



Determinantes de la supervivencia neonatal entre los neonatos fallecidos entre 2014 a 2017 en Ecuador: Un estudio análisis de bases de datos nacionales.

Determinants of neonatal survival among newborns who died between 2014 and 2017 in Ecuador: A study analyzing national databases.

Andrea Elizabeth Aguilar Molina¹, Silvana Soledad Rivera Guerra¹, Iván Guillermo Dueñas Espín^{*1}, Daniel Maldonado¹

<https://orcid.org/0000-0003-4280-7374>

<https://orcid.org/0000-0002-4878-0646>

<https://orcid.org/0000-0002-0266-0024>

1. Posgrado de Pediatría, Facultad de Ciencias Médicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Resumen

Introducción: La mortalidad neonatal es un indicador en salud pública. En Ecuador la tasa defunción neonatal es 6 por cada 1 000 nacidos vivos. El objetivo del presente estudio fue identificar los principales determinantes de mortalidad neonatal en los neonatos fallecidos entre los años 2014 a 2017 en el Ecuador.

Metodología: Es presente estudio es un análisis de base de datos nacional del Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador-INEC y del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, que registra la mortalidad de neonatos fallecidos entre los años 2014 y 2017. Se evaluaron las variables prenatales, natales, posnatales y sociodemográficas y su asociación con la mortalidad, medida en días de supervivencia. Se estimó los cocientes de riesgo de muerte neonatal ajustados (Hazard Ratio [HR]) mediante modelos de riesgos proporcionales de Cox y regresión de Cox ponderada por probabilidad inversa.

Resultados: Se incluyeron en el estudio 2 893 recién nacidos, 1 380 (48%) fueron de sexo femenino; edad gestacional mediana (P25 a P75) al nacer: 31 (27 a 36) semanas. La mediana del tiempo de supervivencia en días de vida fue significativamente mayor por cada aumento en la puntuación de Apgar a los 5 minutos: 0.2 días para ≤ 4 puntos, 2 días para 5 puntos 2.9 días para 6 puntos, 3.1 días para 7 puntos, 3.8 días para 8 puntos, 4.4 días para 9 puntos y 5.5 días para 10 puntos. Después de ajustar por variables prenatales, natales, posnatales y sociodemográficas, el HR fue 32% (IC 95%: 27% a 37%) más alto por cada disminución en el Apgar de dos a tres puntos ($P < 0.01$).

Conclusiones: La valoración de APGAR a los 5 minutos predice la supervivencia de los neonatos, los mayores valores se asocian con más supervivencia. Los factores que incrementan el riesgo de mortalidad son la edad materna adolescente y añosa, la edad gestacional prematuro extremo, el peso bajo extremo, la presencia de malformaciones y asfixia neonatal. Los factores sociodemográficos fueron los nacimientos en instituciones de primer nivel y los neonatos nacidos en la zona 3 del Ecuador (Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza).


Palabras claves:

DeCS: Recién Nacido, Neonatología, Mortalidad Infantil, Mortalidad Neonatal Precoz, Factores de Riesgo.

Recibido: 11-enero-2022
Aceptado: 19-marzo-2022
Publicado: 22 de abril de 2022
Editor: Dr. Paúl Astudillo Neira

Membrete bibliográfico:

Aguilar A, Rivera S, Dueñas I, Maldonado D. Determinantes de la supervivencia neonatal entre los neonatos fallecidos entre 2014 a 2017 en Ecuador: Un estudio de análisis de datos nacionales. Revista Ecuatoriana de Pediatría 2022;23(1): 41-50 doi: <https://doi.org/10.52011/148>

 Copyright Aguilar A, et al. Este artículo es distribuido bajo los términos de [Licencia de atribución Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), el cual permite el uso y redistribución citando la fuente y al autor original sin fines comerciales.

* Autor para correspondencia.

Abstract

Introduction: Neonatal mortality is an indicator in public health. In Ecuador, the neonatal death rate is 6 per 1,000 live births. The objective of this study was to identify the main determinants of neonatal mortality in newborns who died between 2014 and 2017 in Ecuador.

Methodology: This study analyzes the national database of the National Institute of Statistics and Censuses of Ecuador-INEC and the Ministry of Public Health of Ecuador, which records the mortality of newborns who died between the years 2014 and 2017. The prenatal, natal, postnatal, and socio-demographic variables and their association with mortality are measured in days of survival. Adjusted hazard ratios for neonatal death (Hazard Ratio [HR]) were estimated using Cox proportional hazards models and inverse probability-weighted Cox regression.

Results: A total of 2893 newborns were included in the study; 1380 (48%) were female; the median gestational age (P25 to P75) at birth: was 31 (27 to 36) weeks. The median survival time in days of life was significantly longer for each increase in Apgar score at 5 minutes: 0.2 days for ≤ 4 points, 2 days for 5 points, 2.9 days for 6 attributes, 3.1 days for 7 points, 3.8 days for 8 points, 4.4 days for 9 points, and 5.5 days for 10 points. After adjusting for prenatal, natal, postnatal, and sociodemographic variables, the HR was 32% (95% CI: 27% to 37%) higher for each two- to three-point decrease in Apgar ($P < 0.01$).

Conclusions: The APGAR assessment at 5 minutes predicts the survival of the newborns; the higher values are associated with more survival. The factors that increase mortality risk are adolescent and elderly maternal age, extremely early gestational age, lightweight, the presence of malformations, and neonatal asphyxia. The sociodemographic factors were births in first-level institutions and newborns born in zone 3 of Ecuador (Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, and Pastaza).

Keywords

MESH: Infant, Newborn; Neonatology; Infant Mortality; Early Neonatal Mortality; Risk Factors.

Introducción

Se define a la muerte neonatal como aquella producida desde el nacimiento hasta los 28 días de vida, además de ser un problema de salud pública, es un indicador en salud a nivel poblacional [1].

Según cifras establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2019 fallecieron 2.4 millones de niños antes de su primer mes de vida, diariamente mueren aproximadamente 6,700 recién nacidos lo cual representa el 47% de las muertes en menores de 5 años [2].

