (n = 212)		No (n = 607)		n	%
Exudado faríngeo	n	%	n	%	n	%
Si	2	0.90	32	5.30	34	4.20
No	210	99.10	575	94.70	785	95.80
Inyección conjuntival						
Si	3	1.40	6	1.00	9	1.10
No	209	98.60	601	99.00	810	98.90
Disnea						
Si	68	32.10	43	7.10	111	13.60
No	144	67.90	564	92.90	708	86.40
Auscultación pulmonar anormal						
Si	59	27.80	50	8.20	109	13.30
No	153	72.20	557	91.80	710	86.70
Hallazgos anormales de Rx Pulmonar						
Si	39	18.40	36	5.90	75	9.20
No	173	81.60	571	94.10	744	90.80

Fuente: Ministerio de salud, marzo a agosto 2020

Tabla 3:
Síntomas de pacientes con COVID 19. Trujillo-Perú

Síntoma	Fallecido				Total (n = 819)	
	Si (n = 212)		No (n = 607)		n	%
Fiebre	n	%	n	%	n	%
Si	103	48.60	210	34.60	313	38.20
No	109	51.40	397	65.40	506	61.80
Malestar general						
Si	128	60.40	330	54.40	458	55.90
No	84	39.60	277	45.6%	361	44.10
Tos						
Si	135	63.70	371	61.10	506	61.80
No	77	36.30	236	38.90	313	38.20
Dolor de garganta						
Si	68	32.10	315	51.90	383	46.80
No	144	67.90	292	48.10	436	53.20
Congestión nasal						
Si	22	10.40	137	22.60	159	19.40
No	190	89.60	470	77.40	660	80.60
Dificultad respiratoria						
Si	155	73.10	135	22.20	290	35.40
No	57	26.90	472	77.80	529	64.60
Diarrea						
Si	20	9.40	63	10.40	83	10.10
No	192	90.60	544	89.60	736	89.90
Náuseas						
Si	21	9.90	25	4.10	46	5.60
No	191	90.10	582	95.90	773	94.40
Cefaléa						
Si	35	16.50	129	21.30	164	20.00
No	177	83.50	478	78.70	655	80.00
Dolor muscular						
Si	38	17.90	89	14.70	127	15.50
No	174	82.10	518	85.30	692	84.50

Fuente: Ministerio de salud, marzo a agosto 2020

Tabla 4
Comorbilidades en pacientes con COVID 19 .Trujillo-Perú

Com.	Fallecido				Total (n = 819)	
	Si (n = 216)		No (n = 603)		n	%
Enfermedad cardiovascular (incluye hipertensión)	n	%	n	%	n	%
Si	57	26.9	58	9.6	115	14.0
No	155	73.1	549	90.4	704	86.0
Diabetes						
Si	32	15.1	25	4.1	57	7.0
No	180	84.9	582	95.9	762	93.0
Enfermedad renal						
Si	10	4.7	1	0.2	11	1.3
No	202	95.3	606	99.8	808	98.7
Enfermedad pulmonar crónica						
Si	10	4.7	10	1.6	20	2.4
No	202	95.3	597	98.4	799	97.6
Cáncer						
Si	12	5.7	3	0.5	15	1.8
No	200	94.3	604	99.5	804	98.2
Obesidad						
Si	13	6.1	26	4.3	39	4.8
No	199	93.9	581	95.7	780	95.2

Fuente: Ministerio de salud, marzo a agosto 2020

Tabla 5
Selección de las variables asociadas a la mortalidad de pacientes COVID 19 Trujillo-Perú

