

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS QUE CONTRIBUYEN A LA MORTALIDAD NEONATAL EN MÉXICO: UN ANÁLISIS DE LAS CAUSAS PRINCIPALES

**EPIDEMIOLOGICAL FACTORS
CONTRIBUTING TO NEONATAL
MORTALITY IN MEXICO: AN ANALYSIS
OF THE MAIN CAUSES**

Nota: Foto de Lemniscate L de Pexels en Canva

REVISTA OJELT
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
ISSN: 3122-4296 Volumen 3. Número 6, 2025.

Julio Gamboa Martínez¹
gamboa.julio91@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-2924-5187>

Mario Guillermo Boeta Pineda²
mario.boeta@binarypixeltechnologies.com.mx
<https://orcid.org/0009-0000-6573-3107>

Aníbal Caballero Aguilar²
anibalcaballerocaballero@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-0593-410X>

¹ Ingeniero en Redes y Tecnología Digital, PHD. en Sistemas Computaciones, Universidad del Sur.

² Ingeniero en Sistemas Computacionales, PHD en Sistemas Computaciones, Universidad del Sur.
Universidad Tecnológica Metropolitana.

RESUMEN

La mortalidad neonatal en México entre 2010 y 2022 representa un desafío crítico de salud pública, agravado por el acceso limitado a atención médica de calidad durante el periodo perinatal. El objetivo del estudio se asocia con evaluar el impacto de la falta de acceso a atención prenatal en las tasas de mortalidad neonatal en diversas regiones de México. La metodología KDD (Knowledge Discovery in Databases) fue cuantitativa, con el análisis de los datos en los periodos mencionados. Los hallazgos que se obtuvieron son los factores como la falta de atención prenatal, la distancia a centros de salud y deficiencias en los servicios contribuyen a un aumento en las tasas de mortalidad. Las principales causas de fallecimiento incluyen asfixia perinatal, infecciones respiratorias y anomalías congénitas, relacionadas con problemas en la atención hospitalaria y la salud materna. Este estudio considera a todos los neonatos, independientemente de su sexo, para observar diferencias y factores de riesgo tanto biológicos como sociodemográficos, teniendo en cuenta la variabilidad en salud entre regiones urbanas y rurales para analizar grandes volúmenes de datos sobre mortalidad neonatal y descubrir patrones relevantes. .

Palabras clave: Mortalidad neonatal, Atención prenatal, Infraestructura de salud.

ABSTRACT

Neonatal mortality in Mexico between 2010 and 2022 represents a critical public health challenge, exacerbated by limited access to quality medical care during the perinatal period. The objective of this study was to evaluate the impact of the lack of access to prenatal care on neonatal mortality rates in various regions of Mexico. The KDD (Knowledge Discovery in Databases) methodology was quantitative, with data analysis from the periods. The findings indicate that factors such as lack of prenatal care, distance to health centers, and deficiencies in services contribute to increased mortality rates. The leading causes of death include perinatal asphyxia, respiratory infections, and congenital anomalies, all of which are related to problems in hospital care and maternal health. This study considers all newborns, regardless of sex, to observe both biological and sociodemographic differences and risk factors, considering the variability in health between urban and rural regions to analyze large volumes of data on neonatal mortality and uncover relevant patterns.

Key words: Neonatal mortality, Prenatal care, Health infrastructure.

INTRODUCCIÓN

La mortalidad neonatal es un problema de salud pública que afecta a numerosos países en desarrollo, y México no es la excepción. Según datos de la Secretaría de Salud (2014), la mortalidad neonatal se refiere a la muerte de un recién nacido durante los primeros 28 días de vida, periodo crítico en el que las intervenciones médicas adecuadas pueden marcar la diferencia entre la vida y la muerte. En México, esta problemática es compleja y está influenciada por múltiples factores que incluyen el acceso a atención médica de calidad, condiciones socioeconómicas y la educación en salud materna (Aguayo, et al, 2013).

Uno de los desafíos más significativos en la atención neonatal es el acceso limitado a servicios médicos durante el periodo perinatal. La distancia geográfica a centros de salud, la falta de infraestructura adecuada y la escasez de personal médico calificado son barreras que impiden que muchas mujeres embarazadas reciban la atención prenatal necesaria (García y Rivera, 2013). La ausencia de cuidados prenatales adecuados se ha asociado con un aumento en las tasas de complicaciones durante el parto y en la mortalidad neonatal (Suárez, Pérez Luna, & Duro Muñoz, 2020).

Además, las muertes neonatales en México presentan un perfil epidemiológico que destaca tres causas principales: asfixia perinatal, infecciones de vías respiratorias y anomalías congénitas (González, 2007). La asfixia perinatal, a menudo resultado de problemas durante el parto, puede prevenirse con un manejo adecuado y oportuno. Por otro lado, las infecciones respiratorias en neonatos son frecuentes debido a la inmadurez del sistema inmunológico y la exposición a factores de riesgo como el humo de tabaco y condiciones ambientales adversas. Las anomalías congénitas, que pueden surgir de factores genéticos y ambientales, son otro factor crítico que contribuye a la mortalidad neonatal, resaltando la necesidad de un diagnóstico prenatal efectivo y manejo especializado (López, et al, 2011).

El contexto socioeconómico de muchas comunidades en México agrava estas condiciones. En regiones donde la pobreza limita el acceso a servicios básicos de salud, la mortalidad neonatal tiende a ser más alta (Beas, et al., 2020). Las disparidades en la atención médica no solo se deben a la falta de recursos, sino también a la falta de conocimiento sobre prácticas de salud materna y neonatal (Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), 2019).

