



Investigación

Egresos hospitalarios por enfermedad cardiovascular en el período 2011-2021 en la Región de Ñuble-Chile.

Jacqueline Araneda-Flores^{1a*}, Carolina Luengo Martínez^{2b}, Fanny Petermann-Rocha^{3a}

1. Departamento de Nutrición y Salud Pública, Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

2. Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

3. Centro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile

a. PhD Nutricionista.

b. Enfermera, Dra. en Enfermería.

No existe conflicto de interés por parte de ninguna de las autoras.

Financiación:

En el marco del Proyecto UBB20993 "Fortalecimiento de la salud en el territorio: formación profesional y generación de conocimiento".

Recibido el 21 de junio 2024 / Aceptado el 11 de septiembre 2024

Rev Chil Cardiol 2024; 43: 204-211

Antecedentes: Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un problema de salud pública tanto a nivel mundial como nacional. Entre ellas, el accidente cerebrovascular (ACV) y el infarto agudo al miocardio (IAM) destacan por su creciente incidencia. Una mirada territorial, permite detectar lugares de altas prevalencias y enfocar los recursos y políticas públicas locales en los más necesitados.

Objetivo: Analizar los egresos hospitalarios por ECV en la región de Ñuble, Chile, durante los años 2011 y 2021, con un enfoque particular en ACV e IAM.

Métodos: Estudio ecológico. Se utilizaron los registros de egresos hospitalarios cardiovasculares utilizando la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) entre los años 2011 y 2021. Se trabajó con las cifras absolutas y proporciones. Los resultados se presentan en ranking y mapas, según provincias y comunas.

Resultados: Entre 2011 y 2021, ACV, IAM e insuficiencia cardíaca representaron cerca del 45% de los egresos hospitalarios en Ñuble. En mujeres, el IAM aumentó en Itata (3,3% a 7,1%), Diguillín (6,0% a 8,8%) y Punilla (4,6% a 11%), mientras que la HTA disminuyó significativamente. En hombres, el IAM incrementó hasta 7 puntos porcentuales en todas las provincias.

Conclusiones: La alta prevalencia de ACV, IAM e insuficiencia cardíaca en Ñuble, junto con sus diferencias por sexo y territorio, subraya la necesidad de estrategias focalizadas que aborden las desigualdades en salud cardiovascular. Este estudio proporciona evidencia clave para el diseño de políticas en Chile y otros países de América Latina con características territoriales similares.

Palabras claves: Prevalencia; epidemiología; egresos hospitalarios; enfermedades cardiovasculares.

Correspondencia:
Jacqueline Araneda Flores
jaraneda@ubiobio.cl



Hospital discharges for cardiovascular diseases in Ñuble, Chile (2001-2021)

Background: Cardiovascular diseases (CVD) are a public health problem at global and national levels. Among them, stroke and acute myocardial infarction (AMI) stand out for their increasing incidence. A territorial view allows us to detect places with high prevalence and focus local resources and public policies on those most in need.

Objective: To analyze hospital discharges due to CVD in the Ñuble region, Chile, between 2011 and 2021, with a particular focus on stroke and AMI.

Methods: Ecological study. The records of cardiovascular hospital discharges were used using the International Classification of Diseases (ICD-10) between 2011 and 2021. Absolute figures and proportions were used. The results are presented in rankings and maps, according to provinces and communes.

Results: Between 2011 and 2021, stroke, AMI, and heart failure accounted for nearly 45% of hospital discharges in Ñuble. In women, AMI increased in Itata (3.3% to 7.1%), Diguillín (6.0% to 8.8%), and Punilla (4.6% to 11%), while hypertension decreased significantly in all places. In men, AMI increased by up to 7 % in all provinces.

Conclusion: The high prevalence of stroke, AMI, and heart failure in Ñuble, together with their differences by sex and territory, underscores the need for targeted strategies that address inequalities in cardiovascular health. This study provides key evidence for policy design in Chile and other Latin American countries with similar territorial characteristics.

Keywords: Prevalence; epidemiology; hospital discharges; cardiovascular diseases.



