

ARTÍCULO ORIGINAL / ARTICLE ORIGINAL

Desigualdades en la sobrevivencia de los hijos según la educación de sus madres en el gran norte argentino en el último siglo. Aportes desde las técnicas demográficas indirectas

Inequalities in child survival by maternal education in the Northern Region of Argentina over the last century: contributions from indirect demographic techniques

Carola Leticia Bertone^{1,2,3} , Marcos Javier Andrada^{1,2,3} , Víctor Eduardo Torres^{4,5} 

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica; Buenos Aires, Argentina.

²Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina.

³Centro de Estudios e Innovación Tecnológica, La Rioja, Argentina.

⁴Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CIECS, CONICET y UNC), Córdoba, Argentina.

⁵Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Económicas, Córdoba, Argentina.

Autor Correspondiente: Carola Bertone, carolabertone@gmail.com, +5493512054928.

RESUMEN

Introducción: La educación de las madres es un determinante social clave en la salud y supervivencia infantil, con un impacto relevante en la reducción de la mortalidad durante el primer año de vida. Sin embargo, en Argentina, la limitada calidad de los datos de estadísticas vitales disponibles dificulta su análisis. **Objetivo:** Se investiga la situación en el gran norte argentino, región del país que se destaca presentar, históricamente, tasas de mortalidad infantil mayores. **Metodología:** Este estudio aborda este fenómeno mediante el método demográfico indirecto de Brass, modificado para contextos de tendencia secular descendente de mortalidad, utilizando datos del censo de 2010. Se clasificó a las mujeres según su nivel educativo (bajo, medio y alto) y se estimaron tasas de mortalidad infantil (TMI) junto con indicadores como Riesgo Absoluto, Relativo y Atribuible Poblacional. **Resultados:** Se evidencia una heterogeneidad significativa: mientras que en el NOA más del 90% de las madres tenían educación secundaria o superior, en Santiago del Estero y provincias del NEA, el porcentaje de bajo nivel educativo fue mayor. Esto se traduce en desigualdades marcadas en la TMI. Estas brechas se aplicaron a las tasas de 2022, la situación hipotética actual si se ha dado la persistencia del problema. **Conclusiones:** El estudio concluye que políticas públicas focalizadas en la mejora de la educación materna pueden ser efectivas para reducir las desigualdades en mortalidad infantil en el gran norte argentino.

Palabras clave: Desigualdades en salud, Educación materna, Mortalidad infantil, Técnicas demográficas indirectas.

INTRODUCCIÓN

La sobrevivencia de las personas está en estrecha relación con una serie de condiciones en las cuales nacen, y transcurren su vida, denominadas determinantes sociales de la salud. Dentro de ellos se halla la educación, reconocida como un determinante estructural, el cual

Editor responsable: Ana Aguilar-Rabito , Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Instituto Nacional de Salud, Asunción-Paraguay.

Cómo citar este artículo: Bertone CL, Andrada MJ, Torres VE. Desigualdades en la sobrevivencia de los hijos según la educación de sus madres en el gran norte argentino en el último siglo. Aportes desde las técnicas demográficas indirectas. Rev. salud publica Parag. 2025;15(1):21-28.

Recibido: 27/12/2024. **Aceptado:** 27/03/2025.

ABSTRACT

Introduction: Maternal education is a key social determinant of child health and survival, with a significant impact on reducing mortality during the first year of life. However, in Argentina, the limited quality of available vital statistics data complicates its analysis. **Objective:** This study examines the situation in the Northern Region of Argentina, a region historically characterized by higher infant mortality rates. **Methodology:** The research addresses this phenomenon using the indirect demographic method developed by Brass, modified for contexts with a secular downward trend in mortality, and based on data from the 2010 census. Women were classified by educational level (low, medium, and high), and infant mortality rates (IMR) were estimated alongside indicators such as Absolute Risk, Relative Risk, and Population Attributable Risk. **Results:** The results reveal significant heterogeneity: while in the Northwest region (NOA), over 90% of mothers had completed secondary or higher education, in Santiago del Estero and provinces of the Northeast (NEA), the percentage of women with low educational attainment was considerably higher. This disparity translates into marked inequalities in IMR. These gaps were applied to the 2022 rates, representing the hypothetical current situation if the problem has persisted. **Conclusions:** The study concludes that public policies focused on improving maternal education can effectively reduce infant mortality inequalities in the Northern Region of Argentina.

Keyword: Health inequalities, Maternal education, infant mortality, Indirect demographic techniques.

tiene un impacto significativo en la salud y el bienestar de las personas. En el caso de los niños, algunos determinantes sociales también se vinculan con los de sus progenitores, principalmente con los de la madre (1).

Así, la educación de las mujeres se ha establecido como un factor crítico para la supervivencia, la salud de sus

hijos, como así también es generadora de otros beneficios sociales y de desarrollo de los países (2). La literatura existente enfatiza que -incluso más que la riqueza del hogar- la educación materna tiene un impacto significativo en la disminución de la mortalidad infantil. Ella puede influir en la toma de decisiones informadas sobre la alimentación, cuidado y prevención de enfermedades de los hijos, así como en la adopción de comportamientos saludables y en el acceso a la atención médica. Al respecto, numerosos estudios han demostrado que el nivel educativo de las madres es un determinante clave en la salud y supervivencia de sus hijos, con evidencia sólida que sugiere que los descendientes de madres con niveles educativos más bajos tienen un mayor riesgo de fallecer antes de cumplir el primer año de vida (3, 4).

Cabe destacar que la mortalidad infantil es considerada como un indicador crítico de la salud de la población general y del bienestar de una sociedad, por lo que su reducción ha sido un objetivo clave de la salud pública a nivel mundial. La mortalidad durante la niñez se ha reducido en el transcurso del último siglo, sin embargo (y a pesar de estas mejoras) todavía existen importantes disparidades entre países, pero aún más entre grupos de personas socialmente dispares (5).

