

Impacto clínico y económico del control del colesterol LDL en pacientes con enfermedad cardiovascular aterosclerótica y riesgo cardiovascular alto y muy alto: un estudio de simulación para el contexto colombiano

Health and economic impact of LDL cholesterol control in patients with atherosclerotic cardiovascular disease and high or very high cardiovascular risk: a simulation study for the Colombian context

Mateo Ceballos*, Sara Arias y Carlos Gamboa

Novartis de Colombia, Bogotá D.C., Colombia

Resumen

Introducción: El colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad (c-LDL) es uno de los factores de riesgo modificables con mayor impacto para la enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ECVA). **Objetivo:** Cuantificar el impacto clínico y económico del control del c-LDL en pacientes con ECVA y riesgo cardiovascular alto y muy alto en Colombia. **Método:** Se construyó un modelo de Markov desde la perspectiva del sistema de salud colombiano, para simular el impacto de una reducción del 50% del c-LDL en la ocurrencia de eventos cardiovasculares mayores y costos directos evitados, en un horizonte temporal de 5 y 10 años. Se cuantificó el número de pacientes prevalentes e incidentes y costos a partir de bases de datos públicas y literatura local. **Resultados:** Una reducción del 50% del c-LDL durante cinco años evitaría 105,826 eventos y reduciría los costos para el sistema de salud en COP \$3.4 billones, una disminución del 36% frente al no control del c-LDL, mientras que a 10 años estos valores ascienden a 199,583 eventos y COP \$6 billones, una reducción del 34%. **Conclusiones:** En pacientes con ECVA y riesgo cardiovascular alto y muy alto, el control del c-LDL de manera sostenida y consistente evita eventos cardiovasculares mayores y genera ahorros para el sistema de salud colombiano.

Palabras clave: Colesterol LDL. Enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Costos y análisis de costos. Colombia.

Abstract

Introduction: Low-density lipoprotein cholesterol (LDL-c) is one of the modifiable risk factors with the greatest impact for atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD). **Objective:** To quantify the economic impact of LDL-c control in patients with ASCVD and high and very high cardiovascular risk in Colombia. **Method:** A Markov model was built from the perspective of the Colombian health-care system, to simulate the impact of a 50% reduction of LDL-c in the occurrence of major adverse cardiovascular events and direct avoided costs, over a time horizon of 5 and 10 years. The number of prevalent and incident patients and cost was quantified from public databases and local literature. **Results:** A 50% reduction in LDL-c over 5 years would prevent 105,826 events and reduce cost for the Colombian health-care system in COP \$3.4 billion, a 36% decrease vs. no LDL-c control, while over 10 years these values rise to 199,583 events and COP \$6 billion, a 34% reduction.

*Correspondencia:

Mateo Ceballos

E-mail: mateo.ceballos@novartis.com

Fecha de recepción: 29-04-2024

Fecha de aceptación: 03-10-2024

DOI: 10.24875/RCCAR.24000043

Disponible en internet: 10-01-2025

Rev Colomb Cardiol. 2024;31(6):351-359

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2024 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusions: *In patients with ASCVD and high and very high cardiovascular risk, a sustained and consistent control of LDL-C prevents major adverse cardiovascular events and generates savings for the Colombian health-care system.*

Keywords: *LDL cholesterol. Atherosclerotic cardiovascular disease. Costs and cost analysis. Colombia.*

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte y carga de la enfermedad a nivel mundial, se cobraron la vida de 18.6 millones de personas y generaron 34.4 millones de años de vida vividos con discapacidad en el 2019^{1,2}. La tendencia en Colombia es similar, en donde se reportaron 94,000 muertes por causas cardiovasculares y 1.3 millones de años de vida ajustados por discapacidad perdidos al año 2019³. En términos económicos, para 2015 se estimó que las enfermedades cardiovasculares generaron una pérdida del 0.3% del producto interior bruto del país⁴. Se espera que la prevalencia aumente a 1.6 millones de personas en 2035 y los costos asociados a la enfermedad a US \$14 billones⁵.

La enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ECVA), definida como la manifestación clínica de la aterosclerosis, el proceso patológico de formación de placa aterosclerótica en las arterias coronarias, cerebrales ilíacas, femorales y aórtica agrupa las enfermedades coronarias, accidentes cerebrovasculares y enfermedades arteriales periféricas^{6,7}. La ECVA conforma el grupo de enfermedades con mayor aporte a la mortalidad y carga de la enfermedad en Colombia, representando el 75% de todas las muertes cardiovasculares y el 80% de los años de vida ajustados por discapacidad perdidos³.

El control de factores de riesgo modificables, como la presión arterial, glucosa en plasma, colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), índice de masa corporal y dieta, entre otros, se ha identificado como uno de los principales pilares para reducir el riesgo cardiovascular y evitar el incremento exponencial de la enfermedad cardiovascular^{1,2}. De estos, el c-LDL destaca por ser uno de los factores de riesgo modificables más relacionado con ECVA y con mayor impacto en términos de muertes y discapacidad⁸. Se estima que, en Colombia, reducir los factores de riesgo modificables, excepto el c-LDL, puede evitar US \$10.5 billones para 2035 y US \$9.2 billones al controlar el c-LDL únicamente⁵.