Problemática

En México, un desafío significativo en el ámbito de la salud neonatal es el acceso limitado a atención médica de calidad durante el periodo perinatal. Factores como la falta de acceso a servicios de atención prenatal, la distancia geográfica a centros de atención médica, y deficiencias en la calidad de la atención en algunas áreas, contribuyen a un aumento en las tasas de mortalidad neonatal (Secretaría de Salud, 2014). La falta de intervenciones médicas oportunas y adecuadas durante el parto y las primeras horas de vida

del neonato se asocia directamente con un mayor riesgo de complicaciones y muertes neonatales. El abordaje de esta problemática podría involucrar mejoras en la infraestructura de atención médica, programas de educación sobre salud materna, y estrategias para reducir las barreras de acceso a servicios de calidad (González, 2007).

Así mismo, las muertes neonatales enfrentan desafíos específicos, destacando tres causas principales: asfixia perinatal, infecciones de vías respiratorias y anomalías congénitas (Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2019). Estos problemas están vinculados a la falta de acceso a servicios de atención hospitalaria de calidad, a prácticas inadecuadas de salud materna, y a la falta de detección temprana y manejo especializado de anomalías congénitas. Abordar estas cuestiones requiere mejoras en la formación del personal de salud, promoción de prácticas de atención al parto basadas en evidencia, fortalecimiento de los cuidados prenatales y postnatales, así como el aumento de la conciencia pública sobre la importancia de la salud materna y neonatal (Madrigal, 2020).

La asfixia perinatal ocurre debido a diversas razones durante el parto y las etapas iniciales de la vida del bebé. Problemas como la compresión del cordón umbilical, posición inadecuada durante el parto, problemas respiratorios, aspiración de meconio y factores maternos pueden contribuir a la asfixia. La prevención y el manejo adecuado durante el parto son fundamentales para reducir el riesgo de asfixia perinatal, que es una emergencia médica que requiere atención inmediata (Suárez, et al., 2020). De igual manera, las infecciones de las vías respiratorias en neonatos pueden ocurrir debido a diversas razones. La exposición a patógenos respiratorios, la inmadurez del sistema inmunológico, condiciones ambientales desfavorables, problemas durante el parto, exposición al humo de tabaco, prematurez, falta de lactancia materna y condiciones socioeconómicas adversas son factores que pueden aumentar el riesgo (García y Rivera, 2013). Proporcionar cuidados adecuados, promover la lactancia materna y mantener un entorno limpio son medidas esenciales para reducir la probabilidad de infecciones respiratorias en neonatos.

Las anomalías congénitas que pueden contribuir a la muerte neonatal pueden originarse por factores genéticos, exposición a teratógenos, condiciones maternas preexistentes, falta de cuidado prenatal, factores ambientales adversos, edad materna avanzada, problemas durante el desarrollo fetal y la interacción de múltiples factores. Algunas de estas anomalías congénitas que pueden provocar la muerte del neonato incluyen condiciones graves como la anencefalia, trisomía 18 (Síndrome de Edwards), trisomía 13 (Síndrome de Patau), defectos cardíacos congénitos severos, agenesia renal bilateral y el síndrome de Potter (Secretaría de Salud, 2014). Estas condiciones afectan órganos vitales de manera significativa, provocando altas tasas de fallecimiento en muchos casos.

Además de las causas médicas directas de mortalidad neonatal, es fundamental considerar el contexto socioeconómico y cultural en el que se producen estas muertes. En muchas regiones de México, las comunidades enfrentan condiciones de pobreza que limitan el acceso a servicios básicos de salud. La falta de recursos económicos puede traducirse en una atención prenatal deficiente, lo que aumenta la probabilidad de complicaciones durante el embarazo y el parto. Asimismo, en algunas áreas rurales, la escasez de personal médico calificado y la carencia de instalaciones adecuadas son barreras significativas que dificultan la atención oportuna y eficaz a las madres y sus bebés (Universidad Nacio-

nal de San Agustín de Arequipa, 2019). La implementación de programas que mejoren las condiciones socioeconómicas y garanticen el acceso a atención médica de calidad es crucial para abordar las disparidades en mortalidad neonatal.

Delimitación de la problemática

El presente estudio se enfoca en la mortalidad neonatal en México, específicamente en el periodo de 2010 a 2022, con el objetivo de analizar las causas y factores asociados a los fallecimientos de neonatos, definidos como aquellos con una edad de 0 a 27 días. Esta etapa crítica en la vida de un recién nacido presenta desafíos particulares, ya que es el periodo en el que los infantes son más vulnerables a enfermedades, lesiones y condiciones de salud que pueden afectar su supervivencia. La investigación considera a todos los neonatos, sin distinción de sexo, para abarcar una perspectiva integral que permita observar posibles diferencias y factores de riesgo asociados tanto a nivel biológico como sociodemográfico. En un contexto como el de México, la mortalidad neonatal representa un desafío relevante de salud pública, que refleja las condiciones de acceso a servicios médicos, calidad de la atención en salud y factores socioeconómicos de cada región del país. La delimitación temporal de 2010 a 2022 ofrece un panorama reciente y permite identificar tendencias y cambios en la mortalidad neonatal que puedan haber resultado de iniciativas de salud pública, políticas de intervención, y condiciones sociales y económicas a lo largo de este periodo. Las causas de mortalidad neonatal analizadas en este estudio se dividen en enfermedades transmisibles, no transmisibles, y condiciones específicas del periodo

neonatal. Entre las causas destacadas de mortalidad se encuentran enfermedades como el VIH/SIDA, infecciones respiratorias agudas bajas, y enfermedades diarreicas, que afectan de manera considerable a neonatos y cuya prevalencia puede variar por factores regionales y socioeconómicos. Condiciones perinatales, como la asfixia perinatal y traumatismos del nacimiento, también representan causas importantes de fallecimientos neonatales, y están directamente relacionadas con la calidad y oportunidad de la atención recibida durante el parto y los primeros días de vida. Asimismo, enfermedades de tipo infeccioso como la sepsis y otras condiciones infecciosas del recién nacido, meningitis presentan riesgos significativos para esta población y pueden requerir intervenciones médicas urgentes. Adicionalmente, se abordan otras enfermedades transmisibles y no transmisibles, así como condiciones nutricionales y anomalías congénitas, que constituyen factores críticos en la salud neonatal. La inclusión de estas diversas causas permite analizar un espectro amplio de factores de riesgo y sus interacciones en el contexto de la mortalidad neonatal en México.