Sin embargo, la medición precisa y completa de las desigualdades en salud entre subpoblaciones clasificadas por algunos determinantes sociales ha representado un desafío para los científicos. En Argentina, por ejemplo, la completitud de los datos referidos a los progenitores en el certificado de defunción en los menores de 14 años (6) representa una limitante. Este hecho impide valorar el nivel de la mortalidad infantil según el nivel educativo de las madres y, por lo tanto, la comprensión de la verdadera magnitud del problema. De esta manera, surge la necesidad de utilizar enfoques alternativos y complementarios, como las estimaciones demográficas indirectas, que se basan en datos demográficos y de población con el propósito de sortear las limitaciones que se plantean desde las estadísticas vitales.

En el caso de Argentina, la mortalidad infantil ha mostrado una disminución sostenida a lo largo del último siglo, destacándose una reducción más pronunciada en el componente posneonatal (7). No obstante, a pesar de este progreso general, persisten notables desigualdades regionales, particularmente en las zonas del norte del país, especialmente en el noreste, donde las condiciones de salud infantil siguen siendo desfavorables en comparación con otras regiones (8). Al respecto, existen algunas evidencias entre los determinantes sociales y la mortalidad infantil y de las sinergias que existen entre los determinantes sociales de la salud en Argentina (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16), y particularmente en lo referido al nivel educativo de las madres (17, 18, 19). Sin embargo, aún se precisa ampliar las evidencias en el gran norte argentino.

En este contexto, el presente estudio pretende obtener una visión más precisa y completa del problema en esa

región del país, destacando aquellas jurisdicciones con mejores perspectivas. De manera más precisa, el objetivo es valorar las desigualdades en el riesgo de morir durante el primer año de vida de los hijos de mujeres, de acuerdo con su nivel educativo, en el gran norte argentino durante el último siglo.

Se espera que los hallazgos de esta investigación contribuyan a la comprensión del papel de la educación materna como determinante social de la mortalidad infantil, y que los resultados obtenidos sean utilizados para informar, respaldar políticas y programas de salud pública dirigidos a reducir la mortalidad infantil. Asimismo, sus resultados permitirán sentar las bases del seguimiento de las desigualdades o inequidades que existen entre las jurisdicciones con la finalidad de mejorar la salud y el bienestar de los niños y sus madres en todo el territorio del gran norte argentino.

MATERIALES Y MÉTODOS

En esta investigación cuantitativa de alcance descriptivo se propuso la aplicación de la técnica demográfica indirecta conocida como método de Brass (20), la cual se vale de datos censales sobre la fecundidad de las mujeres para estimar la mortalidad infantil. Esta técnica permite seleccionar subpoblaciones según ciertas características, que en este caso es el nivel educativo de las mujeres.

Los datos específicos que utiliza la mencionada metodología demográfica son: la población de mujeres por grupos quinquenales de edad desagregada por su nivel de educativo y la cantidad de hijos nacidos vivos e hijos sobrevivientes de cada grupo. Con ella se estima la probabilidad de fallecer los hijos de las mujeres de ciertas edades (grupos quinquenales de edad entre 15-49 años)¹ en relación con los nacidos vivos de esas mujeres. Esta probabilidad se calcula entre el nacimiento del niño y ciertas edades específicas, por ejemplo, al año de vida, a los 2, a los 3, a los 5, 10, 15 y 20 años de vida.² Ella se compara con el mismo valor de cada edad de una tabla de vida modelo a partir de la cual se obtiene la mortalidad infantil de la población estudiada.

Gracias a la relación directa entre las tasas de mortalidad en la niñez temprana y la mortalidad a las edades subsiguientes, la TMI se estima a partir de las edades más avanzadas (21), de manera tal que la probabilidad de sobrevivir entre el nacimiento y los 5 años de vida se reconstruye con la información de la fecundidad de las madres de 30 y 34 años.

De este modo, el método de Brass aplica la siguiente fórmula:

$$q(x) = k(i) * D(i) \quad (1)$$

donde:

D(i) es la proporción de hijos que han fallecido en relación con los nacidos vivos en cada grupo de edad de la madre; i es el grupo de edad de la madre donde 1 corresponde a grupo de madres de entre 15 y 19 años, el 2 corresponde al grupo de las mujeres con hijos de 20-24 años y así sucesivamente hasta el grupo 7;

$q(x)$ es la probabilidad de morir entre el nacimiento y una edad exacta x ;
 $k(i)$ es un factor multiplicador³.

Este método se basa en algunos supuestos: 1) que el riesgo de morir de los niños menores de un año depende solo de su edad y 2) que la mortalidad infantil ha permanecido constante recientemente.

Dado que este último supuesto presenta un desafío para aplicarse en la realidad del norte argentino (donde el nivel de la mortalidad infantil plantea una tendencia secular descendente) en este trabajo se utilizó el método de Brass modificado. Este enfoque integra las adaptaciones propuestas por diversos autores (20, 22, 23, 24, 25, 26, 27) para superar las limitaciones que impone este contexto específico. En particular, se aplicaron las modificaciones recomendadas por Hill (24), las cuales resultan especialmente pertinentes para estimar la mortalidad infantil en escenarios como el acá analizado. En el desarrollo de las estimaciones se tuvo en cuenta la tabla de vida del modelo general de Naciones Unidas de acuerdo con las recomendaciones internacionales (28).

Así, mediante esta técnica se obtuvieron las tasas de mortalidad infantil de los hijos de las mujeres según su nivel educativo, con la finalidad de identificar las desigualdades del riesgo de morir de sus hijos menores de un año.