Introducción:

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan una de las principales causas de defunción en todas las regiones del mundo, siendo responsables de aproximadamente 17,9 millones de muertes cada año¹. Entre estas enfermedades, el accidente cerebrovascular (ACV) y el infarto agudo de miocardio (IAM) se destacan por su gravedad y consecuencias devastadoras². Estas afecciones son una causa importante de morbilidad, sobre todo en países en vía de desarrollo^{3,4}.

El ACV y el IAM imponen una carga significativa en los sistemas de salud, emergiendo como cuestiones cruciales de salud pública global. Sus altas tasas de morbilidad impactan negativamente la calidad de vida de individuos, familias y sociedades en general⁵. La magnitud de su efecto resalta la urgencia de intervenciones preventivas y terapéuticas efectivas para mitigar su impacto a nivel mundial.

En el contexto chileno, las ECV representan una preocupación constante, y su prevalencia y distribución varían según características sociodemográficas, que influyen en la exposición a factores de riesgo y en la atención médica disponible⁶. En 2019, las enfermedades cardiovasculares causaron 95,5 defunciones por 100.000 habitantes, donde 32,2 fueron debido a ACV y 36,7 por IAM². El 2021 se observó una mayor ocurrencia de ECV en las zonas centro, centro sur y regiones extremas del país, destacándose la región de Ñuble, con las tasas de mortalidad más altas a nivel nacional, con un total de 63,9 por 100.000 habitantes en enfermedades isquémicas del corazón y un 65,7 en enfermedades cerebrovasculares. Estas cifras superan significativamente las tasas nacionales, que fueron de 45,5 y 42,7, respectivamente⁷.

Por otra parte, datos proporcionados por la última Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) de 2022, señalan que la región de Ñuble presenta la mayor incidencia de pobreza en el país, con un 12,1%, en comparación con el promedio nacional del 6,5%⁸. Al considerar el Índice de Desarrollo comunal (IDC), que evalúa las dimensiones claves como salud y bienestar social (servicios básicos, pobreza, agua potable y años de vida potencialmente perdidos), educación (resultados escolares, ingresó a la Universidad, entre otros), economía y recursos (dependencia etaria, ingresos, empresas, entre otras), Ñuble destaca por tener promedios sustancialmente más bajos, alcanzando un 0,2, en comparación con un 0,5 de la región metropolitana⁹. Además, la región de Ñuble y Valparaíso, presentan los

mayores porcentajes a nivel nacional de personas de 60 años y más, con prevalencias del 23%, comparado con un promedio nacional que no supera el 20%¹⁰.

Estas particularidades socioeconómicas y demográficas, en conjunto con la alta prevalencia de factores de riesgos combinados con un entorno vulnerable, hacen de la región de Ñuble un área crítica para el estudio de enfermedades, particularmente las cardiovasculares. Es así como Ñuble podría ser una región clave para la investigación y la implementación de intervenciones en salud pública, dirigidas a mitigar el impacto de las enfermedades cardiovasculares en poblaciones de alto riesgo.

Chile ha implementado el Programa de Salud Cardiovascular con el objetivo de reducir la morbilidad y mortalidad asociadas a afecciones cardiovasculares¹¹. Sin embargo, a pesar de esta iniciativa, la incidencia de estas patologías sigue en aumento, presentando una prevalencia alarmante y consecuencias graves, derivadas ACV e IAM. Esta situación resalta la urgencia de abordar la problemática de manera proactiva y efectiva. Para ello, es crucial contar con datos regionales y territoriales que consideren las particularidades de las comunas y provincias dentro de cada región, lo que permitirá la implementación de estrategias y programas focalizados. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo describir y comparar los egresos hospitalarios por ECV en la región de Ñuble, Chile, durante los años 2011 y 2021, con un enfoque particular en el ACV y el IAM, considerando tanto los aspectos demográficos como las diferencias territoriales.