El promedio de mortalidad infantil en América Latina bordea 15.7 muertes por cada mil nacidos vivos (pcm nv), siendo menor en países como Cuba y Chile < 7 pcm nv, y mayor en Guyana, Bolivia y sobre todo Haití, con tasas de 26.28 y 54 pcm nv, respectivamente

[3], esto se encuentra asociado a diversos factores como: fecundidad alta, índices pobreza elevados y baja cobertura de salud [4].

En Ecuador, la tasa de mortalidad infantil en el año 2019, fue de pcm nv 6 [5] y en el 2020, la tasa disminuyó a 4.6 pcm nv [6].

Las principales causas de muerte neonatal se reportan como hipoxia intrauterina 33.7%, desprendimiento o hemorragia placentaria que haya afectado al feto en un 3.9%, trastornos hipertensivos maternos que hayan afectado al feto en un 2.4%, prematuridad extrema en un 1.1%, anomalías morfológicas y funcionales de la placenta en un 0.9%, oligohidramnios en un 0.8%, síndrome del recién nacido de madre con diabetes gestacional en un 0.6% y ruptura prematura de membranas en un 0.6%; un alto porcentaje de 45.2% no se especifica la causa [6].

Dentro de las principales determinantes de salud prenatal que influye en el riesgo de complicaciones neonatales se encuentra: la inadecuada valoración fetal placentaria, antecedentes maternos de enfermedades gestacionales, falta de asistencia a los controles prenatales, uso de sustancias nocivas durante el embarazo y mala alimentación.

Otro factor es la edad materna extrema; el riesgo de mortalidad neonatal es notablemente mayor en madres menores a 16 [7] o mayores a 35 años. Así mismo, se ha observado mayor probabilidad de resultados adversos entre las madres con paridad ≥ 3 niños [8].

Por otro lado los principales determinantes natales que incrementan el riesgo de mortalidad neonatal son: la edad gestacional, el peso al nacimiento, la presencia de hipoglucemia, la hiperbilirrubinemia; por ejemplo, los niños pretérmino y en especial los muy pequeños para la edad gestacional, han demostrado ser más vulnerables que los nacidos a término a presentar traumatismos durante el parto, a sufrir daño neurológico y en los tejidos blandos y experimentar hemorragia intracraneal traumática [9].

También el tipo de parto podría ser un factor de riesgo en algunos casos, por ejemplo, existe asociación entre la cesárea electiva y una mayor morbilidad respiratoria neonatal y laceraciones, así como un riesgo 1.5 veces mayor de mortalidad neonatal tras una cesárea tanto planificada como no planificada, en comparación con el parto vaginal [10].

En el período postnatal, las enfermedades no identificadas y no tratadas contribuyen a la mortalidad neonatal [11].

En general, cualquier factor prenatal, natal o postnatal, puede generar un impacto sobre la morbilidad neonatal; un estudio encontró que los factores asociados con un mayor riesgo de ingreso en la UCI neonatal incluyeron gran multiparidad (OR [Odds ratio] ajustado 1.46), diabetes gestacional (OR ajustado 1.92), ruptura prolongada de membranas (OR ajustado 5), sufrimiento fetal (ajustado OR 1.84), prematuridad (OR ajustado 43.78), bajo peso al nacer (OR ajustado 42), gestación múltiple de orden alto (OR ajustado 9.58) y puntuación Apgar baja a los 5 min (OR ajustada 10) [12].

Varios estudios han podido determinar que existen diferentes factores sociales y económicos que se encuentran relacionados con el incremento del riesgo de muerte neonatal como: bajo nivel educativo materno, parto en el hogar sin un proveedor calificado, retraso en la búsqueda de atención médica, falta de preparación de las familias, prácticas culturales nocivas, proveedores de atención poco capacitados, situación económica adversa, exclusión social, analfabetismo materno, actitudes negativas de los padres y familiares, prejuicios de género, incapacidad para pagar por la atención y la falta de servicios prenatales, natales y posnatales básicos [14 - 18].

El presente fue planteado con el objetivo de identificar los factores principales que afectan la salud neonatal en el Ecuador.

Población y métodos

Diseño de la investigación

El presente estudio es un análisis de base de datos de tipo observacional analítico y retrospectivo.

Escenario

La unidad de análisis del presente estudio corresponde a la información obtenida del Sistema de Vigilancia Médica Nacional (SVMN) del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. El período de estudio fue del 1ro de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2017.

Participantes

Se incluyeron los registros de neonatos con defunciones sucedidas en el campo público o privado con un registro de supervivencia en días. Se excluyeron los registros incompletos y los que no contaron con la puntuación de Apgar a los 5 minutos.

Universo y muestra

El cálculo muestral fue no probabilístico tipo censo ya que se incluye la totalidad de los registros del período de estudio.

Variables

La variable dependiente fue el Apgar a los 5 minutos. Se registraron las variables independientes: demográficas de la madre y del neonato, se registraron las comorbilidades.

Fuentes de datos/medición

La fuente es la base de datos nacional. Una base validada y de reporte obligatorio nacional para todos los centros médicos públicos y privados del Ecuador. La base fue proveída por la autoridad regulatoria nacional con fines de investigación y desprovista de datos de identificación específica en formato Excel. Para el llenado de los datos la autoridad regulatoria ha publicado en el registro oficial la normativa correspondiente con el objetivo de mantener la calidad de los datos con pérdidas de información menores al 10%.