Para ello, se utilizan datos sobre fecundidad del censo de población, hogares y viviendas del año 2010 ordenados según el nivel educativo de las mujeres. Se han construido tres categorías: bajo, medio y alto, de acuerdo con la definición empleada por el INDEC (29). Cuando las mujeres declaran ser analfabetas o haber alcanzado primaria incompleta se considera un nivel de instrucción bajo (representan menos de 6 años de estudio) mientras que la categoría medio se refiere aquellas cuyo máximo nivel de instrucción es primario completo o secundario incompleto, que equivalen a poseer entre 6 y 12 años de estudio. Por su parte, si completaron el secundario o aprobaron algún año del nivel superior (terciaria y/o universitaria incompleta y/o completa) se habla de nivel de instrucción alto, lo que corresponde a más de 12 años de estudio. Posteriormente, ya en una segunda instancia, se recurre a parámetros epidemiológicos para la valoración de las desigualdades en salud.

Las tasas de mortalidad infantil, estratificadas según el nivel educativo, proporcionan la base para realizar comparaciones relativas a la supervivencia, o -en otras palabras- del riesgo de fallecimiento entre subgrupos definidos por este crucial determinante social estructural de la salud. Estas comparaciones, además de revelar desigualdades, buscan la estimación de indicadores que posibiliten el seguimiento temporal de dichas disparidades. Entre estos indicadores se incluyen el Riesgo Absoluto (RA), el Riesgo Relativo (RR) y el Riesgo Atribuible Poblacional (RAP).

Por su parte, el Riesgo Absoluto (RA) cuantifica la incidencia de la educación materna en la mortalidad de

los niños durante su primer año de vida. Por otro lado, el Riesgo Relativo (RR) compara la frecuencia de mortalidad infantil entre los hijos de madres con niveles educativos bajos (o medios) y aquellos nacidos de madres con el más alto nivel educativo. Por último, el Riesgo Atribuible Poblacional (RAP) indica el porcentaje potencial de reducción en la tasa de mortalidad infantil general si todos los grupos de madres adoptaran la tasa más baja observada.

Por último, y para tener una aproximación más tangible de estas desigualdades, se han aplicado las brechas identificadas a las tasas de mortalidad infantil publicadas por el Ministerio de Salud del año 2022, bajo el supuesto de que las esas brechas se han mantenido constantes desde el año 2010.

RESULTADOS

De acuerdo con datos censales del año 2010, la mitad de las madres argentinas tenían un nivel educativo alto, y hasta un 93% declaró al menos 12 años de estudios. Es decir que una mínima parte las mujeres que declararon tener hijos, tenían bajo nivel educativo,

Sin embargo, en el gran norte argentino esta realidad es diferente, reflejando la heterogeneidad social que se ha planteado históricamente a lo largo del territorio de ese país. En el NOA (Noroeste Argentino, compuesto por las provincias de Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Tucumán) más del 90% de las mujeres tenían al menos 12 años de estudio, con excepción de Santiago del Estero, provincia que presentó valores semejantes a las provincias nordestinas (84%). Además, esa jurisdicción tuvo el mayor porcentaje de madres con bajo nivel educativo en su región.

Por su parte, en el NEA (Noreste Argentino, compuesto por las provincias de Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Formosa y Misiones), la frecuencia relativa de madres con bajo nivel educativo fue más alto que en el resto de la norte argentino, donde Misiones fue la división administrativa con el porcentaje más alto de madres con menos de 7 años de educación (24%) (Figura 1).

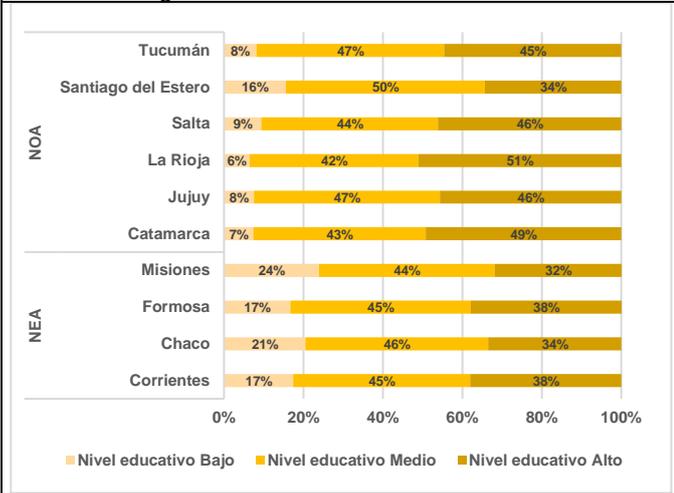
Entretanto, las tasas de mortalidad infantil de las provincias de norte argentino (de acuerdo con las publicaciones del Ministerio de Salud de la Nación entre los años 2010 y 2022) presentan valores mayores al expresado a nivel nacional, con algunas excepciones (Figura 2).

Este indicador ha manifestado una tendencia decreciente en cada una de divisiones político-administrativas mayores de la región, con un leve aumento en los últimos dos años del periodo. Así, solo 3 jurisdicciones de norte lograron mantener la tendencia: Misiones, Catamarca y Jujuy.

Ahora bien, estas estimaciones totales, no permiten identificar cómo la educación de las madres influye en la supervivencia de los hijos. Cabe recordar, que aun cuando las estadísticas vitales incluyen datos sobre este aspecto, su completitud no es suficiente para estimar las tasas diferenciales por nivel educativo de las madres.