Las reducciones consistentes y sostenidas de c-LDL están asociadas a una menor aterosclerosis y riesgo cardiovascular, y por ende a una menor probabilidad de eventos cardiovasculares mayores (ECM), como el infarto del miocardio, accidente cerebrovascular, angina inestable o muerte cardiovascular^{9,10}.

Un metaanálisis de más de 50 ensayos clínicos aleatorizados encontró una reducción del 20-25% del riesgo de ECM por cada mmol/l de reducción del c-LDL demostrando que el control de este puede reducir el gasto en salud asociado al tratamiento de los ECM, que en Colombia implica un costo significativo¹¹⁻¹³.

El objetivo de este estudio fue cuantificar el impacto clínico y económico del control del c-LDL en pacientes con ECVA fuera de metas de c-LDL con un riesgo cardiovascular alto y muy alto mediante una simulación de cohorte para el contexto colombiano.

Métodos

Para cuantificar el impacto clínico y económico del control del c-LDL se construyó un modelo de Markov con ciclos anuales y corrección de mitad de ciclo, desde la perspectiva del sistema de salud colombiano, considerando los efectos clínicos y costos directos financiados por el sistema de salud. La población fueron pacientes mayores de 18 años con ECVA fuera de metas de c-LDL y con un riesgo cardiovascular alto y muy alto. Se consideró esta población porque es la que tiene mayor riesgo de desarrollar un nuevo ECM y requiere un tratamiento más intensivo¹⁴. Se asumió un horizonte temporal de 5 y 10 años, en donde se incluyó la población prevalente como base, así como entradas y salidas a partir del segundo año con la incidencia poblacional y la mortalidad por cualquier causa, sustrayendo la mortalidad cardiovascular para evitar doble conteo, dado que esta ya está incluida en la modelación de los ECM.

El modelo de Markov se construyó teniendo en cuenta análisis de costo-efectividad previos sobre dislipidemias^{15,16}. Como ECM se consideraron el infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular isquémico, angina inestable, revascularización coronaria y muerte cardiovascular. Se incluyeron 15 estados de salud discretos y mutuamente excluyentes, en donde el paciente puede permanecer estable, experimentar un evento fatal o no fatal, o entrar en un estado postevento. Se incluyeron estados túnel en el año 0-1, año 2 y año 2 en adelante posterior a un evento, para tener en cuenta el riesgo diferencial de nuevo ECM después de un evento previo. En la [figura 1](#) se presenta la representación gráfica del modelo utilizado.