Método estadístico

En la primera parte del estudio se realiza una descripción estadística de las variables. Se utiliza promedio y desviación estándar para las variables en escala de distribución normal; mediana con rango intercuartil para variables en escala con distribución no paramétrica y frecuencias con porcentajes para las variables categóricas. En la segunda parte del estudio se realiza un estudio multivariado usando el test de Apgar a los 5 minutos. Se dividió la muestra en 4 grupos: grupo 1 Apgar a los 5 minutos ≤ 4 puntos, grupo 2 Apgar a los 5 minutos entre 5 y 6 puntos, grupo 3 Apgar a los 5 minutos entre 7 y 8 puntos y grupo 4 Apgar a los 5 minutos entre 9 y 10. Se usa análisis de la varianza para comparar los promedios y Kuskal Wallis para comparar las variables categóricas entre los grupos. Se presenta un estudio de supervivencia con regresión de COX para lo cual se utiliza Hazard Ratio para medir la asociación entre los factores de riesgo y la mortalidad a través del tiempo. Se presenta gráficos de Kaplan Meier para representar la supervivencia en los grupos analizados. El programa estadístico utilizado fue SPSS V 22.0 (Armonk, IBM).

Resultados

Participantes

Ingresaron al estudio 2893 registros de neonatos (Figura 1), lo que representa una pérdida de información de 9.3 %.

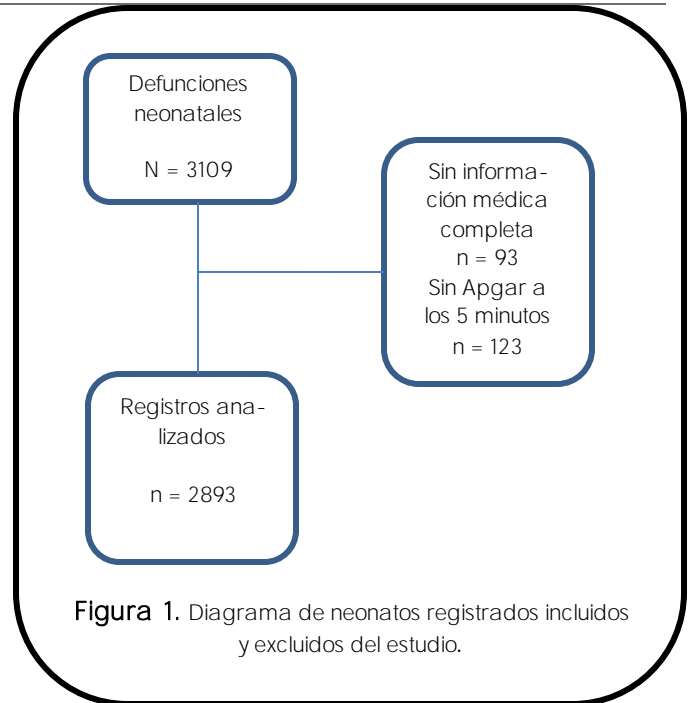


Figura 1. Diagrama de neonatos registrados incluidos y excluidos del estudio.

Características de la muestra

Se incluyeron 2 893 neonatos, 1 380 (48%) fueron de sexo femenino, la mediana de edad gestacional fue 31 semanas (P25 a P75: 27 a 36) y el peso medio al nacer 1651 ± 922 gramos. El 59% nació por cesárea; con una mediana de Apgar a los 5 minutos de 6 (P25 a P75: 4 a 8). Los fallecimientos en instituciones de salud de tercer nivel fueron el 53.89%, en instituciones de segundo nivel 43.93% y en el primer nivel 2.18%. Por zona geográfica en el Ecuador, la mayoría perteneció a la Zona 3 (Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza: 492 (17%), seguido por la Zona 8: (13%) (Figura 2).

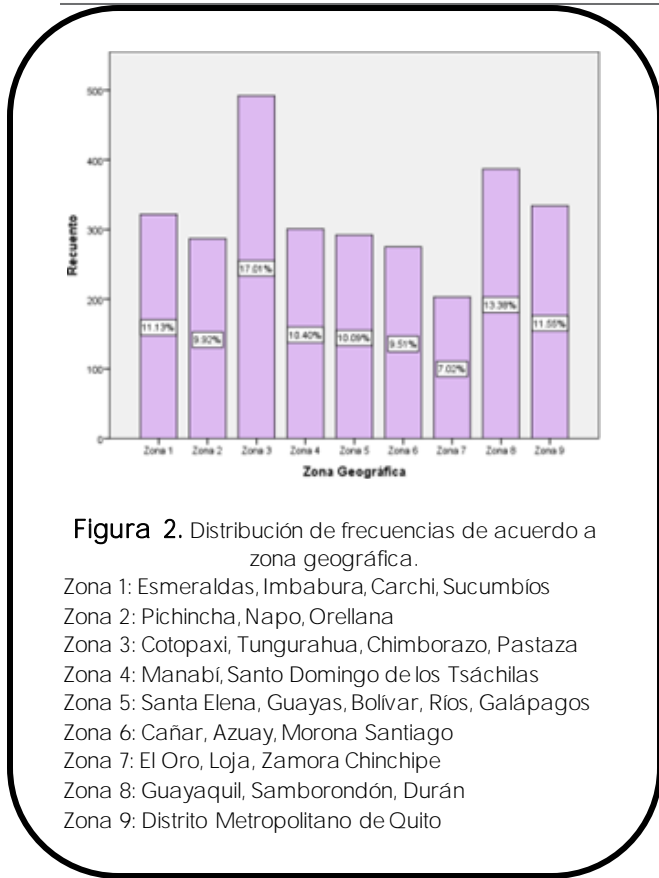


Figura 2. Distribución de frecuencias de acuerdo a zona geográfica.

- Zona 1: Esmeraldas, Imbabura, Carchi, Sucumbios
- Zona 2: Pichincha, Napo, Orellana
- Zona 3: Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Pastaza
- Zona 4: Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas
- Zona 5: Santa Elena, Guayas, Bolívar, Rios, Galápagos
- Zona 6: Cañar, Azuay, Morona Santiago
- Zona 7: El Oro, Loja, Zamora Chinchipe
- Zona 8: Guayaquil, Samborondón, Durán
- Zona 9: Distrito Metropolitano de Quito

La edad materna media fue 26.4 ± 7.2 años; 1655 (57%) fueron nulíparas y 1739 (60%) pacientes presentaron < 4 controles prenatales. En cuanto a las comorbilidades, las malformaciones congénitas (53.96%) fueron los más frecuentes, seguidos de los trastornos relacionados con la asfixia (24.02%) y las enfermedades infecciosas (18.42%); existió un 3.59% de trastornos no clasificados previamente.