	Variables en la ecuación							
	B	Err. Est.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inf.	Sup.
Sexo Femenino	-0.80	0.22	12.44	1	0.00	0.45	0.29	0.70
Edad de 30 a 59 años	1.79	0.62	8.16	1	0.00	6.01	1.76	20.56
Edad de 60 a mas	3.36	0.63	28.41	1	0.00	28.68	8.35	98.55
Dolor de garganta	-0.46	0.23	4.02	1	0.05	0.63	0.40	0.99
Congestión Nasal	-0.63	0.31	3.98	1	0.05	0.53	0.29	0.99
Dificultad Respiratoria	1.59	0.23	46.36	1	0.00	4.90	3.10	7.75
Nauseas	0.97	0.45	4.64	1	0.03	2.64	1.09	6.37
Cefalea	-0.57	0.29	3.92	1	0.05	0.56	0.32	0.99
Dolor Abdominal	1.39	0.64	4.78	1	0.03	4.03	1.16	14.06
Disnea	1.31	0.31	18.39	1	0.00	3.72	2.04	6.79
Fiebre	-0.83	0.24	11.75	1	0.00	0.43	0.27	0.70
Enfermedad renal	3.42	1.16	8.66	1	0.00	30.53	3.13	297.55
Cáncer	1.98	0.89	5.03	1	0.03	7.27	1.28	41.23
Constante	-2.56	0.69	13.93	1	0.00	0.08		

Resumen del Modelo:

Logaritmo de la verosimilitud -2: 568.29

R cuadrado de Cox y Snell: 0.36

R cuadrado de Nagelkerke: 0.53

Prueba de Hosmer y Lemeshow:

Chi-cuadrado: 12.81

Significancia: 0.12

Fuente: Ministerio de salud, Marzo a Agosto 2020

Nota: SPSS versión 26, Método delante de Wald (paso 13)

En la tabla 5, se muestra que mediante el método delante de Wald permitió la selección de las variables sexo femenino, edad de 30 a 59 años, edad de 60 años a más, dolor de garganta, congestión nasal, dificultad respiratoria, náuseas, cefalea, dolor abdominal, disnea, temperatura corporal, enfermedad renal, y cáncer por lo que el modelo quedaría de la siguiente manera:

$$P(Y) = \frac{1}{1 + \exp(-2,562 - 0,803X_1 + 1,793X_2 + 3,356X_3 - 0,461X_4 - 0,630X_5 + 1,59X_6 + 0,97X_7 - 0,573X_8 + 1,394X_9 + 1,315 X_{10} - 0,836 X_{11} + 3,419 X_{12} + 1,984 X_{13})}$$

Donde Y: Mortalidad (Fallecido/No fallecido)
 X₁: Sexo femenino, X₂: Edad de 30 a 59 años, X₃: Edad de 60 años a más, X₄: dolor de garganta, X₅: Congestión nasal, X₆: dificultad respiratoria, X₇: náuseas, X₈: cefalea, X₉: dolor abdominal, X₁₀: disnea, X₁₁: Fiebre, X₁₂: enfermedad renal, y X₁₃: cáncer

Según el modelo de regresión logística obtenido, los factores de riesgo (ordenados según OR) son: enfermedad renal (OR: 30,529; IC: 3,132 – 297,547) la edad de 60 años a más (OR: 28,684; IC: 8,349-98,55), cáncer (OR: 7,274; IC: 3,1283 – 41,226), edad de 30 a 59 años (OR: 6,008; IC: 1,755-20,563), dificultad respiratoria (OR: 4,903; IC: 3,103-7,749), dolor abdominal (OR: 4,029; IC: 1,155-14,057), disnea (OR: 3,724; IC: 2,042- 6,792) y náuseas (OR: 2,637; IC: 1,091-6,373). Estos contienen OR superiores a 1 y ambos valores de sus intervalos de confianza también mayores que 1, por lo tanto existe evidencia estadística para afirmar que cuando una persona presenta estos factores aumentan el riesgo de muerte, y según OR los factores con mayor probabilidad de tener el riesgo de muerte son el tener enfermedad renal con 31 veces mayor probabilidad, el tener 60 años a más con 29 veces mayor probabilidad y el tener cáncer con 7 veces mayor probabilidad de muerte por COVID-19.

Las variables Sexo Femenino (OR: 0,448; IC: 0,287-0,7), dolor de garganta (OR: 0,631; IC: 0,402-0,990), Congestión Nasal (OR: 0,532; IC: 0,287-0,989), cefalea (OR: 0,564; IC: 0,32-0,994) y fiebre (OR: 0,433; IC: 0,269-0,699), contienen OR e intervalos de confianza menores que 1, por lo que indicaría que estas variables actúan como un factor protector frente a la mortalidad por COVID-19.