Justificación

Las causas de muertes neonatales en México son cruciales para abordar un desafío significativo en el ámbito de la salud pública. La alta tasa de mortalidad neonatal en el país implica la necesidad de comprender a fondo las causas principales para implementar intervenciones eficaces (Secretaría de Salud, 2014). Este enfoque va más allá de la atención médica directa, abarcando aspectos sociales, económicos, de acceso a la salud e incluso tecnológicos.

Al identificar y analizar las causas

específicas de las muertes neonatales, se pueden desarrollar estrategias y políticas que aborden los problemas fundamentales. Esto incluye mejorar la calidad de la atención prenatal y neonatal, fortalecer la formación del personal médico, reducir las disparidades en el acceso a servicios de salud, promover políticas públicas que aborden las necesidades específicas de las comunidades afectadas e innovar utilizando tecnologías de la información. De esta manera, se pueden establecer programas de salud pública más eficaces que se dirijan a la raíz de la problemática y que no solo actúen sobre los síntomas de la mortalidad neonatal, sino que busquen soluciones sostenibles y a largo plazo.

Además, este enfoque contribuye a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y tratamientos en el campo de la atención perinatal y neonatal. La necesidad de mejorar las tasas de supervivencia neonatal puede motivar la creación de iniciativas innovadoras que utilicen tecnología avanzada, como telemedicina, dispositivos de monitoreo remoto y aplicaciones para la educación de padres. Estas tecnologías no solo facilitan el acceso a información vital, sino que también promueven la detección temprana de complicaciones, lo que puede ser determinante para la salud del neonato. Asimismo, el fomento de la investigación en salud permite generar evidencia sólida que respalde la implementación de mejores prácticas en el cuidado neonatal y maternal.

Por otro lado, la concientización pública juega un papel fundamental en la lucha contra la mortalidad neonatal. Al elegir esta problemática, se abre un espacio para la educación y sensibilización sobre prácticas saludables durante el embarazo y los cuidados neonatales. Esto incluye campañas de

información que fomenten la importancia de la atención prenatal, la lactancia materna y el acceso a servicios de salud (Aguayo, et al., 2013). Al empoderar a las familias con conocimiento y recursos, se mejora no solo la salud de los neonatos, sino también la de las madres y la comunidad en su conjunto. La colaboración entre gobiernos, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil es vital para crear un entorno que apoye la salud materno infantil, asegurando que cada bebé tenga la oportunidad de nacer y crecer sano.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto de la falta de acceso a atención prenatal en las tasas de mortalidad neonatal en diversas regiones de México.

DESARROLLO

Marco Teórico

En el contexto de la mortalidad neonatal en México, un estudio significativo realizado en Macuspana, Tabasco, destaca la relación entre diversos factores asociados a la mortalidad neonatal y su impacto en la salud pública local. Esta investigación, llevada a cabo por (De la Cruz, et al, 2009), analiza los factores asociados a la mortalidad neonatal en el municipio de Macuspana, Tabasco, México. A través de un estudio descriptivo, los autores identifican las principales causas de muerte neonatal y las condiciones sociales y de salud que influyen en la prevalencia de estos decesos. Entre los factores más relevantes, destacan el acceso limitado a servicios de salud, las deficiencias en la atención prenatal y perinatal, y el impacto de las condiciones socioeconómicas. El estudio subraya la necesidad de mejorar la infraestructura hospitalaria y

capacitar al personal médico para reducir las tasas de mortalidad en la región.

Asimismo, el estudio de (Pérez, et al, 2018) presenta un análisis descriptivo sobre la mortalidad neonatal en un hospital institucional de México. El objetivo del estudio es identificar las principales causas de muerte neonatal y los factores asociados dentro del contexto hospitalario. A través de la revisión de expedientes clínicos y datos hospitalarios, se describen las características de los neonatos fallecidos, incluidas las causas predominantes como la asfixia perinatal, las infecciones y las malformaciones congénitas. Los autores resaltan la importancia de mejorar la atención prenatal y perinatal para reducir la mortalidad neonatal, enfatizando en la capacitación del personal médico y la implementación de mejores prácticas hospitalarias. El estudio concluye que, a pesar de los esfuerzos realizados, aún existen importantes desafíos en la reducción de la mortalidad neonatal en el entorno institucional.

Dentro de las investigaciones sobre el tema, en su artículo, (Copado, et al, 2018) resaltan la importancia de detectar cardiopatías congénitas antes del nacimiento, ya que son una de las principales causas de complicaciones y mortalidad en los recién nacidos. Gracias a herramientas como la ecocardiografía fetal, es posible identificar estas malformaciones cardíacas durante el embarazo, lo que permite a los médicos y a las familias prepararse para el nacimiento con un plan de atención adecuado. Esta detección temprana no solo mejora las posibilidades de supervivencia del bebé, sino que también ayuda a evitar complicaciones graves al permitir que el equipo médico intervenga rápidamente. Los autores enfatizan que la formación de los profesionales de la salud en el uso y análisis de estas pruebas prenatales es crucial para mejorar el bienestar tanto de los recién nacidos como de las madres. El diagnóstico prenatal, según concluyen, es una herramienta vital que puede marcar la diferencia en la vida de miles de familias.

En otros estudios, (Serdán, et al, 2020) aborda un tema crítico: las infecciones del tracto urinario (ITU) en mujeres embarazadas y cómo estas afectan la salud de los recién nacidos. Las ITU son comunes durante el embarazo, y aunque pueden parecer simples de tratar, si se ignoran, pueden tener consecuencias graves tanto para la madre como para el bebé. Las infecciones no tratadas pueden llevar a partos prematuros o a que los recién nacidos tengan bajo peso, lo que aumenta los riesgos de complicaciones.