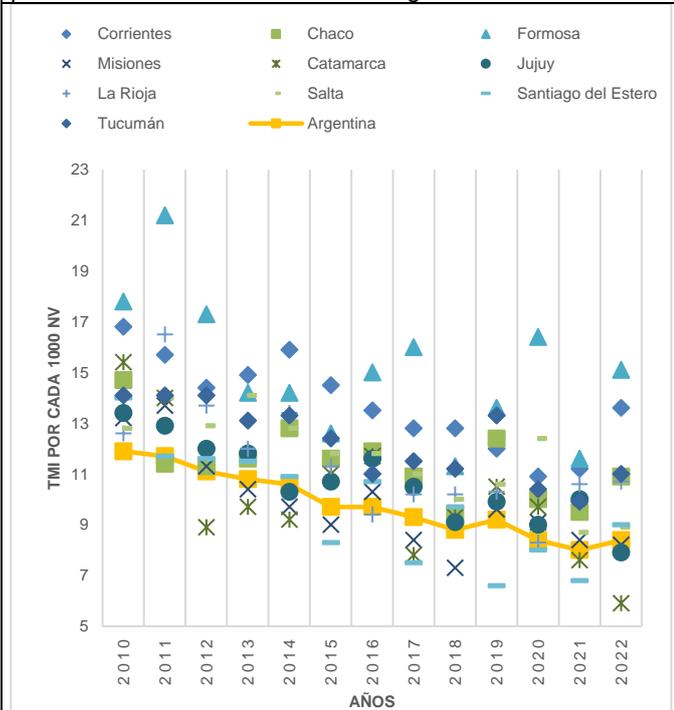
Por ello, a partir de las TMI indirectas en cada grupo de madres, definido por el nivel educativo, se han estimado una serie de medidas que indican la magnitud de las desigualdades que existen en el riesgo de morir entre los hijos de las madres menos educadas y de las más educadas.

Figura 1. Porcentaje de madres según su nivel educativo. Gran Norte Argentino. 2010



Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (2010). INDEC.

Figura 2. Evolución de la TMI por cada 1000 nacidos vivos en provincias seleccionadas del norte argentino. 2000-2022



Fuente: Dirección de Estadísticas e Información de Salud- Ministerio de Salud- Argentina. 2023.

En este sentido, la incidencia de este determinante en el riesgo de morir de sus hijos antes de cumplir su primer año de vida en el gran norte argentino -expresada en el RA- es mayor en la provincia de Formosa, Catamarca,

Salta y Santiago del Estero, en orden decreciente. Cabe destacar que, si bien la educación influye con mayor intensidad en la provincia nordestina, tres de las jurisdicciones del NOA plantean influencias mayores que en el resto de la región.

Así, los resultados indican que la mortalidad infantil se reduciría en un 54% si todas las madres formoseñas tuvieran más de 12 años de estudios. Por su parte, en Catamarca ese indicador descendería a la mitad mientras que en Salta y Santiago del Estero lo haría un 40 % (Tabla 1).

Tabla 1. Razones de riesgo de la mortalidad Infantil según la educación de las madres en las provincias del Gran Norte Argentino a partir de estimaciones indirectas. 2010

Región	Provincia	RA	RAP	RR B/A	RR M/A	RR B/M
NEA	Corrientes	1,6	9,8	1,8	1,5	1,1
	Chaco	1,9	4,3	1,5	1,2	1,3
	Formosa	7,2	3,9	3,9	2,1	1,9
	Misiones	1,9	4,6	1,5	1,0	1,5
	Catamarca	2,4	2,5	3,0	2,9	1,1
NOA	Jujuy	1,6	3,6	2,0	1,4	1,5
	La Rioja	1,5	0,6	1,9	1,4	1,4
	Salta	2,2	1,2	2,8	1,9	1,5
	Santiago del Estero	1,5	9,0	2,4	1,6	1,5
	Tucumán	1,7	5,1	2,0	1,4	1,5

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (2010). INDEC.

Asimismo, es posible señalar que, de manera consistente con numerosas investigaciones realizadas a nivel global, los hijos de madres con bajo nivel educativo presentan un mayor riesgo de mortalidad en comparación con aquellos nacidos de mujeres con mayor nivel de instrucción. En esta región de Argentina, esta disparidad ha sido cuantificada mediante técnicas demográficas indirectas y el uso de indicadores epidemiológicos. A través de estos análisis se ha logrado determinar que, en la provincia de Formosa, por cada niño en riesgo de fallecer nacido de una madre con alto nivel educativo, cuatro niños de madres con bajo nivel educativo enfrentan el mismo riesgo mientras que, en las provincias de Catamarca, Santiago del Estero y Salta ese riesgo es de entre 2 y 3.

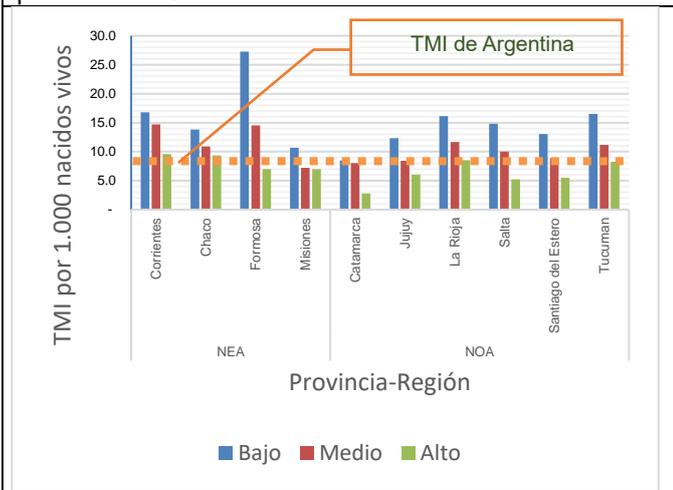
Con ello, y aunque existan otros determinantes que influyen en el riesgo de mortalidad en niños menores de un año, la cuantificación de estos parámetros resulta fundamental para monitorear la situación a lo largo del tiempo y evaluar el impacto de las intervenciones dirigidas a reducir dichas desigualdades.