Métodos:

Se realizó un estudio ecológico en la región de Ñuble-Chile, con utilización de base de datos secundarias anonimizadas, sobre egresos hospitalarios cardiovasculares, entre los años 2011 y 2021, utilizando las categorías sexo (hombre/mujer) y lugar de residencia (comuna). En total se trabajó con 511.551 registros, considerando como unidad de análisis las 21 comunas y 3 provincias de la Región de Ñuble. Estas son: 1) Provincia de Itata (comunas: Quirihue, Cobquecura, Ninhue, Treguaco, Coelemu, Portezuelo y Ránquil); 2) Provincia de Diguillín (Chillán, Chillán Viejo, Quillón, Bulnes, San Ignacio, El Carmen, Pinto, Pemuco y Yungay) y 3) Provincia de Punilla (San Carlos, Coihueco, San Nicolás, San Fabián y Ñiquén).

El total de egresos hospitalarios se clasificaron en una lista de 10 patologías cardiovasculares, separadas por



hombres y mujeres, agrupadas utilizando la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima versión (CIE-10): 1) IAM (I210-I230); 2) Angina (I200-I209); 3) Enfermedad isquémica del corazón (no angina ni infarto al miocardio: I231-I250); 4) Stroke (ACV: I600-I610; I630-I640); 5) Insuficiencia cardiaca (I500; I501; I509); 6) Hipertensión arterial (HTA: I100-I109); 7) Patología hipertensivas no HTA (I110-I159); 8) Cardiomiopatía (I420-I449); 9) Patologías cerebrales no stroke (I611-I629; I164-I1699) y; 10) Otras patologías cardiovasculares (I000-I099; I251-I419; I450-I499; I502-I508; I510-I599; I700-I990). Estas últimas fueron agrupadas ya que presentaban un número bajo de egresos hospitalarios de manera individual. De las 10 categorías, ACV e IAM fueron seleccionadas para un

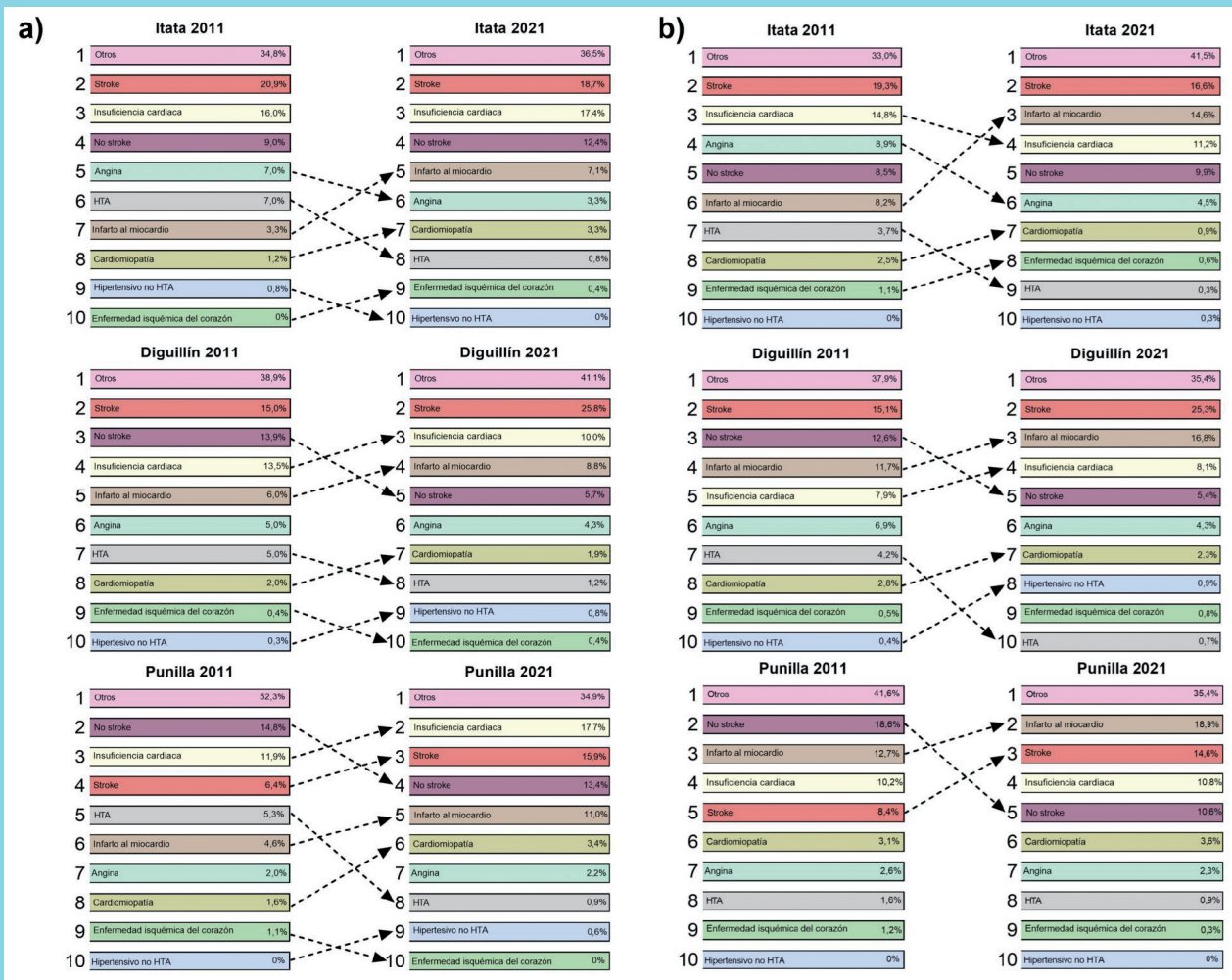
análisis geoespacial, es decir, su distribución a través de la comuna a nivel geográfico.