Los autores enfatizan la importancia de detectar y tratar estas infecciones a tiempo. También subrayan que las mujeres embarazadas deben estar atentas a los síntomas y recibir educación sobre cómo prevenir estas infecciones. A través de un diagnóstico y tratamiento adecuados, se pueden mejorar significativamente los resultados de salud para ambos, la madre y el bebé. En resumen, el artículo destaca que cuidar de la salud urinaria durante el embarazo es fundamental para garantizar un comienzo de vida saludable para los recién nacidos.

Fernández, et al, (2013) exploran en su investigación la evolución de la mortalidad neonatal y postnatal en México entre 1990 y 2011. Los autores analizan las tendencias y los cambios en las tasas de mortalidad, destacando que, aunque se han logrado avances significativos en la reducción de estos índices, aún persisten desafíos importantes. El estudio revela que factores como el acceso a atención médica, las condiciones socioeconómicas y la educación de las madres juegan un papel crucial en la supervivencia de

los recién nacidos. A través de datos y estadísticas, se evidencian las desigualdades en salud que afectan a diversas regiones del país. Los autores concluyen que, para continuar mejorando estos índices, es esencial implementar políticas de salud más inclusivas y fortalecer la educación y el apoyo a las familias, asegurando que todos los bebés tengan la oportunidad de un inicio de vida saludable.

En cuanto a la edad materna, un estudio de (Donoso, et al, 2014) enfatiza su relevancia como un factor de riesgo crítico de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil. Este análisis establece que las mujeres de 20 años y aquellas mayores de 35 años, enfrentan un mayor riesgo de complicaciones durante el embarazo y el parto, lo que se traduce en tasas elevadas de mortalidad neonatal. La investigación indica que las mujeres menores de 20 años a menudo carecen de acceso a educación y recursos de salud adecuados, lo que las hace más vulnerables a complicaciones durante la gestación. Por otro lado, las mujeres mayores de 35 años pueden enfrentar riesgos asociados a problemas de salud preexistentes que complican sus embarazos. Este estudio destaca la necesidad de implementar programas educativos y de apoyo específicamente dirigidos a estas poblaciones, así como mejorar el acceso a servicios de salud que ofrezcan atención prenatal adecuada. La investigación concluye que las intervenciones dirigidas a estos dos grupos de edad pueden ser cruciales para reducir la mortalidad neonatal y maternal en general.

A nivel mundial, el análisis de las tendencias de mortalidad neonatal en Brasil entre 2015 y 2019, realizado por Carvalho, et al, (2023), proporciona una visión amplia de los factores que afectan la mortalidad neonatal en diferentes países del mundo. Este estudio revela disparidades significativas en las tasas de mortalidad neonatal, evidenciando que las regiones con menores recursos económicos y un acceso limitado a servicios de salud de calidad enfrentan tasas de mortalidad más altas. Los autores identificaron que, a pesar de los avances en la atención neonatal en Brasil, las desigualdades persisten, lo que sugiere que las políticas de salud pública deben ser diseñadas de manera que consideren las características específicas de cada región. Este análisis también señala la importancia de desarrollar políticas regionales que aborden estas desigualdades y promuevan la equidad en el acceso a la atención neonatal. Las recomendaciones incluyen la implementación de estrategias enfocadas en la mejora de la salud materno-infantil, especialmente en áreas más vulnerables, con el objetivo de reducir las tasas de mortalidad neonatal en el país.

Por otra parte, el estudio de Fernández, et al, (2011) sobre los factores de riesgo asociados a mortalidad en neonatos menores de 1500 g, utilizando la escala CRIB II, ofrece información crucial sobre los determinantes clínicos de la mortalidad neonatal en casos de bajo peso al nacer. Este estudio resalta que los neonatos con un peso extremadamente bajo enfrentan riesgos significativamente mayores de mortalidad debido a complicaciones como la asfixia, infecciones y problemas respiratorios. A través de un análisis detallado, los autores sugieren que la atención intensiva neonatal es esencial para mejorar los resultados de salud en estos casos, y enfatizan la necesidad de protocolos de atención estandarizados que garanticen una atención oportuna y adecuada. Este estudio subraya la importancia de un enfoque multidisciplinario en el manejo de neonatos de alto riesgo, que involucre desde la atención prenatal hasta el cuidado intensivo neonatal.

La tasa de mortalidad neonatal, un indicador proporcionado por la Organización

Mundial de la Salud (OMS), mide el número de muertes de neonatos (niños menores de 28 días) por cada 1,000 nacidos vivos y es clave para evaluar la salud de los recién nacidos y la eficacia de las intervenciones sanitarias en todo el mundo, incluido México (World Health Organization, 2024c). Esta tasa refleja factores como el acceso a servicios de atención prenatal, el manejo adecuado del parto y las condiciones de vida, permitiendo entender y abordar las causas subyacentes de mortalidad temprana para mejorar la supervivencia infantil a nivel global (World Health Organization, 2025d). Además, la OMS proporciona el indicador de muertes por cada 1,000 nacidos vivos, lo cual permite comparar la efectividad de los sistemas de salud en la reducción de mortalidad infantil, especialmente durante los primeros años de vida. Este análisis guía la creación de políticas que aborden causas prevenibles de muerte y promuevan el acceso a servicios de calidad (World Health Organization, 2018a).

El desglose de las causas de mortalidad infantil en menores de cinco años (incluyendo neonatos), también ofrecido por la OMS, permite comprender mejor las principales causas de muerte en esta población, como infecciones respiratorias y enfermedades diarreicas, lo que ayuda a los responsables de salud a destinar recursos a intervenciones preventivas y tratamientos específicos. Esta información resulta crucial para el establecimiento de programas de salud que reduzcan la mortalidad infantil, fortaleciendo las condiciones sanitarias desde los primeros años de vida (World Health Organization, 2018b).