Análisis multivariado

La mediana del tiempo de supervivencia en días de vida fue significativamente mayor por cada aumento en la puntuación de Apgar a los 5 minutos; en el grupo 1 (G1) con Apgar ≤ 4 puntos fue de 0.2 días, en el grupo 2 (G2) con Apgar de 5 a 6 fue de 2.5 días, en el grupo 3 (G3) con Apgar de 7 a 8 fue de 3.5 días, en el grupo 4 (G4) con Apgar de 9 a 10 fue de 5.1 días (Tabla 1). Existió relación entre mayor control prenatal y mayor Apgar, lo mismo ocurrió con la edad gestacional y el peso al nacer.

Tabla 1. Variables prenatales, natales, posnatales y sociodemográficas según la puntuación de la escala de Apgar a los 5 min.

Variables	Puntuación de Apgar a los 5 minutos (2893)				P
	Grupo 1 Apgar ≤ 4 (n = 763)	Grupo 2 Apgar 5 y 6 (n = 719)	Grupo 3 Apgar 7 y 8 (n = 864)	Grupo 4 Apgar 9 y 10 (n = 547)	
Supervivencia neonatal (días; P25, P75)	0.2 (<0.1 a 2)	2.5 (1 a 7)	3.5 (1.4 a 10.5)	5.1 (2.3 a 13.5)	<0.01
FACTORES PRENATALES^a					
Edad materna (años; media, DE)	21.3 \pm 5.6	29.8 \pm 10.2	26.7 \pm 4.3	27.4 \pm 8.5	<0.01
Paridad					
Nulipara (n, %)	482 (63)	489 (68)	423 (49)	261 (48)	0.01
Multipara (n, %)	281 (37)	230 (32)	441 (51)	286 (52)	0.01
Controles prenatales					
< 4 (n, %)	628 (82)	525 (73)	412 (48)	174 (32)	<0.01
≥ 8 (n, %)	135 (18)	194 (27)	452 (52)	373 (68)	<0.01
Sexo					
Femenino (n, %)	392 (51)	342 (48)	417 (48)	424 (77)	0.05
Masculino (n, %)	411 (49)	377 (52)	447 (52)	123 (23)	0.05
Edad gestacional (semanas; mediana, P25 a P75)	29 (25 a 34)	31 (27 a 35)	32 (29 a 36)	34 (30 a 37)	<0.01
FACTORES NATALES^a					
Peso al nacimiento (gr; media, DE)	1452 (964)	1500 (859)	1652 (818)	2281 (903)	<0.01
Tipo de parto					
Cesárea (n, %)	449 (59)	214 (30)	518 (60)	286 (52)	<0.01
Eutócico (n, %)	252 (33)	245 (34)	293 (34)	233 (43)	<0.01
Distócico (n, %)	56 (7)	260 (36)	53 (6)	28 (5)	<0.01
FACTORES POSNATALES^a					
Comorbilidades					
Asfixia (n, %)	222 (29)	184 (26)	203 (23)	86 (16)	<0.01
Malformaciones (n, %)	454 (60)	412 (57)	443 (51)	252 (46)	<0.01
Infecciones (n, %)	63 (8)	109 (15)	185 (21)	176 (32)	<0.01
No clasificadas (n, %)	24 (3)	14 (2)	33 (5)	33 (6)	<0.01
FACTORES SOCIODEMOGRAFICOS^a					
Tipo de atención de salud					
Público (n, %)	476 (62)	438 (61)	689 (80)	517 (95)	<0.01
Privado (n, %)	287 (38)	281 (39)	175 (20)	30 (5)	<0.01
Nivel de atención de salud					
I nivel (n, %)	19 (2)	14 (2)	16 (2)	14 (3)	<0.01
II nivel (n, %)	289 (38)	267 (37)	417 (48)	298 (54)	<0.01
III nivel (n, %)	455 (60)	438 (61)	431 (50)	235 (43)	<0.01
Zona geográfica^b					
1 (n, %)	93 (12)	87 (12)	76 (9)	66 (12)	<0.01
2 (n, %)	130 (17)	98 (14)	44 (5)	15 (3)	<0.01
3 (n, %)	249 (33)	198 (28)	31 (4)	14 (2)	<0.01
4 (n, %)	77 (10)	81 (11)	89 (10)	54 (10)	<0.01
5 (n, %)	89 (11)	120 (17)	67 (7)	16 (3)	<0.01
6 (n, %)	15 (2)	15 (2)	143 (17)	102 (19)	<0.01
7 (n, %)	30 (4)	14 (1)	95 (11)	64 (12)	<0.01
8 (n, %)	45 (6)	70 (10)	162 (19)	110 (20)	<0.01
9 (n, %)	35 (5)	36 (5)	157 (18)	106 (19)	<0.01

^a Diferencias realizadas mediante Chi², ANOVA, Kruskal Wallis, según corresponda. ^b Zona geográfica vea pie de figura 2.

Hubo una relación inversa entre Apgar, asfixia y malformaciones neonatales (Tabla 1).

Análisis de riesgos proporcionales de COX

Con respecto al modelado multivariado de riesgos proporcionales de Cox, tras ajustar las diferentes variables, y considerando una puntuación de Apgar de 9 a 10 puntos como referencia, el HR ajustado fue 32% (IC95%: 27-37) más alto por cada disminución en la puntuación de Apgar a los 5 minutos de dos a cuatro puntos ($P < 0.01$) (Tabla 2).

Se encontró un aumento similar en el HR por cada disminución en la categoría de Apgar cuando se estratificó el análisis a través de las categorías de edad gestacional al nacer, de la siguiente manera: 41% (IC95%: 35-48, $P < 0.01$) aumentó cuando los recién nacidos fueron prematuros extremos, 39% (IC95%: 25-54, $P < 0.01$) aumentó para aquellos pretérmino moderados, y 24% (IC95%: 14-34, $P < 0.01$) aumentó cuando los recién nacidos fueron a término completos; y, para los neonatos pos término ($n = 56$), aunque no significativo ($P = 0.97$), el HR fue mayor en la mayoría de los estratos en comparación con una mejor puntuación de Apgar (9 a 10) a los 5 minutos (Tabla 2).