El proyecto fue sometido al Comité Ético Científico del Hospital Clínico Herminda Martín de Chillán del Servicio de Salud de Ñuble.

Análisis estadístico:

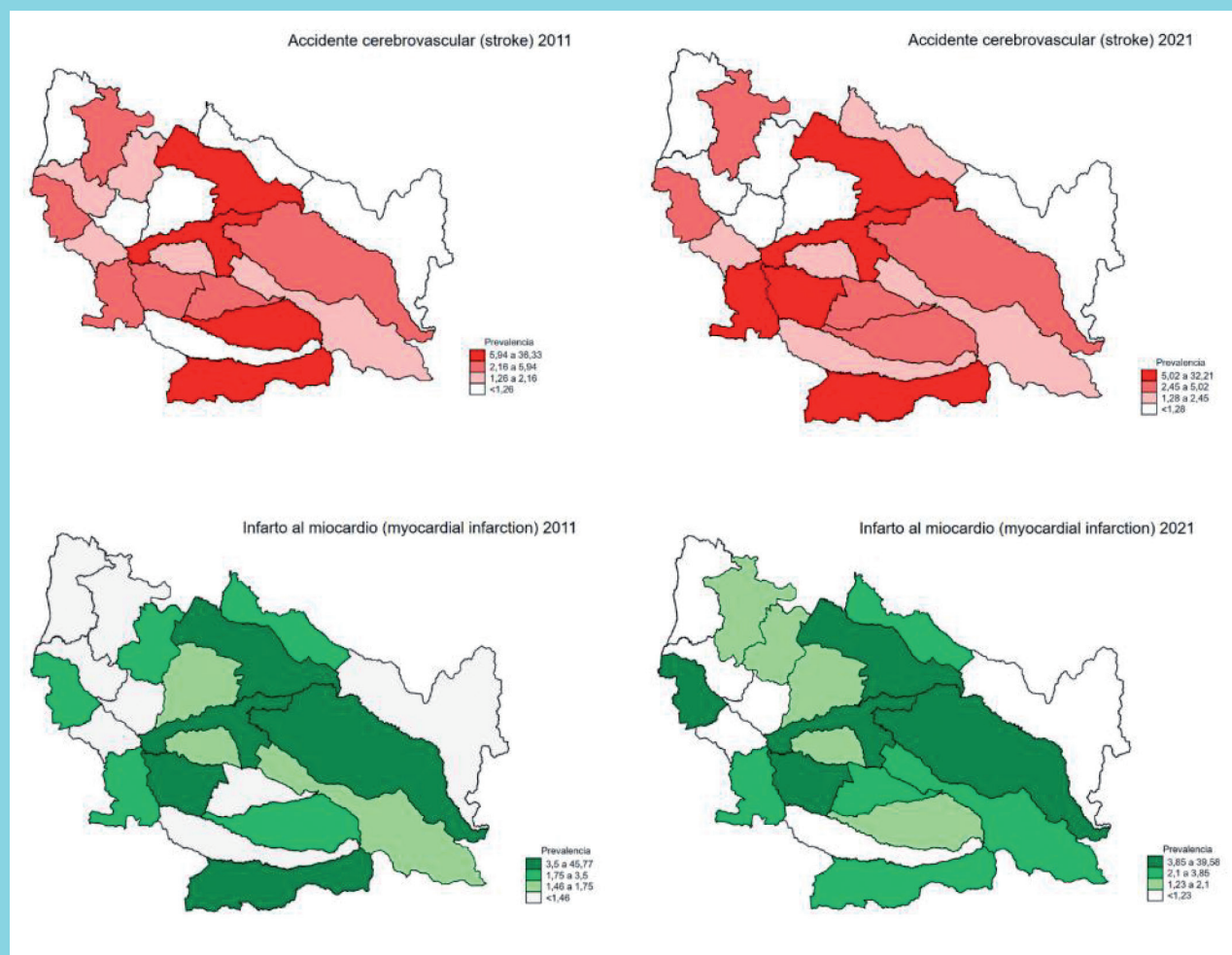
Los datos de egreso hospitalarios son presentados por sexo (hombre o mujer) y provincia de origen (Itata, Diguillín y Punilla) para las 10 patologías incluidas. Los resultados se analizaron como cifras absolutas y porcentaje del total de los egresos hospitalarios de la región por causa cardiovascular durante los años 2011 y 2021. Los datos son presentados como ranking. La prevalencia se calculó para cada patología (numerador) en base