En la figura 3 se puede valorar las diferencias en las TMI de acuerdo con el nivel educativo de las madres en las provincias del norte argentino en el año 2022 si las desigualdades encontradas se mantuvieron estables. Claramente, la mortalidad de los hijos de las mujeres más instruidas que residen en las provincias de la región fue menor al valor del indicador expresado a nivel nacional (a excepción de Chaco y Corrientes). Incluso, el riesgo de morir de los niños cuyas madres tienen nivel educativo

medio no lo supera en Misiones, Catamarca, Jujuy, Salta y Santiago del Estero.

Otra interpretación posible sugiere que la mortalidad de los niños menores de un año, cuyas madres tienen un nivel educativo igual o inferior a seis años de estudio, es actualmente más alta que la observada en el promedio nacional de Argentina en 1990. En la provincia de Formosa, este nivel de mortalidad es comparable al registrado en el año 2000 en Corrientes, y en las provincias de Santiago del Estero o La Rioja se asemeja a la tasa nacional reportada en el año 2003.

Figura 3. Tasas de mortalidad infantil según nivel educativo de la madre del gran norte argentino por provincias. 2022



Fuente: Ministerio de Salud de la Nación; Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (2010). INDEC.

Cabe destacar que Catamarca expresa una TMI menor que el parámetro nacional independiente del nivel educativo de las madres y es una de las jurisdicciones que mantuvo la tendencia descendente de este indicador posterior al año 2020. Es la provincia con mejores perspectivas del NOA. Sin embargo, la brecha en el riesgo de morir entre los hijos de madres con menos de 7 años de estudio fue de 3 a 1, en relación con las mamás con más de 12 años de educación. Y si se alcanzara el máximo nivel educativo en todas las mujeres, la mortalidad infantil se reduciría a la mitad.

Por su parte, se puede aseverar que la provincia con las menores desigualdades en las TMI según el nivel de instrucción de las madres es Misiones, lo cual, en consonancia con la tendencia del nivel observado en los últimos 20 años, podría señalar que está en la posición más favorable del NEA. Lo interesante es que ello se produjo aun cuando su porcentaje de madres con bajo nivel educativo fue el más elevado de esa región. Cabe cuestionarse -entonces- si la calidad de los datos censales y de las estadísticas vitales son buenos. O bien, si existen otros determinantes que funcionan de manera positiva compensando, cuando no mitigando los efectos negativos de la baja educación de las misioneras.

Semejantes cuestionamientos surgen cuando se considera la situación de Santiago del Estero: en esta

provincia, la proporción de madres con bajo nivel educativo alcanza casi el doble que en las demás jurisdicciones de esa región y cuya tendencia en las TMI ha asumido valores por debajo del nivel nacional en varios años con interesantes fluctuaciones.

DISCUSIÓN

El norte grande argentino es una región que se ha caracterizado por presentar históricamente condiciones socioeconómicas desfavorables en relación con el resto del país. Con respecto al nivel educativo de las madres, el noroeste estuvo más cercano al nivel nacional que el noreste. Se destaca Santiago del Estero y la provincia nordestina de Misiones, donde se presentaron los mayores porcentajes de madres con bajo nivel educativo.

Por su parte, la tendencia de la mortalidad infantil ha sido descendente en ambas subregiones. Algunas provincias nortenas lograron estar por debajo del nivel nacional en algunos momentos de los últimos 20 años, e incluso mantener esa tendencia a pesar de la situación epidemiológica relacionada con la pandemia de covid-19: Misiones, Catamarca y Jujuy.

Ahora bien, esa mortalidad infantil plantea desigualdades en la región de acuerdo con el nivel educativo de las madres. En Salta, Santiago del Estero y Catamarca se expresan las mayores desigualdades independientemente del nivel de la mortalidad. Por ejemplo, en esa última provincia, a pesar de presentar las tasas de mortalidad infantiles más bajas, el riesgo de morir es de 3 en los hijos de madres con bajo nivel educativo contra 1 de las más educadas. Por su lado, la provincia nordestina más desigual ha sido Formosa. Por el contrario, las jurisdicciones que plantean las menores diferencias en ese sentido son Misiones y Chaco del nordeste, y La Rioja del NOA.

Cabe destacar que el Nordeste argentino sigue siendo la subregión con mayor mortalidad infantil, además de presentar el caso de mayor desigualdad en el riesgo de morir durante el primer año de vida según el nivel educativo de la madre, ejemplificado por la provincia de Formosa. Sin embargo, esta subregión también incluye el caso del menor nivel de mortalidad infantil y la menor desigualdad en todo el norte argentino, a pesar de contar con la mayor proporción de madres con bajo nivel de instrucción. Por su parte, la provincia de Misiones ha logrado mantener una tendencia descendente en la mortalidad infantil incluso durante la pandemia, consolidando avances en este indicador.

Los hallazgos vinculados con el mayor riesgo de morir en poblaciones menos educadas están en consonancia con vastas evidencias de cómo modifican el riesgo de morir ciertos determinantes sociales de la salud (2). Este aspecto fue observado a lo largo del territorio argentino (12, 17; 18, 19). Por ende, las estrategias implementadas para garantizar el acceso a la educación, particularmente de las mujeres, repercuten en la mortalidad de la población, especialmente la mortalidad durante la niñez, sobre todo la infantil.

En este sentido vale la pena señalar que, entre los años 2011 y 2019, el nivel de acceso a la educación hasta el ciclo básico del nivel secundario es de casi 100%, es decir, existe una universalización de la asistencia, debido, entre otras políticas públicas, a las de transferencias de renta condicionada como la Asignación Universal por Hijo (AUH), la cual ha favorecido la continuidad educativa, en subpoblaciones más vulnerables (30). Sin embargo, a partir de los 15 años, existe abandono del sistema, más acentuado en sectores populares, destacándose este fenómeno en el norte grande argentino y en varones (31, 32).