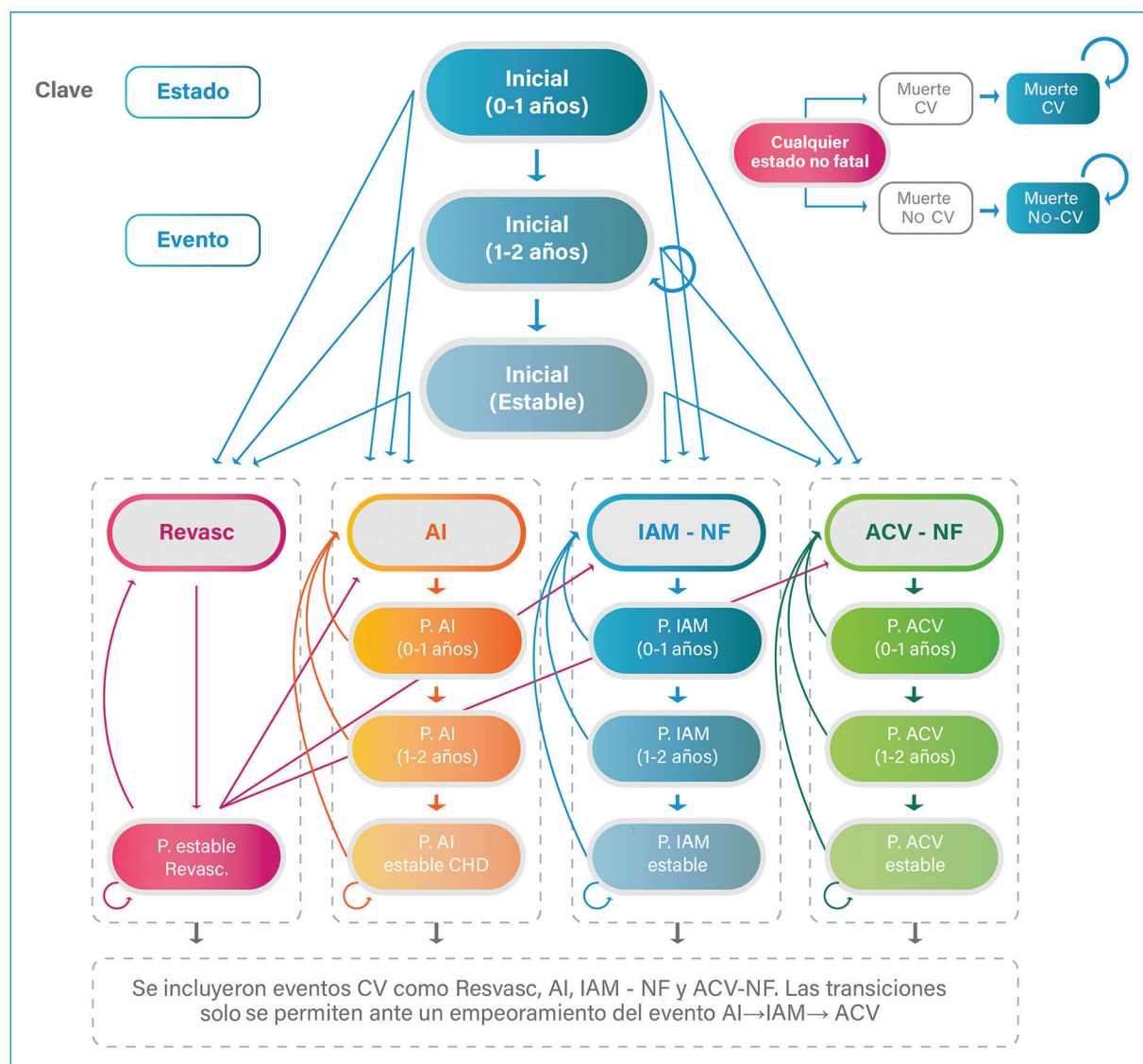


Figura 1. Modelo de Markov empleado para la simulación del impacto económico del c-LDL en Colombia. ACV: accidente cerebrovascular; ACV-NF: accidente cerebrovascular no fatal; AI: angina inestable; CHD: enfermedad cardíaca coronaria; c-LDL: colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad; CV: cardiovascular; Revasc: revascularización; IAM: infarto agudo de miocardio; IAM-NF: infarto agudo de miocardio no fatal.

Se asumió que los pacientes solo transitan hacia estados peores, para evitar desenlaces ilógicos, como que pacientes con antecedente de dos tipos de ECM tengan una mejora en su calidad de vida relacionada con la salud respecto a un paciente con un solo evento^{15,16}. Por ende, los estados posteriores al evento, que en el modelo se denominan postevento, fueron utilizados para determinar el uso de recursos y el riesgo posterior de eventos fatales y no fatales.

Adicionalmente, se tuvieron en cuenta ajustes en el riesgo basal de desarrollar una ECM según edad, sexo, presencia de diabetes *mellitus* y tipo y tiempo de

ocurrencia de ECM previo. Para este último punto, se construyeron subgrupos poblacionales que permitieron modelar el efecto del control de c-LDL de manera diferenciada. Específicamente, se tuvo en cuenta el riesgo basal diferenciado para pacientes con antecedente de infarto agudo de miocardio o angina inestable en los últimos 12 meses y 12 y 24 meses, otras enfermedades coronarias, accidente cerebrovascular o enfermedad arterial periférica.

Los datos de prevalencia e incidencia de ECVA en adultos, la suma de los datos para enfermedad isquémica del corazón, accidente cerebrovascular

Tabla 1. Características poblacionales de la cohorte simulada

Variable	Estimación	Fuente
Pacientes adultos prevalentes con ECVA	2,046,605	GBD, 2020 ³
Enfermedad isquémica del corazón	1,091,236	GBD, 2020 ³
Accidente cerebrovascular isquémico	365,509	GBD, 2020 ³
Enfermedad arterial periférica	589,860	GBD, 2020 ³
Pacientes adultos incidentes con ECVA	31,997	GBD, 2020 ³
Enfermedad isquémica del corazón	17,566	GBD, 2020 ³
Accidente cerebrovascular isquémico	4,560	GBD, 2020 ³
Enfermedad arterial periférica	9,831	GBD, 2020 ³
Porcentaje de pacientes fuera de metas de c-LDL	48.49%	CAC, 2020 ¹⁷
Porcentaje de pacientes con riesgo cardiovascular alto y muy alto	57.5%	Ruiz, 2020 ¹⁸
c-LDL basal de la población de pacientes	100 mg/dl	CAC, 2022 ¹⁷ , Ruiz, 2020 ¹⁸
Edad promedio en años	66.4	Ruiz, 2020 ¹⁸
Porcentaje de mujeres	53.4%	Ruiz, 2020 ¹⁸
Porcentaje de pacientes con diagnóstico de diabetes	27.5%	Ruiz, 2020 ¹⁸
Antecedente de infarto agudo del miocardio < 1 año	9%	Estudios económicos ^{15,16,19}
Antecedente de infarto agudo del miocardio > 1 año	1%	Estudios económicos ^{15,16,19}
Antecedente de accidente cerebrovascular	19%	Estudios económicos ^{15,16,19}
Antecedente de enfermedad arterial periférica	9%	Estudios económicos ^{15,16,19}
Antecedente de otras enfermedades coronarias	62%	Estudios económicos ^{15,16,19}

CAC: cuenta de alto costo; c-LDL: colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad; ECVA: enfermedad cardiovascular aterosclerótica; GBD: Global Burden of Disease.

isquémico y enfermedad arterial periférica se obtuvieron del Global Burden of Disease para el año 2019³. Se utilizaron datos locales del país para estimar la población prevalente con c-LDL fuera de metas y con un riesgo cardiovascular alto y muy alto. Con estas fuentes se estimó un total de 570,629 personas con ECVA y una incidencia de 8,916 casos anuales. Las características poblacionales de la cohorte se extrajeron de estudios locales, descritos en la [tabla 1](#).