En el resumen del modelo se muestra un valor de -2LL(-2 Logaritmo de la verosimilitud) muy pequeño, lo que indica que el modelo obtenido, en el paso 13, se adecua mejor a los datos, que los modelos de los pasos anteriores, así mismo los coeficientes de determinación de R cuadrado de Cox y Snell y R cuadrado de Nagelkerke, indican que 36% y 53 % de la variación de la variable dependiente mortalidad, es explicada por las variables incluidas en el modelo, mostrando un porcentaje de variación explicada considerable.[18]

La prueba de Hosmer-Lemeshow para el paso 13, permite estudiar la bondad de ajuste del modelo de regresión logística, teniendo como hipótesis nula que no hay diferencias entre los valores observados y los pronosticados, donde el p valor de significancia es mayor que 0,05 (p=0,12>0,05), por tanto, concluimos que el modelo está bien ajustado a los datos. [18]

Tabla 6
Tabla de clasificación de los casos observados y pronosticados para el modelo de mortalidad en pacientes COVID 19 Trujillo-Perú

Tabla de clasificación					
Observado	Pronosticado				Porcentaje correcto
	Fallecido				
	No	Si			
Paso 6	Fallecido	No	557	50	91,8
		Si	81	131	61,8
Porcentaje global					84

Fuente: SPSS versión 26

La tabla 6 muestra que de los 607 pacientes atendidos por COVID 19 en el distrito de Trujillo que no fallecieron, por el modelo se clasifican bien 557, representando el 92%, y de los 212 pacientes atendidos por COVID-19 que, si fallecieron, hay un total de 131 pacientes bien clasificados por el modelo, representando el 62%. Se espera que en la población el modelo clasificaría correctamente el 84% de los casos.

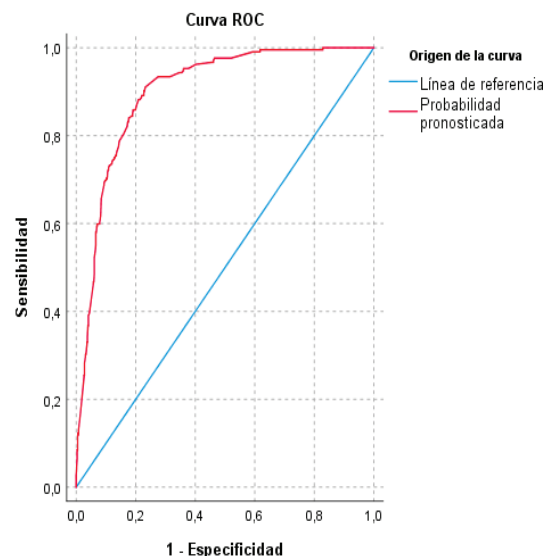


Figura 1. Curva ROC del modelo de regresión estimado para la mortalidad en pacientes atendidos por COVID 19 del Distrito de Trujillo
 Nota: Área bajo la curva: 0,9 (IC 95%:0,88-0,92) (p<0,000). SPSS versión 26

En la figura 1, se aprecia que el AUC (área por debajo de la curva ROC) para el modelo es igual a 0,89 (IC 95%:0,88 a 0,92). El resultado lleva a rechazar la hipótesis nula de no discriminación (p<0,000). Se concluye que el modelo proporciona un poder de discriminación excelente. [18]

5. DISCUSIÓN

El análisis realizado en los resultados muestra que en la tabla 1, la edad promedio de los pacientes atendidos fue de 48,78 años, teniendo los pacientes fallecidos una edad promedio de 65,58 años. Asimismo, el 59,5% de los pacientes atendidos fueron de sexo masculino, de la misma forma predominando en los fallecidos un 65,6% de este género. Esto lo confirman todas las investigaciones citadas en el presente artículo, así como los reportes mostrados por el MINSA ya que la mayor cantidad de personas fallecidas en Perú son las del sexo masculino y de más de 60 años. Por otro lado, se muestra que en los fallecidos las ocupaciones varían, pero las más predominantes son ama de casa, jubilado y vendedores. [3,14]