Al realizar los modelos de riesgos proporcionales ponderados por probabilidad inversa (IPW Cox) tras un corte artificial del seguimiento a los 21 días, las estimaciones de supervivencia ajustadas arrojaron resultados muy similares que corroboraron una forma de "dosis-respuesta" en la asociación entre la puntuación de Apgar y el tiempo de supervivencia en días de vida. Tanto en la muestra completa como en la estratificada por categorías de edad gestacional al nacer (Tabla 3 y Figura 2).

Tabla 2. Cocientes de riesgo (HR) y HR ajustados según puntuación en la escala de Apgar a los 5 minutos de dos a cuatro puntos

Variables	HR ajustado (IC 95%)	P
PRENATALES^a		
Edad materna (edad óptima - referencia)		
Embarazo adolescente	1.41 (1.36 a 1.50)	<0.01
Madre añosa	1.33 (1.21 a 1.47)	<0.01
Paridad (Nullípara - referencia)		
Multipara	0.86 (0.72 a 0.90)	0.01
Controles prenatales (< 4 - referencia)		
Mayor o igual a 8	1.02 (0.91 a 1.14)	0.01
Sexo (hombre - referencia)		
Femenino	1.06 (0.98 a 1.14)	0.13
Edad gestacional (Prematuro extremo - referencia)		
Pretérmino moderado	0.83 (0.73 a 0.95)	<0.01
A término completo	0.77 (0.60 a 0.99)	0.04
Postérmino	0.88 (0.62 a 1.23)	0.44
NATALES^a		
Peso al nacimiento (Peso bajo extremo - referencia)		
Peso bajo extremo	0.85 (0.74 a 0.98)	0.02
Peso muy bajo	0.82 (0.70 a 0.96)	0.01
Peso bajo	0.83 (0.68 a 1.00)	0.05
Peso adecuado	0.89 (0.71 a 1.13)	0.34
Macrosómico	0.78 (0.49 a 1.27)	0.31
Tipo de parto (Cesárea - referencia)		
Eutócico	1.06 (0.97 a 1.16)	0.18
Distócico	1.15 (0.96 a 1.37)	0.13
POSNATALES^a		
Apgar a los 5 minutos (Apgar 9-10 Referencia)		
Normal (7 y 8)	1.26 (1.12 a 1.42)	<0.01
Depresión inicial moderada (5 y 6)	1.48 (1.29 a 1.68)	<0.01
Depresión inicial moderada (3 y 4)	1.99 (1.70 a 2.34)	<0.01
Depresión inicial severa (0, 1, 2)	3.33 (2.84 a 3.90)	<0.01
Comorbilidades (Asfixia - Referencia)		
Malformaciones	0.98 (0.94 a 1.18)	0.26
Infecciones	0.60 (0.53 a 0.69)	<0.01
Trastornos no clasificados previamente	0.83 (0.66 a 1.04)	0.11
SOCIODEMOGRÁFICAS^a		
Tipo de atención de salud (Privada - referencia)		
Pública	1.20 (1.07 a 1.34)	<0.01
Nivel de atención de salud (Primer nivel - referencia)		
Segundo nivel	0.69 (0.51 a 0.93)	<0.01
Tercer nivel	0.65 (0.48 a 0.87)	<0.01
Zona numérica geográfica (Zona 1 - referencia)		
Zona 2	1.08 (1.00 a 1.24)	<0.01
Zona 3	1.18 (1.07 a 1.32)	<0.01
Zona 4	0.77 (0.58 a 0.88)	0.01
Zona 5	0.65 (0.54 a 0.86)	0.01
Zona 6	0.91 (0.70 a 1.03)	0.12
Zona 7	0.98 (0.80 a 1.15)	0.13
Zona 8	0.75 (0.61 a 0.90)	<0.01
Zona 9	0.78 (0.64 a 0.96)	<0.01

^a Diferencias realizadas mediante Chi², ANOVA, Kruskal Wallis, según corresponda. ^b Zona geográfica vea pie de figura 2.

Tabla 3. Razones de riesgo ajustadas (IC el 95%) por categorías de edad gestacional^a

Apgar a los 5 minutos	Prematuro extremo n = 1790	P	Pretérmino moderado n = 412	P	A término completo n = 635	P	Pos término n = 56	P
Normal (9 y 10) (<i>ref.</i>)	1	-	1	-	1	-	1	-
Normal (7 y 8)	1.27 (1.07 - 1.52)	<0.01	1.26 (0.95 - 1.67)	0.11	1.36 (1.08 - 1.71)	<0.01	1.68 (0.50 - 5.66)	0.40
Depresión inicial moderada (5 y 6)	1.51 (1.26 - 1.83)	<0.01	1.55 (1.10 - 2.19)	0.01	1.74 (1.33 - 2.28)	<0.01	3.02 (0.46 - 19.85)	0.25
Depresión inicial moderada (3 y 4)	2.35 (1.88 - 2.96)	<0.01	1.82 (1.22 - 2.71)	<0.01	1.77 (1.25 - 2.51)	<0.01	5.86 (1.18 - 29.13)	0.03
Depresión inicial severa (0, 1 y 2)	3.93 (3.17 - 4.88)	<0.01	8.11 (4.92 - 13.35)	<0.01	2.34 (1.64 - 3.35)	<0.01	10.74 (0.11 - 5.06)	0.75

p para la tendencia 1.41 (1.34 - 1.48) <0.01 1.39 (1.25 - 1.54) <0.01 1.24 (1.14 - 1.34) <0.01 0.99 (0.69 - 1.43) 0.97

^a Cada columna es un modelo de IPW Cox diferente ajustado por las variables de la Tabla 3: variables individuales: edad materna, paridad, controles prenatales, sexo, edad gestacional, peso al nacer, tipo de parto y comorbilidades y variables socio demográficas: tipo de atención de salud (pública o privada), nivel de atención de salud y zona numérica geográfica. Valores estadísticamente significativos *p*<0.05