La mortalidad por todas las causas se calculó con tablas de vida ajustadas por edad y sexo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística para el 2022, de las cuales se sustrajo la mortalidad cardiovascular para evitar doble conteo. Para estimar el impacto económico del c-LDL se asumió una reducción del 50% respecto a su valor basal de acuerdo con las guías de tratamiento de las dislipidemias para lograr las metas planteadas por riesgo cardiovascular en la población de pacientes modelada¹⁴.

Los riesgos basales fueron tomados de la base de datos *Clinical Practice Research Datalink*, que vincula las estadísticas de episodios hospitalarios y las bases de datos de la Oficina Nacional de Estadística del Reino Unido²⁰. Se utilizó esta base de datos para cuantificar el riesgo anual de eventos cardiovasculares para pacientes con ECVA y para los subgrupos de pacientes según sus antecedentes de eventos y presencia de diabetes. Estos riesgos basales se extrapolaron en el tiempo según lo realizado en otros estudios económicos^{15,16,19}. La relación entre c-LDL y eventos cardiovasculares se modeló usando los metaanálisis del programa *Cholesterol Treatment Trialists* y se ajustaron según la edad y sexo. En la [tabla 2](#) se sintetizan los efectos de la reducción del c-LDL en la probabilidad de experimentar ECM²¹.

Los costos del evento agudo de cada ECM se calcularon a partir de información de los estudios de suficiencia de la unidad de pago por capitación (UPC)

para el año 2021 con la forma de reconocimiento de pago por paquete²². Se calculó el costo promedio per cápita de las hospitalizaciones reportadas con los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) 10 de cada ECM desde el ingreso hasta el alta, incluyendo todos los recursos consumidos durante el proceso hospitalario. Dado que la muerte cardiovascular no está asociada a ningún código CIE-10, se asumió el costo del evento agudo igual al de infarto agudo de miocardio.

Adicionalmente, se incluyeron los costos anuales del seguimiento y monitoreo del paciente posterior al evento agudo. Estos fueron extraídos de estudios económicos realizados para el contexto colombiano, calculados con una metodología de microcosteo a partir de múltiples fuentes y consulta a expertos clínicos^{23,24}. En la [tabla 3](#) se sintetizan los costos incluidos para cada ECM.

Resultados

En un horizonte temporal de cinco años, se estima que para la población colombiana de pacientes con ECVA fuera de metas de c-LDL y con un riesgo cardiovascular alto y muy alto, el control del c-LDL de manera sostenida y consistente evitaría 105,826 ECM, lo que implica una reducción del 36% frente a un escenario de no control del c-LDL. Esto se traduce en costos evitados para el sistema de salud colombiano que ascienden a COP \$3.4 billones. En la [figura 2](#) se presentan los eventos y el impacto económico para cada uno de los ECM para el horizonte temporal de cinco años.

Por su parte, en un horizonte temporal de 10 años, el control del c-LDL de manera sostenida y consistente evitaría 199,583 ECM y generaría ahorros por COP \$6 billones para el sistema de salud. Esto implica una reducción del 34% frente al escenario de no control del c-LDL. En la [figura 3](#) se presentan los eventos y el impacto económico para cada uno de los ECM para el horizonte temporal de 10 años.

Discusión

En este estudio se encontró que una reducción sostenida y consistente del 50% del c-LDL en pacientes colombianos con ECVA fuera de metas de c-LDL con un riesgo cardiovascular alto y muy alto evitaría en cinco años 105,826 eventos y reduciría los costos para el sistema de salud en COP \$3.4 billones, lo que implica una disminución del 36% frente a un escenario

Tabla 2. Efectos en los eventos cardiovasculares mayores de una reducción de 1 mmol/l del c-LDL

Variable	Estimación	Intervalo de confianza
Revascularización coronaria	0.75	0.72-0.78
Angina inestable	0.73	0.70-0.76
Infarto agudo del miocardio	0.73	0.70-0.76
Accidente cerebrovascular isquémico	0.79	0.74-0.85
Muerte cardiovascular	0.84	0.80-0.88
Ajuste por edad-eventos no fatales	1.03	ND
Ajuste por edad-eventos fatales	1.05	ND

c-LDL: colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad; ND: no disponible.

de no control del c-LDL. Por su parte, a 10 años los valores ascienden a 199,583 eventos y COP \$6 billones, una reducción del 34% frente a un escenario de no control del c-LDL.