Los resultados de la tabla 2 evidencian que los signos más frecuentes en los pacientes atendidos fueron disnea en 13,6%, auscultación pulmonar anormal en 13,3% y hallazgos anormales de Rx pulmonar el 9,2%. En pacientes fallecidos similarmente se presentaron disnea, auscultación pulmonar anormal y hallazgos anormales de Rx. Pulmonar en 32,1%, 27,8% y 18,4% respectivamente. Así también, en Reino Unido determinaron que la disnea fue el único síntoma predictivo de enfermedad grave e ingreso en la UCI.[8]

La tabla 3 muestra que los síntomas que afectaron más a los pacientes con COVID-19 fueron la tos con 61,8%, malestar general al 55,9%, dolor de garganta con 46,8% y fiebre con 38,2%; sin embargo, en los pacientes fallecidos, los síntomas predominantes fueron dificultad respiratoria con un 73,1%, tos con 63,7%, malestar general con 60,4% y fiebre en un 48,6%. Esto se asemeja a los cuadros clínicos presentados en las investigaciones, así como lo indica el Ministerio de Salud. [3,15] En la Tabla 4 se muestra que las comorbilidades más frecuentes de los pacientes atendidos por COVID-19 fueron la enfermedad cardiovascular (incluye hipertensión arterial) en el 14% de pacientes y diabetes en el 7%. En los pacientes fallecidos predominaron enfermedad cardiovascular (incluye hipertensión) en el 26,9%, diabetes en 15,1% y obesidad en un 6,1%. Similares resultados se encontraron en Alemania y China, pues los autores mencionan que la comorbilidad de la diabetes e hipertensión fueron los factores de riesgo de mortalidad. [4,5, 10]

La tabla 5 muestra que se ha establecido un modelo de regresión logística seleccionando 13 variables como sexo femenino, edad de 30 a 59 años, edad de 60 años a más, dolor de garganta, congestión nasal, dificultad respiratoria, náuseas, cefalea, dolor abdominal, disnea, fiebre, enfermedad renal, y cáncer. El modelo realizado por investigadores de España, coincidió con el nuestro en 3 de estas variables como la fiebre, dificultad respiratoria aguda y cáncer. El modelo desarrollado en Reino Unido tiene también algunas de las variables incluidas en la presente investigación tales como la edad, sexo y frecuencia respiratoria.[11] Así también, de estas variables, la edad de 30 a 59 años, de 60 años a más, dificultad respiratoria, náuseas, dolor abdominal, disnea, enfermedad renal, y cáncer son factores de riesgo para la mortalidad en estos pacientes. Esto coincide con los estudios realizados por investigadores de Israel, quienes afirman que las enfermedades cardiovasculares, renales y la hipertensión son factores de riesgo importantes para las complicaciones del COVID-19. [6,7]

Dentro de las comorbilidades en el modelo encontramos a la enfermedad renal, y cáncer como factor de riesgo para la mortalidad de los pacientes atendidos por COVID 19, resultados similares se obtuvieron en la investigación realizada en Israel⁷.

Los resultados también indican que el hecho de ser de sexo femenino, tener dolor de garganta, congestión nasal, cefalea y fiebre reduce la probabilidad de mortalidad en los pacientes atendidos por COVID-19, así coincidimos en parte con el estudio de China donde se demostró que los hombres tenían una mayor probabilidad de muerte que las mujeres. [10]

Por último, los indicadores analizados del modelo de regresión logística propuesto, mostrados en las tablas 5, 6 y la figura 1 indican que el modelo es significativo y de considerable ajuste, concluyendo que este proporciona un poder de discriminación excelente.

Por ello, la contribución de esta investigación es la propuesta del modelo de regresión logística para predecir la mortalidad en pacientes hospitalizados con sus factores asociados.