Figura 1.



Cambios en ranking de los egresos cardiovasculares de mujeres (a) y hombres (b) durante los años 2011 y 2021 entre las distintas provincias de la Región de Ñuble.

Figura 2.



Proporción de accidente cerebrovascular e infarto al miocardio entre los años 2011 y 2021 en las comunas de la Región de Ñuble.

al total de patologías reportadas por año de interés (denominador). Finalmente, para determinar cómo varió la prevalencia por provincias de ACV e IAM entre el año 2011 y 2021, se realizó un análisis de distribución de este porcentaje del territorio por las comunas incluidas a través de un mapa de georreferenciación. Colores más oscuros en el mapa indican mayor proporción. Todos los análisis se realizaron en el software STATA MP18¹². Todos los datos fueron proporcionados por la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Ñuble.

Resultados:

Al analizar los egresos hospitalarios cardiovasculares entre los años 2011 y 2021, se observa que, en todas las provincias y para ambos sexos, las patologías que

ocupan los primeros niveles del ranking fueron ACV, IAM e insuficiencia cardiaca, las que en conjunto alcanzaron proporciones cercanas al 45%. En las mujeres, la patología que aumentó de posición en todas las provincias entre el periodo estudiado fue el IAM (Itata del 3,3% al 7,1%; Diguillín del 6,0% al 8,8%; Punilla del 4,6 al 11%), mientras que HTA disminuyó su posición en el ranking (Itata del 7,0% al 0,8%; Diguillín del 5,0% al 1,2%; Punilla del 5,3 al 0,9%). En el caso de los hombres, la patología IAM incrementó su posición en el ranking en todas las provincias, alcanzando alzas de hasta 7 puntos porcentuales (Itata del 8,2% al 14,6%; Diguillín del 11,7% al 16,8%; Punilla del 12,7 al 18,9%) (Figura 1).

En la Figura 2 se muestran los egresos hospitalarios de



ACV e IAM entre los años 2011 y 2021 en las distintas comunas de la Región de Ñuble, observándose una tendencia al aumento en la mayoría de los territorios, exceptuando las áreas más alejadas de la capital regional.