Al conocimiento de los autores, este es el primer estudio que cuantifica el impacto clínico y económico del control del c-LDL en pacientes con ECVA fuera de metas de c-LDL y con un riesgo cardiovascular alto y muy alto en Colombia. Esto se realizó a partir de los datos de una cohorte simulada con un modelo económico y considera los eventos y los costos evitados del control de c-LDL de manera sostenida y consistente a lo largo del tiempo. Los resultados de esta investigación van en la misma línea que lo concluido por Ruiz (2020) para todo el espectro de la enfermedad cardiovascular, estimando que para el año 2035 el control del c-LDL podría evitar US \$10.7 billones en Colombia¹⁸. A nivel internacional, publicaciones científicas también han estimado ahorros sustanciales derivados del control del c-LDL en costos directos para el sistema de salud, e indirectos para el paciente, sus cuidadores y la sociedad²⁵⁻²⁸.

En Colombia el control del c-LDL es parte integral de las políticas públicas encaminadas al manejo de la enfermedad cardiovascular, como la Ruta Integral de Atención en Salud para personas con riesgo o presencia de alteraciones cardio-cerebro-vascular-metabólicas manifiestas, así como de las guías de tratamiento de dislipidemia para reducir el riesgo cardiovascular^{14,29}. El control del c-LDL es parte de los factores de riesgo modificables de obligatorio reporte a la Cuenta

Tabla 3. Costos del evento agudo y seguimiento de los eventos cardiovasculares mayores

ECM	Costo evento agudo	Costo anual postevento	Total	Fuente
Revascularización coronaria	\$53,294,253	\$5,844,188	\$59,138,441	Avila, 2021 ²⁴
Angina inestable	\$15,757,288	\$1,566,760	\$17,324,048	Arango, 2020 ²³
Infarto agudo del miocardio	\$21,351,873	\$2,722,866	\$24,074,739	Avila, 2021 ²⁴
Accidente cerebrovascular isquémico	\$19,937,397	\$2,950,517	\$22,887,914	Arango, 2020 ²³
Muerte cardiovascular	\$21,351,873*	\$0	\$21,351,873	Avila, 2021 ²⁴

*Se asumió igual que el infarto agudo del miocardio.
ECM: evento cardiovascular mayor.

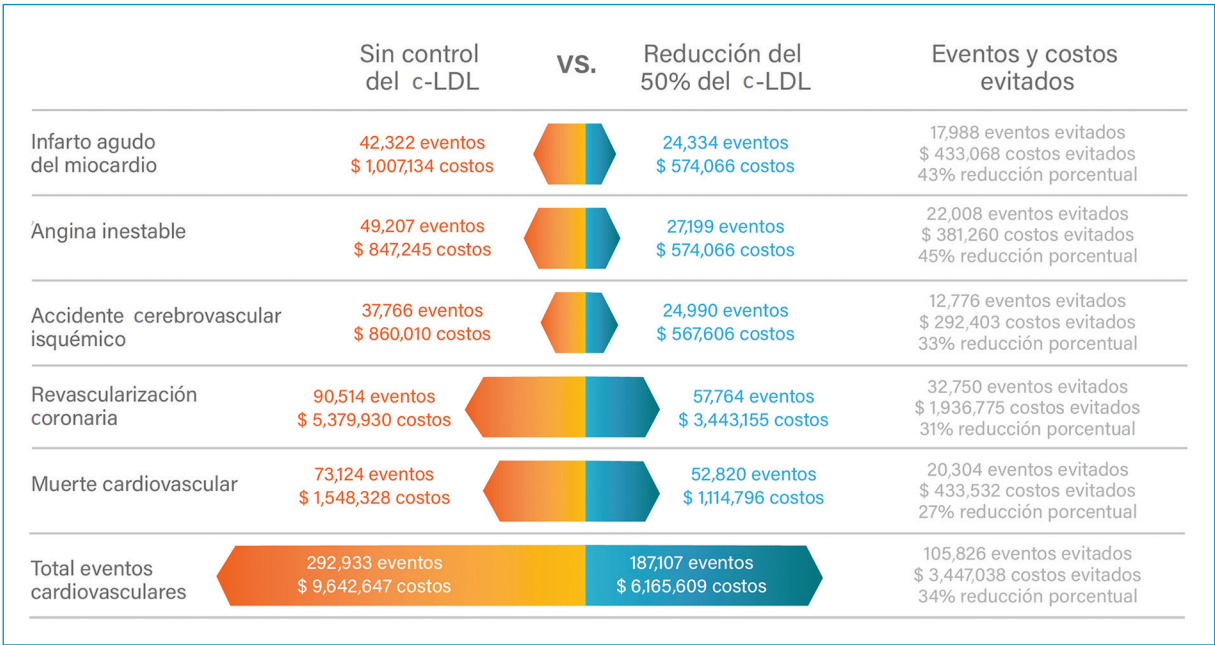


Figura 2. Impacto del control del c-LDL en pacientes con ECVA fuera de metas y con un riesgo cardiovascular alto y muy alto en Colombia, horizonte temporal de 5 años.