En otras palabras, las mujeres permanecen más tiempo en el sistema educativo y culminan sus estudios de nivel medio con mayor frecuencia. Aspecto que también se ha observado en los últimos 10 años en Iberoamérica en los estudios superiores (33). En Argentina, las mujeres superan el 60% del total de estudiantes de ese nivel desde el año 2013 con un progresivo incremento (34).

Otro aspecto vinculado con el fenómeno estudiado es el de la fecundidad o el comportamiento reproductivo. En este sentido, se puede señalar que Argentina ha mostrado un descenso sostenido desde el año 2015, hecho también observado en el norte argentino, aunque más tardío y de menor intensidad (35, 36). Cabe mencionar la fecundidad adolescente, la cual también ha descendido a lo largo del país. El comportamiento reproductivo, si bien se ve atravesado por numerosos y variados factores, se vincula fuertemente con las políticas públicas relacionadas con la salud sexual y reproductiva. Al respecto, cabe mencionar que, en los últimos 20 años, se han implementado en el país una serie de medidas orientadas a garantizar plenamente los derechos sexuales y reproductivos. Estas políticas han buscado promover el acceso equitativo a servicios de salud reproductiva, educación sexual integral y métodos anticonceptivos, con el objetivo de reducir las desigualdades en salud y mejorar los indicadores de mortalidad materno-infantil. En este marco, la prevención de embarazos no deseados, particularmente en las adolescentes ha sido una estrategia destacable (35).

En relación con las limitaciones del estudio, ellas están vinculadas con las propias de las fuentes de datos censales. En este sentido, se pueden mencionar algunas vinculadas con la omisión, la mala declaración de la edad de la mujer o el número de hijos, o bien, con la sobre numeración de la cantidad de hijos declarados al incluir en algunos casos a hijos no biológicos, entre otros (20, 37, 38, 39, 40). Sin embargo, aunque los errores de los datos censales existen, los datos censales del año 2010 de Argentina no muestran serios problemas de cobertura o calidad (28).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados encontrados se puede afirmar que el estudio confirma que el nivel educativo de las madres es un determinante clave en la mortalidad infantil en el Gran Norte Argentino. Las mayores desigualdades se observan en las provincias de Formosa, Catamarca y

Salta, mientras que, la provincia de Misiones, por su parte, presenta una situación atípica favorable.

Los indicadores epidemiológicos utilizados permiten realizar un seguimiento temporal, ofreciendo una base para investigaciones futuras y acciones gubernamentales susceptibles de ser analizadas en su impacto de modo de hacerlas más efectivas. Estos hallazgos resaltan la importancia de abordar la mortalidad infantil en las regiones más vulnerables del país, reconociendo la complejidad de su naturaleza multicausal. En este sentido, es fundamental que las políticas públicas diseñadas para enfrentar esta problemática sean integrales, combinando esfuerzos para mejorar el acceso a la educación, garantizar servicios de salud de calidad y promover mejoras sostenibles en las condiciones de vida de las poblaciones afectadas. Solo mediante un enfoque multidimensional será posible reducir las desigualdades y avanzar hacia una mayor equidad en salud infantil.

El estudio aporta evidencia empírica sobre la influencia del nivel educativo materno en la salud infantil, reafirmando teorías demográficas y epidemiológicas previas. Además, ofrece un marco metodológico sólido para la estimación indirecta de la mortalidad infantil, el cual es adaptable a contextos con limitaciones o restricciones en el acceso a datos. Asimismo, este aporte contribuye significativamente a la generación de conocimiento relevante para el diseño de políticas públicas orientadas a promover la equidad en salud.

Dentro de las regiones geográficas bajo estudio los resultados destacan la necesidad de investigaciones interdisciplinarias que aborden determinantes sociales de la salud que estrictamente no formen parte de la preocupación de los ministerios o áreas de salud. Sin embargo, los hallazgos del estudio no se restringen a las áreas geográficas bajo estudio de Argentina dado los resultados son aplicables a regiones con contextos socioeconómicos similares en América Latina y otras partes del mundo. Además, la metodología empleada puede ser replicada en estudios comparativos para evaluar desigualdades en salud en diferentes contextos.

El estudio concluye que las políticas públicas centradas en la mejora de la educación materna tienen el potencial de reducir significativamente las desigualdades en la mortalidad infantil en el Gran Norte Argentino. No obstante, en provincias como Formosa, Catamarca y Salta, donde se identificaron las mayores brechas, factores compensatorios, como un mejor acceso a servicios de salud, podrían desempeñar un rol mitigador en estas desigualdades, tal como se evidencia en la provincia de Misiones, que presenta una situación más favorable en este contexto.

De este modo, resulta recomendable expandir los programas que garanticen la finalización escolar de las mujeres, considerando esta medida como una política pública clave para promover el cumplimiento de otros derechos, como el acceso equitativo a servicios de salud. Asimismo, resulta prioritario mejorar la cobertura sanitaria en las provincias más vulnerables, asegurando que las

poblaciones más desfavorecidas accedan a servicios de calidad. El monitoreo continuo de las acciones implementadas, acompañado de evaluaciones periódicas basadas en datos actualizados, permitirá ajustar y optimizar las intervenciones, asegurando su efectividad y sostenibilidad a largo plazo. Futuras investigaciones permitirán corroborar y profundizar en los hallazgos de este artículo y explorar factores compensatorios como la calidad de servicios de salud en regiones con indicadores atípicos como Misiones.

Notas

¹Cabe aclarar los datos del primer grupo de edad de las mujeres se ve afectado por errores de conteo y por un bajo número de nacimientos por lo cual suele desestimarse.

²De igual modo, esas probabilidades pueden usarse para estimar la cantidad de sobreviviente de una cantidad de nacimientos (como puede ser 100.000), lo que en términos de una tabla de vida está representado por la función *lx*.