6. CONCLUSIONES

Los resultados estadísticos demuestran que el modelo es el adecuado para establecer factores como el sexo femenino, edad de 30 a 59 años, edad de 60 años a más, dolor de garganta, congestión nasal, dificultad respiratoria, náuseas, cefalea, dolor abdominal, disnea, temperatura corporal, enfermedad renal, y cáncer.

El modelo encontrado permitirá construir una aplicación o tablero de control para el monitoreo y seguimiento personalizado a los pacientes con COVID 19 con una posibilidad del 84% de clasificar adecuadamente el riesgo de mortalidad y poder prevenirlo.

7. REFERENCIAS

- [1] Kang D, Choi H, Kim JH, et al. Spatial epidemic dynamics of the COVID-19 outbreak in China. *Int J Infect Dis.* 2020;94:96-102.
- [2] Alvarez RP, Harris Paul R. COVID-19 en América Latina: Retos y oportunidades. *Rev Chil Pediatr.* 2020;91:179-182.
- [3] Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet.* 2020;395:507-13.
- [4] Wolff D, Nee S, Hickey NS, et al. Risk factors for Covid-19 severity and fatality: a structured literature review. *Infection.* 2020. Doi: 10.1007 / s15010-020-01509-1
- [5] Lu L, Zhong W, Bian Z, et al. A comparison of mortality-related risk factors of COVID-19, SARS, and MERS: A systematic review and meta-analysis. *J Infect.* 2020;81:e18-e25.
- [6] Iftimie S, López-Azcona AF, Vicente-Mirallas M, et al. Risk factors associated with mortality in hospitalized patients with SARS-CoV-2 infection. A prospective, longitudinal, unicenter study in Reus, Spain. *PLoS ONE.* 2020;15:e0234452.

- [7] Yanover C, Mizrahi B, Kalkstein N, et al. What Factors Increase the Risk of Complications in SARS-CoV-2-Infected Patients? A Cohort Study in a Nationwide Israeli Health Organization. *JMIR Public Health Surveill.* 2020;6:e20872.
- [8] Jain V, Yuan J-M. Predictive symptoms and comorbidities for severe COVID-19 and intensive care unit admission: a systematic review and meta-analysis. *Int J Public Health.* 2020;65:533-46.
- [9] Xu L, Mao Y, Chen G. Risk factors for 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) patients progressing to critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Aging (Albany NY).* 2020;12:12410-21.
- [10] Cheng T, Wu D, Chen H, Yang W, Yan D, Chen G, et al. Características clínicas de 113 pacientes fallecidos con enfermedad por coronavirus 2019: estudio retrospectivo *BMJ* 2020 [Citado 01/08/2020]; 203:37-80; 368: m1091. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/368/bmj.m1091>
- [11] Knight SR, Ho A, Pius R, et al. Risk stratification of patients admitted to hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: development and validation of the 4C Mortality Score. *BMJ.* 2020;370:m3339
- [12] Mejia F, Medina C, Cornejo E, et al. Características clínicas y factores asociados a mortalidad en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima, Perú. 2020. Doi: 10.1590/SciELOPreprints.858
- [13] La República. Casos confirmados y muertos por Coronavirus en el Perú. Lima: La República; 2020. Disponible en: <https://data.larepublica.pe/envivo/1552578-casos-confirmados-muertes-coronavirus-peru>
- [14] Ministerio de Salud del Perú. Sala Situacional COVID-19. Lima: MINSA; 2020 [citado el 07 de Setiembre del 2020]. Disponible en: https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
- [15] World Health Organization. Panel de la OMS sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). World Health Organization: Ginebra; 2020 [citado 06 de noviembre 2020]. Disponible en: <https://covid19.who.int/region/amro/country/pe>
- [16] Gobierno Regional La Libertad. Sala Situacional COVID-19. Lima: MINSA; 2020 [citado el 13 de agosto del 2020]. Disponible en <https://twitter.com/GRLaLibertad/status/1293236540366356481>
- [17] Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana; 2010.
- [18] Hosmer DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. *Applied Logistic Regression* 3era ed. West Point, The United States of America: A Wiley Interscience Publication; 2013.