*Costos en millones de pesos.
c-LDL: colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad.

de Alto Costo para el monitoreo continuo de indicadores de gestión y riesgo³⁰. Sin embargo, a la fecha de realización de este estudio, la Cuenta de Alto Costo aún maneja una meta de c-LDL de 100 mg/dl para toda la población, la cual no está actualizada a la recomendaciones internacionales, que sugieren considerar metas diferenciadas por riesgo cardiovascular: 100 mg/dl para riesgo bajo y moderado, 70 mg/dl para riesgo alto y 55 mg/dl para riesgo alto y muy alto¹⁴. Según la CAC, el 48.5% de los pacientes con hipertensión, diabetes y/o enfermedad renal crónica no logran alcanzar la meta de c-LDL de 100 mg/dl, porcentaje

que aumentaría aún más si se actualizan los valores según las recomendaciones internacionales³¹. En otros estudios locales también se han encontrado porcentajes de pacientes en prevención secundaria fuera de metas de c-LDL cercanos al 50%^{18,32,33}. El bajo porcentaje de pacientes que logran control del c-LDL en Colombia puede indicar falta de diagnóstico y acceso a tratamientos hipolipemiantes de manera oportuna y continua³⁴. Es por esto que, en cuanto a la intensificación del tratamiento, hay evidencia del impacto del control del c-LDL en los ECM con estatinas, ezetimiba, alirocumab y evolocumab³⁵⁻³⁸.

	Sin control del c-LDL	vs.	Reducción del 50% del c-LDL	Eventos y costos evitados
Infarto agudo del miocardio	84,261 eventos \$ 2,047,861 costos		49,386 eventos \$ 1,208,238 costos	34,976 eventos evitados \$ 839,623 costos evitados 41% reducción porcentual
Angina inestable	101,577 eventos \$ 1,741,466 costos		56,341 eventos \$ 957,807 costos	45,236 eventos evitados \$ 783,660 costos evitados 45% reducción porcentual
Accidente cerebrovascular isquémico	79,375 eventos \$ 1,830,920 costos		52,576 eventos \$ 1,226,717 costos	26,399 eventos evitados \$ 604,204 costos evitados 33% reducción porcentual
Revascularización coronaria	153,534 eventos \$ 9,197,791 costos		105,320 eventos \$ 6,346,476 costos	48,214 eventos evitados \$ 2,851,315 costos evitados 31% reducción porcentual
Muerte cardiovascular	163,287 eventos \$ 3,547,622 costos		118,426 eventos \$ 2,589,764 costos	44,861 eventos evitados \$ 957,858 costos evitados 27% reducción porcentual
Total eventos cardiovasculares	582,034 eventos \$ 18,365,661 costos		382,449 eventos \$ 12,121,336 costos	199,585 eventos evitados \$ 6,036,660 costos evitados 34% reducción porcentual

Figura 3. Impacto del control del c-LDL en pacientes con ECVA fuera de metas y con un riesgo cardiovascular alto y muy alto en Colombia, horizonte temporal de 10 años.

*Costos en millones de pesos.

c-LDL: colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad; ECVA: enfermedad cardiovascular aterosclerótica.

Sin embargo, hace falta más investigación que muestre este desempeño en la vida real y que evalúe con más profundidad el impacto poblacional en términos de número de eventos evitados y los costos de estos mismos.

Este estudio tiene algunas limitaciones. En primer lugar, algunos datos de la cohorte simulada se tuvieron que extraer de evidencia internacional, dado que no se dispone de datos locales con el suficiente detalle y robustez. En segundo lugar, los resultados están basados en un modelo de simulación, lo que implica la construcción de algunos supuestos, como la reducción del c-LDL sostenida y consistente a lo largo del tiempo, que pueden no reflejarse en todos los casos de la vida real. Esto hace indispensable la generación de evidencia de la vida real sobre el impacto del c-LDL en Colombia como un frente de investigación que permita superar estas limitaciones.

En tercer lugar, los costos agregados de los Estudios de Suficiencia de la UPC, a pesar de que agregan todas las prestaciones de salud del régimen contributivo, no incluye la realidad del régimen subsidiado, que puede tener realidades tarifarias diferentes²². Adicionalmente, esta base de datos no está exenta de errores en el reporte de los códigos CIE-10

utilizados en las prestaciones, por lo que una proporción de los ECM puede no estar siendo visible debido a la falta de reporte y/o codificación adecuada. Es importante que el país avance en la disponibilidad de información de costos para todos los regímenes que permita construir evidencia robusta sobre los costos y tarifas del sistema de salud como un todo.

Finalmente, este estudio solo incluye el impacto económico del c-LDL en costos directos para el sistema de salud, por lo que no se tiene en cuenta costos indirectos para el paciente, sus cuidadores y la sociedad en general. Esto se identifica como una línea de investigación futura, en la medida en que estudios internacionales han encontrado que el control del c-LDL puede tener impactos sociales significativos en los pacientes con ECVA²⁸.