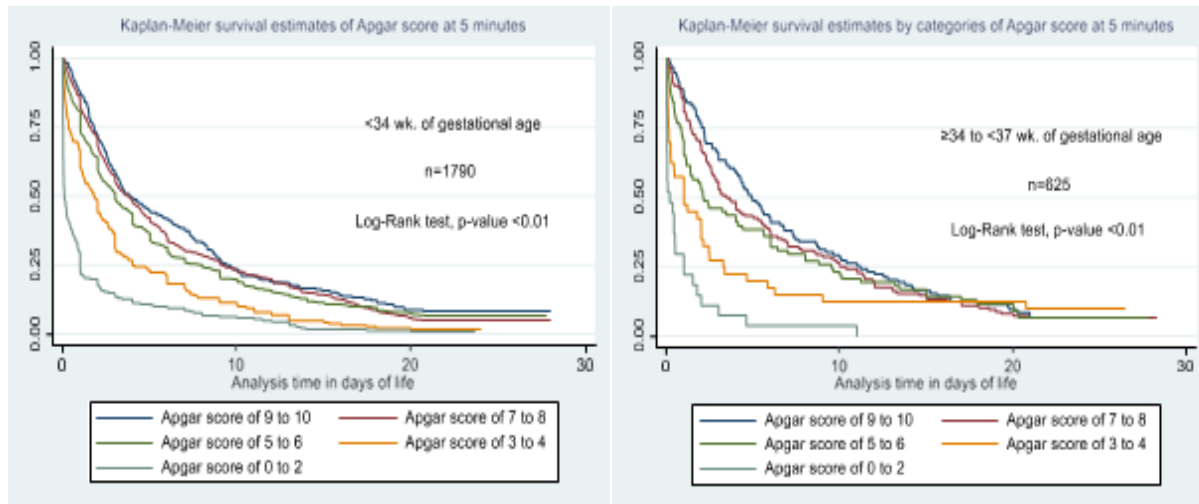


Figura 2. Estimación de supervivencia de Kaplan Meier según puntuación Apgar a los 5 minutos, distribuidos según edad gestacional con corte de seguimiento a los 21 días

Discusión

Este estudio muestra una fuerte e independiente asociación entre el puntaje Apgar a los 5 minutos y el riesgo de mortalidad en los recién nacidos. Estos resultados concuerdan con otros reportes en recién nacidos en riesgo con puntaje de Apgar bajo a los 5 minutos tenían mayor probabilidad de ingresar a unidad de cuidados intensivo y presentaban alta probabilidad de fallecimiento en comparación con los recién nacidos con un puntaje alto [19; 20].

Según los resultados encontrados en un estudio realizado, un puntaje de Apgar bajo (0-3) representa un riesgo 100 veces mayor de muerte infantil, esto se lo asocia debido a la presencia de anoxia o infección y enfermedad de membrana hialina en los recién nacidos prematuros. Lo que nos sugiere que el puntaje Apgar en neonatos en riesgo tiene una capacidad pronóstica alta, pero los riesgos asociados a los puntajes más bajos difieren menos en comparación al comportamiento de esta escala y su valor pronóstico en neonatos que no se encuentran en riesgo.

Varias investigaciones han podido determinar que una puntuación baja de Apgar en el neonato se asocia directamente con problemas de desarrollo neurológico y mortalidad a largo plazo [13; 21; 22].

Demostrándose que la asociación es independiente de la edad gestacional al nacer y otros determinantes prenatales, natales, posnatales y sociodemográficos; en concordancia con la literatura preexistente [23; 24].

No existe una categorización estandarizada de la puntuación de Apgar a los 5 minutos. Sin embargo, los hallazgos de este trabajo sugieren que una categorización más desagregada ayudaría a estimar de mejor manera las complicaciones y la muerte entre los recién nacidos en riesgo.

Es importante reconocer que aunque se utilicen herramientas para predecir resultados desfavorables en los neonatos, aún queda mucho campo de acción en el que incurrir para reducir la muerte neonatal en América Latina y el Caribe [25; 26; 27]; siendo necesario amplificar el acceso de la población a los servicios de salud, asegurar el parto universal en instalaciones adecuadas, garantizar la identificación de posibles escenarios que requieran intervenciones obstétricas de emergencia y neonatales de manera rápida y oportuna, sobre todo en zonas de difícil acceso o rurales, reducir las tasas de embarazo adolescente, mejorar el manejo antibiótico de las infecciones neonatales para reducir la resistencia bacteriana, entre otros [28; 29].

En Ecuador, por ejemplo, la falta de intervenciones efectivas ha afectado la mortalidad neonatal provocando su aumento de 4.6 a 6.0 muertes neonatales por cada 1 000 recién nacidos vivos desde 2014 a 2019 [30].

Se puede decir, entonces, que una puntuación de Apgar estandarizada puede ayudar en la toma de decisiones durante la atención temprana de neonatos en riesgo [11]; aunque debería sumarse a la capacitación del personal de salud para atención neonatal, el suministro adecuado de insumos y una mejoría

significativa en el transporte neonatal, con el fin de contribuir sustancialmente a reducir la tasa de mortalidad neonatal en Ecuador.

Por otro lado, a pesar de que en este trabajo se utilizó una base de datos a nivel nacional, asegurando el poder estadístico y minimizando el sesgo de confusión mediante la inclusión de covariables prenatales, natales, posnatales y sociodemográficas, la principal limitación fue la evaluación de la calidad de la información de la puntuación de Apgar utilizada; además, la falta de información acerca del puntaje de Apgar al minuto y a los 10 minutos de vida constituyó otro inconveniente, imposibilitando una evaluación más completa de este sistema de puntuación de riesgo neonatal como herramienta pronóstica.