³En su versión original los multiplicadores fueron estimados mediante un polinomio de grado 3.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su profundo agradecimiento al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica (CONICET); Universidad Nacional de La Rioja (UNLAR), Centro de Estudios e Innovación Tecnológica (CENIIT), al Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CIECS) y a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) por el apoyo institucional y académico recibido durante el desarrollo de este trabajo.

Este artículo fue desarrollado en el marco de la Red Iberoamericana de Investigación: Estudios Sociales sobre Salud (RIIESSAL), promoviendo la colaboración interinstitucional para el análisis de problemáticas sociales y de salud.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de interés.

Financiación: Esta investigación se realizó con recursos propios de los investigadores, sin financiamiento externo.

Contribuciones: CLB: idea, elaboración del proyecto original, diseño metodológico, presentación y análisis de resultados, discusión, conclusiones, revisiones finales. MJA: idea, elaboración del proyecto original, presentación y análisis de resultados, discusión, conclusiones. VET: idea, elaboración del proyecto original, diseño metodológico, recolección de datos, procesamiento, conclusiones, revisiones finales.

Declaración: Las opiniones expresadas en este manuscrito son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la Revista de Salud Pública del Paraguay y/o del Instituto Nacional de Salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Human Early Learning Partnership, Commission on Social Determinants of Health. Early child development : a powerful equalizer: final report for the World Health Organization's Commission on the Social Determinants of Health. / Prepared by Arjumand Siddiqi, Lori G. Irwin,

Dr. Clyde Hertzman. 2007; Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/69729>

2. World Health Organization. A conceptual framework for action on the social determinants of health [Internet]. World Health Organization; 2010 [citado 4 de septiembre de 2024] p. 76. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44489/9789241500852_eng.pdf

3. Balaj M, York HW, Sripada K, Besnier E, Vonen HD, Aravkin A, et al. Parental education and inequalities in child mortality: a global systematic review and meta-analysis. *The Lancet*. 14 de agosto de 2021;398(10300):608-20.

4. Batool SH, Safdar M, Eman S. Relationship between parents' health literacy and child health: systematic review. *Library Hi Tech*. 1 de enero de 2024;42(1):131-48.

5. UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. Levels and Trends in Child Mortality: Report 2023. United Nations Children's Fund, New York. 2024. Disponible en: <https://childmortality.org/wp-content/uploads/2024/03/UNIGME-2023-Child-Mortality-Report.pdf>

6. Ribotta BS. Hacia el seguimiento de los determinantes sociales de la salud: alcances y limitaciones de las estadísticas de defunción en la Argentina (2001-2009). *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* [Internet]. 2013 Dic [citado el 20 de noviembre de 2024] ; 31 (Suppl 1):139-148. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2013000400017&lng=en.

7. Mazzeo V. La mortalidad infantil en Argentina. Análisis de sus cambios y de las diferencias regionales. *Población Desarrollo - Argonautas caminantes*. 21 de enero de 2015;10(0):9-20.

8. Bossio JC, Sanchis I, Herrero MB, Armando GA, Arias SJ. Mortalidad infantil y desigualdades sociales en Argentina, 1980-2017. Bossio JC, editor. *Revista Panamericana de Salud Pública* [Internet]. 2020; Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52915>

9. Abriata MG, Fandiño ME. Abordaje de la mortalidad infantil en Argentina desde la perspectiva de las desigualdades en salud. 2010;1(2):43-5. Disponible en: <https://rasp.msal.gov.ar/index.php/rasp/article/view/452/382>

10. Augsburg AC, Gerlero SS, Galende S, Moyano CB. La expresión de las desigualdades sociales en la mortalidad infantil. Información epidemiológica en regiones seleccionadas de la provincia de Santa Fe (Argentina). *Rev Fac Nac Salud Pública*. 14 de agosto de 2013;31(0):139-48. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.13368>

11. Bertone C. Determinantes Sociales de la Mortalidad Infantil en Argentina 2000-2010. Tesis Doctoral. Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba; 2014.

12. Bertone Carola Leticia, Andrada Marcos Javier, Torres Víctor Eduardo. Determinantes sociales de la mortalidad infantil reducible en departamentos del noroeste argentino entre los años 2010 y 2014. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud* [Internet]. 2021 Ago [citado 2025 Abr 04]; 19 (2): 6-20. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282021000200006&lng=es. <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2021.019.02.6>.

13. Bolsi A, Longhi F, Paolasso P. Pobreza y mortalidad infantil en el Norte Grande Argentino. Un aporte para la formulación de políticas públicas. *Cuadernos Geográficos*. 8 de diciembre de 2009;45(0):231-61. Disponible en: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/765>

14. Buchbinder M. Mortalidad infantil y desigualdad socioeconómica en la Argentina. Tendencia temporal. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2008;106(3):212-18. Disponible en <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2008/v106n3a05.pdf>

15. Herrero MB, Bossio JC. Determinantes sociales de la mortalidad infantil por causas reducibles en la Argentina, 2009-2011. *Población y Salud en Mesoamérica*. 30 de junio de 2017;15(1):1-24. DOI: <https://doi.org/i: http://dx.doi.org/10.15517/psm.v15i1.27650>.