Discusión:

Este estudio revela disparidades en la prevalencia de ECV dentro de la región de Ñuble, evidenciando un aumento en los egresos hospitalarios por IAM y ACV entre 2011 y 2021, independiente del sexo y comuna de residencia.

Durante el período de estudio (10 años) se observó un incremento en la prevalencia de IAM, particularmente en hombres. Lo anterior, es coherente con lo que sucede en otros lugares del mundo, en donde se observa una mayor predisposición de los hombres a desarrollar estas patologías a edades cada vez más tempranas¹³⁻¹⁵. En las mujeres también se observó un incremento en la frecuencia de IAM, lo que resulta alarmante, dadas las implicancias sociales y económicas que se atribuyen al cuidado de las personas con ECV, y al impacto que éstas tienen en la sociedad¹⁶. Sumado a ello, el peor pronóstico y mayor mortalidad que presentan las mujeres tras sufrir un IAM, en comparación con los hombres, agudiza las desigualdades y marginación por sexo, existentes a nivel nacional y mundial¹⁷⁻¹⁹.

Las tendencias territoriales observadas en el estudio muestran que las zonas más urbanizadas de Ñuble, como las comunas cercanas a la capital regional, Chillán, presentan una mayor prevalencia de ACV e IAM. Este fenómeno podría atribuirse a la mayor densidad poblacional y a la mayor exposición a factores ambientales adversos propios de las ciudades, como el stress urbano, la contaminación acústica y atmosférica²⁰. Esta última, ha sido asociada con la mayor incidencia de patologías cardiovasculares tales como cardiopatía isquémica y mortalidad por accidente cerebrovascular, específicamente por la exposición a largo plazo a la contaminación atmosférica por partículas finas (PM_{2,5})²¹. Lo anterior se relaciona con el concepto de “exposoma” que abarca la totalidad de exposiciones ambientales a las que están expuestos los individuos a lo largo de su vida y que modela su estado de salud positiva o negativamente²².

Por otro lado, las áreas rurales y menos urbanizadas de Ñuble mostraron una menor prevalencia de ACV e IAM. Este hallazgo podría estar relacionado con un menor nivel de exposición a los factores de riesgo ambientales mencionados anteriormente y con un estilo de vida

más saludable. En estas zonas, la presencia de áreas verdes y ambientes menos contaminados podrían actuar como un factor protector para las ECV. La literatura ha evidenciado que vivir cerca de espacios verdes está asociado con una reducción de la mortalidad por todas las causas, incluida la mortalidad cardiovascular^{23,24}. Los espacios verdes no solo proporcionan un entorno para la actividad física, sino que también ayudan a reducir el estrés y mejorar la salud mental, ambos factores que tienen un impacto positivo en la salud cardiovascular. Algunos estudios han encontrado que los espacios verdes están estrechamente relacionados con factores de riesgo de ECV tales como presión arterial alta, obesidad, sobrepeso, diabetes mellitus, el síndrome metabólico y los niveles anormales de lípidos en la sangre²⁵.

La distribución de los egresos hospitalarios por ACV e IAM dentro de Ñuble también podrían estar relacionada con el acceso desigual a los servicios de salud. Por ejemplo, las comunas más urbanizadas, aunque muestran una mayor prevalencia de ECV, también tienen un acceso más inmediato a servicios médicos especializados, lo que podría llevar a un mayor número de diagnósticos y tratamientos, y, por lo tanto, a un mayor registro de egresos hospitalarios. Sin embargo, esto también podría reflejar un sesgo en los datos, ya que las áreas rurales con menor acceso a servicios de salud podrían estar subestimando la verdadera prevalencia de estas enfermedades debido a una menor tasa de diagnóstico y tratamiento.

Otros aspectos para considerar en las altas prevalencias por ECV son variables individuales tales como edad, nivel socioeconómico, nivel educativo entre otros, las que no fueron evaluadas en el presente estudio. Diversos estudios señalan que la edad avanzada, el nivel socioeconómico bajo y el bajo nivel educativo aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) provocando disparidades sistemáticas en los diferentes grupos de la población²⁶.