Se debe recalcar que pese a que la normativa ecuatoriana actual incluye el uso de la puntuación de Apgar como un proceso obligatorio, ya que ha sido utilizada por más de 25 años en el país (Lucio et al., 2011), a partir del diseño de investigación: teoría fundamentada sistémica realizado mediante un análisis fenomenológico, se puede decir que aún existe falta de conocimiento específico sobre su aplicación por parte de los trabajadores de la salud, estando escasamente interiorizada en los diferentes niveles asistenciales, tanto en el sector público como privado.

Conclusiones

La valoración de APGAR a los 5 minutos predice la supervivencia de los neonatos, los mayores valores se asocian con más supervivencia. Los factores que incrementan el riesgo de mortalidad fueron: la edad materna adolescente y añosa, la edad gestacional prematuro extremo, el peso bajo extremo, la presencia de malformaciones y asfixia neonatal. Los factores sociodemográficos fueron los nacimientos en instituciones de primer nivel y los neonatos nacidos en la zona 3 del Ecuador (Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza).

Abreviaturas

HR: Hazard ratio.

Pcmnv: por cada mil nacidos vivos

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.

Información suplementaria

No se declara materiales suplementarios.

Agradecimientos

Se reconoce y agradece a los médicos pediatras participantes de la encuesta.

Contribuciones de los autores

Andrea Elizabeth Aguilar Molina: Conceptualización, Conservación de datos, Adquisición de fondos, Investigación, Recursos, Software, Redacción - borrador original.

Silvana Soledad Rivera Guerra: Conceptualización, Conservación de datos, Adquisición de fondos, Investigación, Recursos, Software, Redacción - borrador original.

Ivan Guillermo Dueñas Espín: Conceptualización, Conservación de datos, Supervisión, Adquisición de fondos, Investigación, Recursos, Escritura: revisión y edición.

Daniel Maldonado: Curación de datos, investigación, adquisición de fondos, Supervisión, Metodología.

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Financiamiento

Los autores financiaron los gastos incurridos en la producción de esta investigación.

Disponibilidad de datos y materiales

Los conjuntos de datos generados y / o analizados durante el estudio actual no están disponibles públicamente debido a la confidencialidad de los participantes, pero están disponibles a través del autor de correspondencia bajo una solicitud académica razonable.

Declaraciones

Aprobación de comité de ética y consentimiento para participar

No fue requerido.

Consentimiento de publicación

No se aplica para estudios que no publiquen imágenes de resonancias/tomografías/Rx o fotografías de examen físico.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Información de los autores

Andrea Elizabeth Aguilar Molina, Médico por la Universidad Central del Ecuador (2014), Especialista en Pediatría (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2021).

Silvana Soledad Rivera Guerra, Médica por la Universidad Central del Ecuador (2015), Especialista en Pediatría (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, (2021)

Ivan Guillermo Dueñas Espín: Doctor en medicina y cirugía por la Universidad Central del Ecuador (Quito, 2003). Especialista en Medicina Familiar por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Quito, 2008). Master Universitario en Salud Pública por la Universitat Pompeu Fabra (Barcelona, 2015). Doctorado en Biomedicina por la Universitat Pompeu Fabra (Barcelona, 2017). Email: igduenase@puce.edu.ec.

Referencias

- Lona J, Perez R, Llamas L, Gómez L, Benites E, Rodríguez V. (2018). Mortalidad neonatal y factores asociados en recién nacidos internados en una Unidad de Cuidados Neonatales. Arch Argent Pediatr, 2018;116(1):42–48. SU: sap.org.ar
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). Mejorar la supervivencia y el bienestar de los recién nacidos. SU: who.int
- OECD/The World Bank. Panorama de la Salud: Latinoamérica y el Caribe 2020. OECD Publishing, 2020;3(2):6–160. Doi [10.1787](https://doi.org/10.1787)
- Grupo de Trabajo Regional para la REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD MATERNA. (2017). Panorama de la Situación de la Morbilidad y Mortalidad Neonatal: América Latina y el Caribe. SU: lac.unfpa.org
- INEC. (2020). Boletín Técnico de Defunciones Generales. In Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). SU: ecuadorencifras.gob.ec
- INEC. (2021). Boletín Técnico de Defunciones Generales. In Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). SU: ecuadorencifras.gob.ec
- Neal S, Channon A, Chintsanya J. The impact of young maternal age at birth on neonatal mortality: Evidence from 45 low- and middle-income countries. PloS One, 2018; 13(5).doi [10.1371](https://doi.org/10.1371)
- Kozuki N, Lee AC, Silveira MF, Sania A, Vogel JP, Adair L, et al. The associations of parity and maternal age with small-for-gestational-age, preterm, and neonatal and infant mortality: a meta-analysis. BMC Public Health 2013;13(Suppl 3), S2. Doi: [10.1186](https://doi.org/10.1186)
- Lona Reyes JC, Pérez Ramírez RO., Llamas Ramos L, Gómez Ruiz LM, Benítez Vázquez EA., Rodríguez Patino V. Mortalidad neonatal y factores asociados en recién nacidos internados en una Unidad de Cuidados Neonatales. Arch. Argent. Pediatr, 2018;42–48. SU: pesquisa.bvsalud.org
- Signore C, Klebanoff M. Neonatal Morbidity and Mortality After Elective Cesarean Delivery. Clinics in Perinatology 2008;35(2):361. Doi: [10.1016](https://doi.org/10.1016)
- Silva J, Canelos P. Factores De Riesgo Natales, Prenatales Y Postnatales De Parálisis Cerebral Infantil En Niños Atendidos En El Servicio De Neurología Del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. 2012;235. SU: repositorio.puce.edu.ec
- Veloso FCS, Kassar LML, Oliveira MJC, Lima THB, Bueno NB, Gurgel RQ, Kassar SB. Analysis of neonatal mortality risk factors in Brazil: a systematic review and meta-analysis of observational studies. JPediatr (Rio J). 2019 Sep-Oct;95(5):519-530. doi: 10.1016/j.jped.2018.12.014. Epub 2019 Apr 24. PMID: [31028747](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31028747/).
- Cnattingius S, Johansson S, Razaz N. Apgar Score and Risk of Neonatal Death among Preterm Infants. N Engl J Med. 2020 Jul 2;383(1):49-57. doi: 10.1056/NEJMoa1915075. PMID: [32609981](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32609981/).
- Akinyemi JO, Bamgboye EA, Ayeni O. Trends in neonatal mortality in Nigeria and effects of bio-demographic and maternal characteristics. BMC Pediatr. 2015 Apr 9;15:36. doi: 10.1186/s12887-015-0349-0. PMID: [25886566](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25886566/); PMCID: PMC4395970.