Conclusiones

En pacientes con ECVA fuera de metas de c-LDL y con un riesgo cardiovascular alto y muy alto, el control del c-LDL de manera sostenida y consistente tiene el potencial de evitar ECM y generar ahorros sustanciales para el sistema de salud colombiano en un horizonte temporal de 5 y 10 años.

Agradecimientos

Los autores agradecen a B. Dunne, J. Carew y N. Aggarwal por sus aportes y sugerencias en la construcción del modelo matemático.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

M. Ceballos, S. Arias y C. Gamboa son asociados de Novartis de Colombia.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

- Mensah GA, Fuster V, Murray CJL, Roth GA; Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks Collaborators. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks, 1990-2022. *J Am Coll Cardiol*. 2023;82(25):2350-473.
- Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982-3021.
- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22.
- Stevens B, Verdian L, Tomlinson J, Zegenhagen S, Pezzullo L. PM021 The Economic Burden of Heart Diseases in Colombia. *Glob Heart*. 2016;11(2):e73-e74.
- Ruiz-Morales A, Gagnon-Arpin I, Dobrescu A, Sutherland G, Villa G, García-Perla J, et al. Modelling the burden of cardiovascular disease in Colombia and the impact of reducing modifiable risk factors. *Value Health*. 2017;20(9):A918.
- Libby P, Buring JE, Badimon L, Hansson GK, Deanfield J, Bittencourt MS, et al. Atherosclerosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2019;5(1):56.
- Herrington W, Lacey B, Sherliker P, Armitage J, Lewington S. Epidemiology of atherosclerosis and the potential to reduce the global burden of atherothrombotic disease. *Circ Res*. 2016;118(4):535-46.
- Vaduganathan M, Mensah GA, Turco JV, Fuster V, Roth GA. The global burden of cardiovascular diseases and risk: a compass for future health. *J Am Coll Cardiol*. 2022;80(25):2361-71.
- Fulcher J, O'Connell R, Voysey M. Efficacy and safety of LDL-lowering therapy among men and women: meta-analysis of individual data from 174,000 participants in 27 randomised trials. *Lancet*. 2015;385(9976):1397-405.
- Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration; Fulcher J, O'Connell R, Voysey M, Emberson J, Blackwell L, et al. Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease. 1. Evidence from genetic, epidemiologic, and clinical studies. A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel. *Eur Heart J*. 2017;38(32):2459-72.
- Silverman MG, Ference BA, Im K, Wiviott SD, Giugliano RP, Grundy SM, et al. Association between lowering LDL-c and cardiovascular risk reduction among different therapeutic interventions: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2016;316(12):1289-97.
- Romero M, Vásquez E, Acero G, Huérfano L. Estimación de los costos directos de los eventos coronarios en Colombia. *Rev Colomb Cardiol*. 2018;25(6):373-9.
- Camacho S, Maldonado N, Bustamante J, Llorente B, Cueto E, Cardona F, et al. How much for a broken heart? Costs of cardiovascular disease in Colombia using a person-based approach. *PLoS One*. 2018;13(12):e0208513.
- Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L, et al. 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: Lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Atherosclerosis*. 2019;290(1):140-205.
- Abushanab D, Al-Badriyeh D, Marquina C, Bailey C, Jaam M, Liew D, et al. A systematic review of cost-effectiveness of non-statin lipid-lowering drugs for primary and secondary prevention of cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes mellitus. *Curr Probl Cardiol*. 2023;48(8):101211.
- Husain MJ, Spencer G, Nugent R, Kostova D, Richter P. The cost-effectiveness of hyperlipidemia medication in low- and middle-income countries: a review. *Glob Heart*. 2022;17(1):18.
- Cuenta de Alto Costo. Magnitud, tendencia y acceso a los servicios de salud en las personas con enfermedad renal crónica en el marco del aseguramiento en Colombia [Internet]. Colombia: Cuenta de Alto Costo; 2022 [consultado: 14 feb 2024]. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/wp-content/uploads/2022/06/mta-15-junio-2022.pdf>
- Ruiz AJ, Vargas-Uricoechea H, Urina M, Román-González A, Isaza D, Etayo E, et al. Las dislipidemias y su tratamiento en centros de alta complejidad en Colombia. *Clin Investig Arterioscler*. 2020;(3):1-10.
- National Institute for Health and Care Excellence. Alirocumab for treating primary hypercholesterolaemia and mixed dyslipidaemia [Internet]. UK: National Institute for Health and Care Excellence; 2016 [consultado: 15 mar 2024]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ta393>
- Clinical Practice Research Datalink. Introduction to CPRD [Internet]. UK: Medicines & Healthcare products Regulatory Agency, Clinical Practice Research Datalink; 2021 [consultado: 15 mar 2024]. Disponible en: <https://www.cprd.com/introduction-cprd>
- Wilson PW, D'Agostino R, Bhatt DL, Eagle K, Pencina MJ, Smith SC, et al. An international model to predict recurrent cardiovascular disease. *Am J Med*. 2012;125(7):695-703.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Cubo de Suficiencia UPC. Consulta para el periodo 2021-2023 [Internet]. Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social [consultado: 15 feb 2024]. Disponible en: <https://www.SISPRO.gov.co/Pages/Home.aspx>
- Arango J, Ávila D, Benavides J, Betancurt E, Camacho J, Carballo V, et al. Informe técnico de posicionamiento terapéutico para el tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina II. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud IETS y Ministerio de Salud y Protección Social; 2020.
- Ávila D, Barbosa A, Bonilla I, Cortés AJ, Cortes-Palacio KM, Gutiérrez AV, et al. Informe técnico del Posicionamiento Terapéutico para el tratamiento farmacológico (antiagregantes plaquetarios) para prevención primaria de eventos cardiovasculares, prevención secundaria de eventos cardiovasculares, prevención de eventos trombóticos después de la colocación de stent coronarios. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud IETS y Ministerio de Salud y Protección Social; 2021.
- Journath G, Hambraeus K, Hagström E, Pettersson B, Löthgren M. Predicted impact of lipid lowering therapy on cardiovascular and economic outcomes of Swedish atherosclerotic cardiovascular disease guideline. *BMC Cardiovasc Disord*. 2017;17(1):224.
- Jena AB, Blumenthal DM, Stevens W, Chou JW, Ton TG, Goldman DP. Value of improved lipid control in patients at high risk for adverse cardiac events. *Am J Manag Care*. 2016;22(6):e199-e207.
- Tran DT, Palfrey D, Lo TKT, Welsh R. Outcome and cost of optimal control of dyslipidemia in adults with high risk for cardiovascular disease. *Can J Cardiol*. 2021;37(1):66-76.
- Escobar-Cervantes C, Villa G, Campos-Tapias I, Sorio-Vilela F, Lozano J, Kahangire DA, et al. Achieving lower LDL-c levels after a recent myocardial infarction might be associated with lower healthcare resource use and costs in Spain. *Adv Ther*. 2022;39(8):3578-88.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Ruta Integral de Atención en Salud para personas con riesgo o presencia de alteraciones cardio-cerebro-vascular-metabólicas manifestadas [Internet]. Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016 [consultado: 15 feb 2024]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/COM/enlace-minsalud-81-rias.pdf>

30. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2463 de 2014, Por la Cual se Modifica la Resolución 4700 de 2008 [Internet]. Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016 [consultado: 15 mar 2024]. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/wp-content/uploads/2019/10/Resolucion-02463-de-2014-ERC.pdf>
31. Cuenta de Alto Costo. Situación de la enfermedad renal crónica, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus en Colombia 2022 [Internet]. Colombia: Cuenta de Alto Costo; 2023 [consultado: 15 mar 2024]. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/publicaciones/situacion-de-la-enfermedad-renal-cronica-la-hipertension-arterial-y-la-diabetes-mellitus-en-colombia-2022>
32. Diaztagle JJ, Chaves WG, Sprockel JJ, Sastoque JA, Nieto JA, Barreto GA, et al. Cumplimiento de metas de lípidos en pacientes de prevención secundaria hospitalizados por medicina interna. *Acta Med Colomb*. 2013;38(2):54-60.
33. Merchán-Villamizar A, García-Peña AA, Isaza-Restrepo D, Isaza N, Reynales H. Logro de las metas de colesterol LDL en pacientes con enfermedad coronaria aterosclerótica establecida. *Rev Colomb Cardiol*. 2020;27(6):508-13.
34. Machado-Duque ME, Gaviria-Mendoza A, Machado-Alba JE. Prevalence of lipid-lowering drug use. *Rev Colomb Cardiol*. 2021;28(1):14-7.
35. Ference BA, Cannon CP, Landmesser U, Lüscher TF, Catapano AL, Ray KK. Reduction of low-density lipoprotein-cholesterol and cardiovascular events with proprotein convertase subtilisin-kexin type 9 (PCSK9) inhibitors and statins: an analysis of FOURIER, SPIRE, and the Cholesterol Treatment Trialists Collaboration. *Eur Heart J*. 2018;39(27):2540-5.
36. Khan SU, Yedlapati SH, Lone AN, Hao Q, Guyatt G, Delvaux N, et al. PCSK9 inhibitors and ezetimibe with or without statin therapy for cardiovascular risk reduction: a systematic review and network meta-analysis. *BMJ*. 2022;377:e069116.
37. Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration; Baigent C, Blackwell L, Emberson J, Holland LE, Reith C, et al. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. *Lancet*. 2010;376(9753):1670-81.
38. Boekholdt SM, Arsenault BJ, Mora S, Pedersen TR, LaRosa JC, Nestel PJ, et al. Association of LDL cholesterol, non-HDL cholesterol, and apolipoprotein B levels with risk of cardiovascular events among patients treated with statins: a meta-analysis. *JAMA*. 2012;307(12):1302-9.