Entre las limitaciones del estudio, destaca el hecho de que los datos se basan en registros de egresos hospitalarios y no en el total de casos de ECV en la población. Esto podría subestimar la prevalencia real de ACV e IAM, especialmente en áreas con menor acceso a servicios de salud, donde es más probable que las ECV no sean diagnosticadas o tratadas adecuadamente. Además, el diseño ecológico del estudio, si bien es útil para identificar tendencias y disparidades a nivel poblacional, no permite establecer relaciones causales a nivel individual, lo que introduce el riesgo de falacia ecoló-



gica. Es decir, no podemos asumir que las asociaciones observadas a nivel poblacional se apliquen necesariamente a los individuos dentro de esa población.

A pesar de estas limitaciones, los resultados del presente estudio proporcionan una base sólida para la planificación de futuras intervenciones en salud pública en la región de Ñuble y otras áreas con características geográficas y sociodemográficas similares en Chile y América Latina. Es crucial que las futuras políticas de salud consideren las diferencias territoriales dentro de las regiones y adapten las intervenciones a las necesidades específicas de cada comunidad. Además, los hallazgos sobre los efectos protectores de vivir en áreas con más espacios verdes y menor contaminación deben ser con-

siderados en la planificación urbana y el desarrollo de políticas de salud ambiental. En conclusión, para abordar eficazmente las ECV en Chile y la región, es necesario un enfoque integral que combine la promoción de entornos saludables con el acceso equitativo a servicios de salud de calidad, teniendo en cuenta las particularidades de cada territorio.

Estos resultados subrayan la importancia de considerar las características territoriales y sociodemográficas al diseñar políticas de salud pública, dado que las desigualdades observadas en Ñuble pueden ser extrapolables a otras regiones de Chile y América Latina con contextos similares.

Bibliografía

1. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Enfermedades cardiovasculares. 2023. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1
2. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). La Carga de Enfermedades Cardiovasculares. 2023. <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-cardio-vasculares>
3. 2018 National Healthcare Quality and Disparities Report. Department of Health and Human Services. <https://www.ahrq.gov/research/findings/nhqdr/nhqdr18/index.html>. Accessed May 18, 2020.
4. AHRQ. 2015 National Healthcare Quality and Disparities Report and 5th Anniversary Update on the National Quality Strategy. Rockville, MD: AHRQ; 2016. Google Scholar
5. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Stroke, Cerebrovascular accident. WHO 2023. <https://www.emro.who.int/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html>
6. MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). Informe encuesta nacional de salud 2016-2017. Riesgo Cardiovascular. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile 2018. http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/06/Informe_RCV_ENS_2016_17.pdf
7. MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). Impactos del Covid-19 en la mortalidad de Chile durante el año 2021. [https://repositoriodeis.minsal.cl/ContenidoSitioWeb2020/Publicaciones/Impactos%20del%20Covid-19%20en%20la%20mortalidad%20de%20Chile%20durante%20el%20a%C3%B1o%202021%20\(versi%C3%B3n%20final\).pdf](https://repositoriodeis.minsal.cl/ContenidoSitioWeb2020/Publicaciones/Impactos%20del%20Covid-19%20en%20la%20mortalidad%20de%20Chile%20durante%20el%20a%C3%B1o%202021%20(versi%C3%B3n%20final).pdf)
8. MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL Y FAMILIA - OBSERVATORIO SOCIAL. Resumen de resultados: pobreza por ingresos, pobreza multidimensional y distribución de los ingresos - Encuesta de Caracterización Socioeconómica Na-