15. Amini Rarani M, Rashidian A, Khosravi A, Arab M, Abbasian E, Khedmati Morasae E. Changes in Socio-Economic Inequality in Neonatal Mortality in Iran Between 1995-2000 and 2005-2010: An Oaxaca Decomposition Analysis. *Int J Health Policy Manag.* 2017 Apr 1;6(4):219-218. doi: 10.15171/ijhpm.2016.127. PMID: [28812805](#); PMCID: PMC5384984.
16. Bogale TN, Worku AG, Bikis GA, Kebede ZT. Why gone too soon? Examining social determinants of neonatal deaths in northwest Ethiopia using the three delay model approach. *BMC Pediatr.* 2017 Dec 28;17(1):216. doi: 10.1186/s12887-017-0967-9. PMID: [29282018](#); PMCID: PMC5745914.
17. Khasawneh W, Obeidat N, Yusef D, Alsulaiman JW. The impact of cesarean section on neonatal outcomes at a university-based tertiary hospital in Jordan. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2020 20:1, 20(1), 1-9. Doi: [10.1186](#)
18. Yaya Y, Eide KT, Norheim OF, Lindtjørn B. Maternal and neonatal mortality in south-west ethiopia: Estimates and socio-economic inequality. *PLoS ONE*, 2014;9(4). SU: [10.1371](#)
19. Phalen AG, Kirkby S, Dysart K. The 5-minute Apgar score: survival and short-term outcomes in extremely low-birth-weight infants. *J Perinat Neonatal Nurs.* 2012 Apr-Jun;26(2):166-71. doi: 10.1097/JPN.0b013e31825277e9. PMID: [22551865](#).
20. Razaz N, Boyce WT, Brownell M, Jutte D, Tremlett H, Marrie RA, Joseph KS. Five-minute Apgar score as a marker for developmental vulnerability at 5 years of age. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2016 Mar;101(2):F114-20. doi: 10.1136/archdischild-2015-308458. Epub 2015 Jul 17. PMID: [26187935](#); PMCID: PMC4789716.
21. Fernández Rodríguez M, Modesto Alapont V. El índice de Apgar ≤ 3 a los cinco minutos sigue asociándose a una mayor mortalidad neonatal y del lactante. *Evid Pediatr.* 2015;2(3):11-58. SU: [archivos.evidenciasenpediatria.es](#)
22. Stevenazzi M. Trombofilia y embarazo: Pautas de diagnóstico y tratamiento Síndrome antifosfolipídico del embarazo. *Arch. Med Int [Internet].* 2011 Jul [citado 2022 Abr 15]; 33(Suppl 2): S8-S10. SU: [scielo.edu.uy](#)
23. Cnattingius S, Norman M, Granath F, Petersson G, Stephansson O, Frisell T. Apgar Score Components at 5 Minutes: Risks and Prediction of Neonatal Mortality. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2017 Jul;31(4):328-337. doi: 10.1111/ppe.12360. Epub 2017 May 11. PMID: [28493508](#).
24. Watterberg, K. L., Aucott, S., Benitz, W. E., Cummings, J. J., Eichenwald, E. C., Goldsmith, J., Poindexter, B. B., Puopolo, K., Stewart, D. L., Wang, K. S., Ecker, J. L., Wax, J. R., Borders, A. E. B., El-Sayed, Y. Y., Heine, R. P., Jamieson, D. J., Mascola, M. A., Minkoff, H. L., Stuebe, A. M., ... Wharton, K. R. (2015). The apgar score. *Pediatrics*, 136(4), 819- 822. Doi: [10.1542](#)
25. Kitchen WH, Doyle LW, Ford GW, Rickards AL, Lissenden JV, Ryan MM. Cerebral palsy in very low birthweight infants surviving to 2 years with modern perinatal intensive care. *Am J Perinatol.* 1987 Jan;4(1):29-35. doi: 10.1055/s-2007-999733. PMID: [3539133](#).
26. López-Cevallos DF, Chi C. Health care utilization in Ecuador: A multilevel analysis of socio-economic determinants and inequality issues. *Health Policy and Planning*, 2010;25(3), 209-218. Doi: [10.1093](#)
27. Smith-Greenaway E, Weitzman A. Sibling mortality burden in low-income countries: A descriptive analysis of sibling death in Africa, Asia, and Latin America and the Caribbean. *PLoS ONE*, 2020;15(10 October). Doi: [10.1371](#)
28. Berezin EN, Solórzano F; Latin America Working Group on Bacterial Resistance. Gram-negative infections in pediatric and neonatal intensive care units of Latin America. *J Infect Dev Ctries.* 2014 Aug 13;8(8):942-53. doi: 10.3855/jidc.4590. PMID: [25116658](#).
29. Conde-Agudelo A, Belizán JM, Lammers C. Maternal-perinatal morbidity and mortality associated with adolescent pregnancy in Latin America: Cross-sectional study. *Am J Obstet Gynecol.* 2005 Feb;192(2):342-9. doi: 10.1016/j.ajog.2004.10.593. PMID: [15695970](#).
30. Romero-Sandoval N, Del Alcázar D, Pastor J, Martín M. Ecuadorian infant mortality linked to socioeconomic factors during the last 30 years. *Revista Brasileira de Saude Materno Infantil*, 2019;19(2):295-301. SU: [10.1590](#)

DOI: Digital Object Identifier PMID: PubMed Identifier SU: Short URL

Nota del Editor

La Revista Ecuatoriana de Pediatría permanece neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.