16. Longhi F. Pobreza y mortalidad infantil. Una aproximación teórica al estudio de sus relaciones. *Revista Andes*. 2013; 24:325-65. Disponible en <https://www.scielo.org.ar/pdf/andes/v24n2/v24n2a02.pdf>
17. Andrada M, Torres VE, Bertone C. Mortalidad infantil según la educación de las madres del Nordeste Argentino en el año 2010. *Folia histórica del nordeste*. 2022; 44:57-74. DOI: <https://doi.org/10.30972/fhn.0445634>
18. Torres VE. Brechas en la mortalidad infantil según el nivel de instrucción de las madres. *Provincias del Noroeste Argentino. Estimación indirecta a partir de los datos censales de 2010. Población y Salud en Mesoamérica*. 2020; 18(1):1-27. DOI: <https://doi.org/10.15517/psm.v18i1.38720>
19. Torres VE, Andrada M, Bertone C. Brechas en la mortalidad infantil según nivel educativo de las madres en la Provincia de Córdoba-Argentina. *Estimación indirecta a partir de datos censales 2010. Revista de Salud Pública*. 2018; 22(3):37-47. DOI: <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v22.n3.19674>
20. United Nations. *Manual X: Indirect Techniques for Demographic Estimation (Vol. 81)*. Department of Economic and Social Affairs; 1983.
21. Arriaga E. *El análisis de la población con microcomputadoras*. Primera Edición. Córdoba, Argentina: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba; 2001.
22. Coale AJ, Trusell J. Annex I: estimating the time to which Brass estimates apply. *Population Bulletin of the United Nations*. 1977; (10):87-9.
23. Feeney G. Estimating infant mortality rates from child survivorship data by age of mother. *Asian and Pacific Census Newsletter*. 1976; 3(12-6).
24. Hill, K. Indirect estimation of child mortality. En: T. A. Moultrie, R. E. Dorrington, A. G. Hill, K. Hill, I. M. Timæus, & B. Zaba (Eds.), *Tools for demographic estimation*. 2013. International Union for the Scientific Study of Population. Disponible en: [https://researchonline.lshtm.ac.uk/id/eprint/25321/1/Tools for Demographic Estimation_GOLD_VoR.pdf](https://researchonline.lshtm.ac.uk/id/eprint/25321/1/Tools_for_Demographic_Estimation_GOLD_VoR.pdf)
25. Palloni A, Heligman L. Re-estimation of structural parameters to obtain estimates of mortality in developing countries. *Population Bulletin of the United Nations*. 1985;(18):10-33.
26. Preston, S. B., y Palloni, A. Fine-tuning Brass-type mortality estimates with data on ages of surviving children. *Population Bulletin of the United Nations*. 1977; 10:72-91.
27. Sullivan J. Models for the estimation of the probability of dying between birth and exact ages of early childhood. *Population studies*. 1972;26(1):79-97. DOI: <https://doi.org/10.1080/00324728.1972.10405204>
28. Sacco N. La calidad de los datos de mortalidad del Censo 2010 de Argentina. *Población y Salud en Mesoamérica*. 2016;14(1):1-24. DOI: <https://doi.org/10.15517/psm.v14i1.25306>
29. INDEC. Sistema de estadísticas sociodemográficas (SESD). Definiciones y conceptos utilizados en los cuadros [Internet]. INDEC; [citado 3 de julio de 2024]. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/ftp/nuevaweb/cuadros/7/sesd_glosario.pdf
30. Edo M, Marchionni M. The impact of a conditional cash transfer programme on education outcomes beyond school attendance in Argentina. *Journal of Development Effectiveness*. 2019;11(3):230-52. DOI: <https://doi.org/10.1080/19439342.2019.1666898>
31. Ministerio de Educación de la Nación. Informe Nacional de Indicadores Educativos: Situación y evolución del derecho a la educación en Argentina [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación; 2022 p. 133. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_nacional_indicadores_educativos_2021_2_1.pdf
32. Miranda MÁA, Zelarayán J. Documento de trabajo n° 5: La situación educativo—laboral de las juventudes: América Latina y Argentina [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - FLACSO; 2021. Disponible en: <https://www.flacso.org.ar/wp-content/uploads/2021/04/DT5-La-situacion-educativo-laboral-de-las-juventudes-America-Latina-y-Argentina.pdf>
33. Montes, N., y Osorio, Y. L. Rasgos de la educación superior en Iberoamérica a través de la Red Índices. En: *El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2020*. Red Iberoamericana de Indicadores de Educación Superior. 2020. Disponible en: https://www.riicyt.org/wp-content/uploads/2021/02/edlc_2020_3_2_RasgosDeLaEducacionSuperiorenIberoamericaATravesDeLaRedIndices.pdf
34. Red Iberoamericana de Indicadores de Educación Superior. Argentina 2013-2022. Estudiantes. Dataset. 2018. Disponible en: https://app.redindices.org/ui/v3/bycountryESUP.html?country=AR&subfamily=ESUP_EST&family=ESUP&start_year=2013&end_year=2022
35. Peláez E, Cuesta C. D. L., Pastorino L.A., Trincheri T.M., Viganó A. La fecundidad en Argentina a inicios del siglo XXI: ¿el fin de la meseta? El papel de la educación en los cambios. *Revista Brasileira de Estudos de População*. 2022; 39:1-22. DOI: <https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0224>
36. Loyola, V. F y Peláez, E. El comportamiento de la fecundidad en las regiones de Argentina entre 2010 y 2021: Cambios en el calendario reproductivo de las poblaciones. *Población y Salud en Mesoamérica*. 2024; 22(1). DOI: <https://doi.org/10.15517/psm.v22i1.59207>
37. Bankirer, M. Evaluación de la medición de la sobrevivencia de hijos en el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001. Ponencia presentada en el Seminario-Taller "Los censos de 2010 y la salud", Santiago de Chile. 2009; 1-14.
38. Cabella, W., Macadar, D., Ruiz, M. y Rodríguez, J. Los datos demográficos. Alcances, limitaciones y métodos de evaluación. *Serie Manuales*. Santiago de Chile: CEPAL; 2014. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37145-datos-demograficos-alcances-limitaciones-metodos-evaluacion>.
39. Guzmán, J. M. Fecundidad: Métodos y técnicas. Equipo técnico de UNFPA, Santiago de Chile. CEPAL/CELADE, 1998.
40. Naciones Unidas. *Manual sobre la recolección de datos de fecundidad y mortalidad*. Nueva York: Naciones Unidas. 2005. Disponible en: https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Handbooks/fertility-and-mortality/SeriesF_92-S.pdf