Por otro lado, UNICEF, a través de su plataforma de explorador de datos, ofrece estadísticas sobre la mortalidad infantil, neonatal y de menores de cinco años (incluyendo neonatos) entre 2016 y 2023, permitiendo a los investigadores y responsables de políticas de salud analizar tendencias globales y diferencias regionales. Esta plataforma proporciona datos valiosos sobre las tasas de mortalidad, facilitando la comparación entre países y el desarrollo de políticas informadas para mejorar la supervivencia infantil a nivel mundial (UNICEF, 2023).

De igual manera, la plataforma Child Mortality Estimation (CME), en colaboración con la OMS y UNICEF, ofrece un análisis detallado de las causas de muerte en menores de un año en México, destacando factores como anomalías congénitas, asfixia, infecciones respiratorias, entre otros. Estos datos son esenciales para el diseño de políticas de salud pública orientadas a reducir la mortalidad infantil en el país, enfocándose en intervenciones preventivas y tratables que favorezcan la supervivencia en este grupo etario vulnerable (Child Mortality Estimation, 2024).

La investigación sobre la morbilidad y moratalidad en un hospital privado de México, realizada por (Urquiza, et al, 2020), proporciona una visión sobre la atención neonatal en un contexto de recursos más favorables. Este estudio revela que, a pesar de contar con instalaciones de salud más avanzadas, los neonatos aun enfrentan desafíos significativos en términos de morbilidad y mortalidad, particularmente en aquellos con condiciones preexistentes y complicaciones durante el parto. Los autores identifican que la formación continua del personal de salud y la implementación de prácticas basadas en evidencia son cruciales para mejorar los resultados en salud neonatal. Esta investigación pone de relieve la necesidad de mantener altos estándares de atención en todos los niveles de atención médica, enfatizando que incluso en entornos con recursos adecuados, las tasas

de mortalidad neonatal pueden ser influenciadas por múltiples factores interrelacionados.

Los estudios abordados subrayan la complejidad del problema de la mortalidad neonatal, que requiere un enfoque multidimensional que integre aspectos clínicos, socioeconómicos y educativos. La interacción de estos factores resalta la importancia de desarrollar políticas de salud públicas efectivas que no solo aborden los problemas clínicos, sino que también consideren el contexto social y económico en el que se encuentran las poblaciones vulnerables. Estas intervenciones son esenciales para mejorar los resultados de salud neonatal y reducir las tasas de mortalidad en esta población vulnerable.

METODOLOGÍA

La metodología KDD (Knowledge Discovery in Databases), es un proceso estructurado de descubrimiento de conocimientos a partir de grandes volúmenes de datos (Utkarsh, 2023). Para analizar los índices de mortalidad neonatal en México entre 2010 y 2022, se utilizó esta metodología combinada con varias herramientas clave, lo que permitió extraer información valiosa y descubrir patrones útiles para la salud pública.

Los datos fueron obtenidos de la Organización Mundial de la Salud (WHO), la Unicef, la Plataforma Child Mortality Estimation (CME) en colaboración con la OMS y la Unicef, los cuales proporcionan información detallada sobre indicadores de salud a nivel mundial. Para el análisis específico de mortalidad neonatal en México, se seleccionaron los siguientes datos: Tasa de mortalidad neonatal (por cada 1000 nacidos vivos) (World Health Organization, 2024c), Números totales de muertes neonatales en México (World Health Organization, 2025d), Muertes por cada 1000 nacidos vivos (World Health Organization, 2018a), Distribución de causas de muerte entre niños de 0 a 27 días de edad (World Health Organization, 2018b), Muertes neonatales como porcentaje de las muertes de menores de cinco años entre los años 2010 y 2022 (UNICEF, 2023), Causas de Muerte neonatales en México (Child Mortality Estimation, 2024).

Al obtener la estadística sobre la tasa de mortalidad neonatal (por 1000 nacidos vivos) y la tendencia temporal para cada causa de muerte, se analizó cómo han cambiado las tasas de cada causa de muerte a lo largo del tiempo.

La representación gráfica de las proyecciones de la tasa de mortalidad para cada causa de muerte en 2025 y 2026, presentada en la tabla anterior, es fundamental para una mejor comprensión de los datos. Las gráficas permiten visualizar de manera clara y efectiva las tendencias y comparaciones entre diferentes causas de muerte, facilitando así la identificación de patrones significativos en las proyecciones.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron interpretados y evaluados para garantizar su validez, Python permitió presentar hallazgos en gráficos y mapas de riesgo que destacan patrones de mortalidad neonatal por región y factores de riesgo. Estos insights brindan

información crucial para las autoridades de salud en la formulación de políticas públicas.

Distribución acumulada de las causas de muerte neonatal

A partir de un análisis exhaustivo de los datos históricos sobre causas de muerte neonatal, se ha identificado una distribución acumulada que abarca diversas causas, tales como asfixia y trauma al nacer, infecciones respiratorias, sepsis, prematuridad, anomalías congénitas, entre otras. Estos datos históricos revelan patrones temporales en la incidencia de cada causa, lo cual permite observar tanto la evolución en la frecuencia de estas causas a lo largo de los años como el impacto de intervenciones y avances en la atención neonatal.

Al analizar la distribución acumulada de las causas, se observó una reducción notable en las tasas de mortalidad neonatal relacionadas con causas prevenibles como infecciones y sepsis. Este descenso sugiere que las mejoras en la atención hospitalaria, las políticas de salud pública y la educación del personal médico han sido eficaces en reducir el riesgo asociado a estas causas. Sin embargo, las causas no prevenibles, tales como las anomalías congénitas, mostraron una menor variabilidad en el tiempo.