- cional (CASEN 2022) [Internet]. 2023 [citado 29 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2022>
9. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE. ÍNDICE DE DESARROLLO COMUNAL 2020. [consultado el 26 de enero de 2023]. Disponible: https://repositorio.uaonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/6742/V11_digital_final.pdf?sequen-ce=1&isAllowed=y
 10. MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL Y FAMILIA. CASEN 2020. Resumen de resultados: Pobreza por Ingresos y Distribución de Ingresos [consultado el 25 de enero de 2023]. Disponible: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2020/Resumen_de_resultados_de_Pobreza_por_Ingresos_y_Distribucion_de_Ingresos_revisa-do2022_09.pdf
 11. MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). Orientación Técnica Programa de Salud Cardiovascular 2017. https://rederonicas.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/08/OT-PROGRAMA-DE-SALUD-CARDIOVASCULAR_05.pdf
 12. <https://www.stata.com/support/faqs/resources/citing-software-documentation-faqs/>
 13. DATTOLI-GARCÍA CA, JACKSON-PEDROZA CN, GALLARDO-GRAJEDA AL, GOPAR-NIETO R, ARAIZA-GARYGORDOBIL D, ARIAS-MENDOZA A. Acute myocardial infarction: Review on risk factors, etiologies, angiographic characteristics and outcomes in young patients. *Arch Cardiol Mex.* 2021 ;91(4):485-492.
 14. JORTVEIT J, PRIPP AH, LANGØRGEN J, HALVORSEN S. Incidence, risk factors and outcome of young patients with myocardial infarction. *Heart.* 2020;106(18):1420-6.
 15. SCHATZ U, FISCHER S, MÜLLER G, TSELMIN S, BIRKENFELD AL, JULIUS U, et al. Cardiovascular risk factors in patients with premature cardiovascular events attending the University of Dresden Lipid Clinic. *Atherosclerosis Supplements.* 2019 Dec;40:94–9.
 16. JAIN M, SONATHI V, RATHI H, THOMAS SK, MOLLON P. The economic impact of cardiovascular events in patients post myocardial infarction: Uk health care perspective. *Value Health.* 2014;17(7):A483–4.
 17. ZHANG Z, FANG J, GILLESPIE C, WANG G, HONG Y, YOON PW. Age-specific gender differences in in-hospital mortality by type of acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2012;109(8):1097–1103
 18. ARANEDA-FLORES, JACQUELINE, & PETERMANN-ROCHA, FANNY. En búsqueda de un Chile menos centralizado y segregado: el rol sobre la salud. *Rev. Méd Chile* 2023; 151(1):129-130
 19. BARTON JC, WOZNIAK A, SCOTT C, CHATTERJEE A, TITTERTON GN, CORRIGAN AE, et al. Between-Sex Differences in Risk Factors for Cardiovascular Disease among Patients with Myocardial Infarction—A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine.* 2023 Aug 7;12(15):5163.
 20. ROTH, G. A., MENSAH, G. A., JOHNSON, C. O., ADDOLORATO, G., AMMIRATI, E., BADDOUR, L. M., BARENGO, N. C., et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019. *Journal of the American College of Cardiology,* 2020; 76(25): 2982–3021.
 21. HAYES RB, LIM C, ZHANG Y, CROMAR K, SHAO Y, REYNOLDS HR, et al. PM2.5 air pollution and cause-specific cardiovascular disease mortality. *International Journal of Epidemiology.* 2020 Feb 1;49(1):25–35.
 22. VERMEULEN R, SCHYMANSKI EL, BARABÁSI A-L Y MILLER GW. El exposoma y la salud: donde la química se encuentra con la biología. *Ciencia.* 2020; 367–392
 23. LEE HY, WU CD, CHANG YT, CHERN YR, LUNG SC, SU HJ, PAN WC. Association between Surrounding Greenness and Mortality: An Ecological Study in Taiwan. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 ;17(12):4525.
 24. LIU XX, MA XL, HUANG WZ, LUO YN, HE CJ, ZHONG XM, et al. Green space and cardiovascular disease: A systematic review with meta-analysis. *Environmental Pollution.* 2022 May;301:118990.
 25. CHANDRABOSE M, RACHELE JN, GUNN L, KAVANAGH A, OWEN N, TURRELL G, GILES-CORTI B Y SUGIYAMA T. Entorno construido y salud cardiometabólica: revisión sistemática y metaanálisis de estudios longitudinales. *Obes Rev.* 2019; *Isaías* 20:41–54.
 26. BOYLAN JM, ROBERT SA. Neighborhood SES is particularly important to the cardiovascular health of low SES individuals. *Social Science & Medicine.* 2017 Sep;188:60–8.