Este patrón es indicativo de una mayor resistencia a la intervención médica debido a factores genéticos y estructurales. Esto plantea una oportunidad para la investigación en genética y tratamiento prenatal dirigido, ya que las causas no prevenibles aun representan una proporción considerable de la mortalidad neonatal.

Análisis de regresión lineal por causa de muerte

Se realizó un análisis detallado de regresión lineal para cada una de las principales causas de muerte neonatal, permitiendo identificar patrones de cambio a lo largo del tiempo. El análisis incluyó la evaluación de las tendencias para las causas más frecuentes, con el objetivo de predecir las tasas de mortalidad en el corto plazo y evaluar el impacto de las intervenciones en salud. Los resultados de la regresión lineal mostraron diferencias significativas en la evolución de cada causa, destacando aquellos factores que han respondido favorablemente a las intervenciones y aquellos que mantienen una tendencia más estable. Enlistamos a continuación los resultados por causa de muerte:

1. **Asfixia y Trauma al Nacer:** La regresión lineal para esta causa mostró un decremento sostenido a través de los años, con un coeficiente de determinación R^2 de aproximadamente 0.85, lo cual indica una correlación significativa entre la reducción de la mortalidad y los años de intervención en esta área. Este descenso es indicativo de la eficacia de la capacitación médica y de los protocolos implementados en las salas de parto. Los resultados sugieren que el fortalecimiento de estos programas podría continuar reduciendo la incidencia de muertes por esta causa.
2. **Prematuridad y Bajo Peso al Nacer:** Si bien esta causa también mostró una tendencia decreciente, el modelo indicó una menor disminución en comparación con otras causas prevenibles. Con un R^2 moderado de alrededor de 0.65, se

identificó una variabilidad en las tasas de mortalidad que podría estar asociada a factores como la variabilidad genética y el acceso desigual a la atención prenatal. Aunque se han implementado intervenciones exitosas, estos resultados resaltan la necesidad de mejoras continuas en el seguimiento y cuidado prenatal para mitigar la incidencia de muertes por complicaciones asociadas a la prematuridad.

3. Infecciones Respiratorias y Sepsis: Estas dos causas de muerte neonatal presentaron una tendencia decreciente, con un ajuste del modelo de regresión lineal que muestra R^2 - R^2 superiores a 0.8, lo que indica una alta correlación. Los resultados sugieren que la implementación de mejores prácticas en higiene y prevención de infecciones ha sido efectiva. Estos resultados son alentadores, ya que destacan el impacto positivo de los avances en la infraestructura de salud y de los protocolos de control de infecciones en las unidades neonatales.
4. Anomalías Congénitas: La regresión lineal aplicada a esta causa mostró una tendencia menos variable, con un R^2 - R^2 de alrededor de 0.45, indicando una menor sensibilidad de esta causa a las intervenciones médicas convencionales. Este comportamiento es coherente con la naturaleza genética y estructural de las anomalías congénitas, las cuales representan un reto significativo para los sistemas de salud. La estabilidad de esta causa a lo largo del tiempo señala la necesidad de una investigación en genética y medicina perinatal avanzada que permita reducir el impacto de las anomalías en la mortalidad neonatal.
5. Otras Causas Neonatales: Otras causas de menor incidencia, tales como el tétanos neonatal y el VIH/SIDA, mostraron valores de mortalidad consistentemente bajos o incluso nulos en años recientes. Este patrón refleja el éxito de programas de vacunación y prevención específicos que han logrado prácticamente reducir el impacto de estas enfermedades en la mortalidad neonatal. Las políticas de inmunización y el acceso a la vacunación han sido, sin duda, factores determinantes en la reducción de la mortalidad por estas causas en recién nacidos.

CONCLUSIONES

La revisión de estudios sobre mortalidad neonatal en México muestra un panorama complejo, donde diversos factores afectan las tasas de supervivencia de los recién nacidos. Aspectos como el acceso limitado a servicios de salud, las deficiencias en la atención prenatal y perinatal, y las condiciones socioeconómicas difíciles contribuyen significativamente a la alta mortalidad en esta etapa. Problemas clínicos, como infecciones, malformaciones congénitas y complicaciones por bajo peso al nacer, también juegan un papel importante.

Para enfrentar el reto de reducir la mortalidad neonatal, es necesario un enfoque integral que abarque la prevención, la educación y un mayor acceso a servicios de calidad. Además, el uso de estadísticas detalladas y el desarrollo de modelos que analicen patrones y correlaciones de riesgo pueden ayudarnos a identificar a tiempo a los recién nacidos en situación vulnerable. Con esta información, sería posible intervenir de forma rápida y

eficiente, mejorando así las oportunidades de vida de los bebés en contextos de alto riesgo. Estas no solo humanizan la atención neonatal, sino que también son un camino hacia un futuro más saludable.

La minería de datos que se realizó en esta investigación aplicada en el contexto de la mortalidad neonatal en México permite llevar a cabo un análisis de grandes volúmenes de información para identificar patrones y factores de riesgo específicos que contribuyen a la alta mortalidad en recién nacidos. Al procesar datos detallados sobre las condiciones de salud materna, atención prenatal, factores socioeconómicos y otros indicadores relevantes, la minería de datos puede revelar correlaciones ocultas y tendencias críticas que, de otro modo podrían pasar desapercibidas.

El análisis de las causas de mortalidad neonatal revela avances significativos en la reducción de tasas asociadas a causas prevenibles, lo que destaca la efectividad de las intervenciones en salud pública, la mejora en la atención hospitalaria y la capacitación del personal médico. Las tendencias observadas en la mortalidad por asfixia y trauma al nacer, así como por infecciones y sepsis, evidencian el impacto positivo de las políticas implementadas en las últimas décadas. Sin embargo, las causas no prevenibles, como las anomalías congénitas, siguen representando un desafío considerable, mostrando una menor variabilidad en su incidencia a lo largo del tiempo. Esto subraya la necesidad urgente de enfocar esfuerzos en la investigación genética y en el desarrollo de tratamientos prenatales avanzados, dado que estas condiciones continúan afectando a una proporción significativa de neonatos. Los resultados también sugieren la importancia de priorizar recursos en la atención prenatal y el control de infecciones, especialmente en comunidades con acceso limitado a servicios de salud. Además, el éxito en la erradicación de enfermedades como el tétanos a través de políticas de vacunación reafirma la necesidad de mantener y fortalecer estas iniciativas.

Este análisis proporciona una base sólida para la formulación de futuras políticas de salud neonatal, enfatizando la necesidad de continuar reduciendo la mortalidad por causas prevenibles y abordando retos que presentan las causas no prevenibles. La colaboración entre investigadores, profesionales de la salud y responsables de políticas será crucial para garantizar que los avances logrados se mantengan y se amplíen en beneficio de la salud neonatal.

REFERENCIAS

- Aguayo, S. V., Jiménez, M. E., y Calderón, A. M. (2013). La lactancia materna: impacto en la salud y nutrición infantil y su papel en la prevención de enfermedades en la vida adulta. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 70 (3), 208-215. <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v70n3/v70n3a11.pdf>
- Beas, H., Solorio, S., Díaz, A., Medina, E., Alatorre, M. A., y Hernández, E. (2020). Mecanismos implicados en la neuroprotección inducida por la actividad física en el envejecimiento y la enfermedad de Alzheimer. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 62 (5), 374-381. <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v62n5/v62n5a12.pdf>
- Carvalho, J., O., Moura, T., Pinheiro, R. M., Santos, S., Cartonilho, S., & Paiva, K. V. (2023). Tendencias de mortalidad neonatal por regiones de Brasil, 2015-2019: un estudio ecológico. *Enferme-*

- ría global, 22 (71), 333-370. <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v22n71/1695-6141-eg-22-71-333.pdf>
- Child Mortality Estimation. (2024). Causes of death: Data for México. <https://child-mortality.org/>
- Copado, D., Martínez, A., y Acevedo, S. (2018). Importancia del diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas. *Perinatología y Reproducción Humana*, 32 (2), 87-95. <https://doi.org/0.1016/j.rprh.2018.08.001>
- De la Cruz, C. M., Robles, V. H., y Alejo, J. (2009). Mortalidad neonatal y factores asociados, Macuspana, Tabasco, México. *Revista Cubana Salud Pública*, 35 (1). <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v35n1/spu16109.pdf>
- Donoso, E., Carvajal, J. A., Vera, C., & Poblete, J. A. (2014). La edad de la mujer como factor de riesgo de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil. *Revista Médica Chile*, 142 (2), 168-174. <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v142n2/art04.pdf>
- Fernández, L. A., Guevara, C. A., y Salinas, V. (2011). Factores de riesgo asociados a mortalidad en neonatos menores de 1500 g utilizando la escala CRIB II. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 68 (5), 356-362. <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v68n5/v68n5a4.pdf>
- Fernández, S., Hernández, A. M., y Viguri, R. (2013). Evolución reciente de la mortalidad neonatal y postneonatal en México, 1990-2011. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 70 (1), 12-20. <https://www.mendeley.com/catalogue/05c9833e-a7d7-3e5d-abeb-4a78e-c57a443/>
- García, M. H., & Rivera, J. F. (2013). Enfermedades respiratorias en niños menores de cinco años: epidemiología y prevención. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 68 (5), 384- 392. <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2013/hi136k.pdf>
- González, L. E. (2007). Estrategias terapéuticas para el manejo del trastorno de déficit de atención e hiperactividad (tdah) en niños. *Pediatría de México*, 19 (2), 45-52. <https://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2007/pm072c.pdf>
- López, A. I., Rivera, J., y González, C. A. (2011). Prevención de la obesidad infantil: estrategias y resultados en una comunidad rural. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 68 (5), 303-310. <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v68n5/v68n5a4.pdf>
- Madrigal, M. A. (2020). La depresión en adolescentes mexicanos: análisis de los factores de riesgo y consecuencias. *Psicología y Psicoterapia*, 25 (101), 17-23. <https://www.scielo.org.mx/pdf/pp/v25n101/2448-7147-pp-25-101-17.pdf>
- Pérez, R., Rosas, A. L., y Mata, M. d. P. (2018). Estudio descriptivo de la mortalidad neonatal en un hospital institucional. *Acta Pediátrica de México*, 39 (2), 45-55.
- Secretaría de Salud. (2014). Morbimortalidad infantil en México y América latina. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35286024/morbimortalidad-libre.pdf>
- Serdán, D. L., Vásquez, K. K., y Yupa, A. E. (2020). Las infecciones en el tracto urinario en la mujer embarazada y su incidencia en la morbilidad y mortalidad de neonatos. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24 (106), 45- 52. <https://doi.org/10.47460/uct.v24i106.402>
- Suárez, E. A., Pérez, E., y Duro, R. (2020). Impacto de la implementación del sistema de mejora continua en el servicio de urgencias del hospital general. *Sanidad Militar*, 22 (7), 578- 585. <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v22n7/1029-3019-san-22-07-578.pdf>
- UNICEF. (2023). Data explorer: Child mortality data. <https://data.unicef.org/resources/dataset/child-mortality/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). (2019). Relación entre actividad física y obesidad en adolescentes de secundaria. <http://eprints.uanl.mx/21220/>
- Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. (2019). Diagnóstico de la desnutrición infantil en áreas rurales del sur del Perú. <https://repositorio.unica.edu.pe/items/4a83c37e-be42-49b0-aba0-c16658b37dac>
- Urquiza, F., Martínez, E., Tijerina, G., García, C. Q., y Oldak, D. (2020). Morbilidad y

mortalidad del recién nacido en un hospital privado de México. Ginecología y obstetricia de México, 88 (8), 525-535. <https://www.scielo.org.mx/pdf/gom/v88n8/0300-9041-gom-88-08-525.pdf>

Utkarsh. (2023). KDD in data mining. Retrieved from <https://www.scaler.com/topics/data-mining-tutorial/kdd-in-data-mining/>

World Health Organization. (2018a). Deaths per 1,000 live births. <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/deaths-per-1-000-live-births>

World Health Organization. (2018b). Distribu-

tion of causes of death among children aged 5 years (-). [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/distribution-of-causes-of-death-among-children-aged-5-years-\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/distribution-of-causes-of-death-among-children-aged-5-years-(-))

World Health Organization. (2024c). Neonatal mortality rate (per 1000 live births). <https://data.who.int/indicators/i/E3CAF2B/A4C49D3>

World Health Organization. (2025d). Number of neonatal deaths. <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/number-of-neonatal-deaths>

ANEXO

Figura 1.

En el gráfico se observa la tendencia temporal para cada causa de muerte.

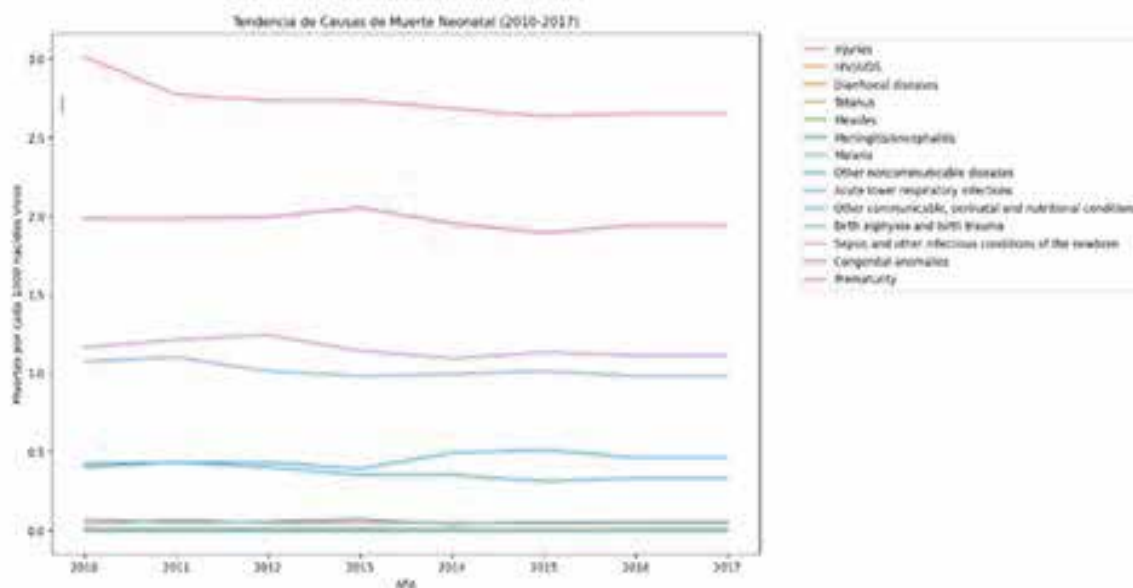


Figura 2.

En el gráfico se reflejan las causas de muerte neonatal agrupadas por año.

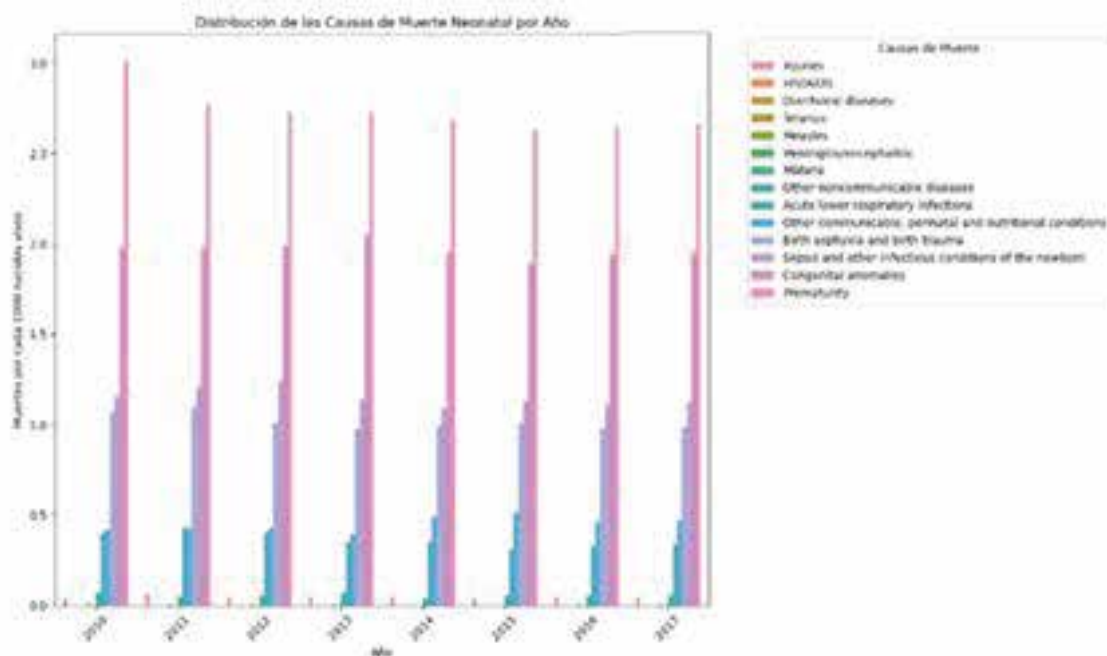


Figura 3.

En el gráfico se registra la evolución de las principales causas de muerte neonatal.

