

Carga económica de la degeneración macular neovascular y el edema macular diabético en Colombia

Economic burden of neovascular macular degeneration and diabetic macular edema in Colombia

Yaneth Gil-Rojas¹, Devi Amaya¹, Carolina Sardi-Correa², Antonio Robles³ y Fabián Hernández^{1*}

¹Real World Insights (RWI), IQVIA, Bogotá; ²Departamento de Investigación Clínica, Instituto Nacional de Investigación en Oftalmología, Antioquia, Medellín; ³Generación de Evidencia, Chapter Science & Patients, Roche, Bogotá. Colombia

Resumen

Antecedentes: La pérdida de visión tiene consecuencias tanto en la salud como en la estabilidad económica, ya que promueve retrasos en el desarrollo emocional, social, además de reducciones en la productividad laboral. **Objetivo:** Estimar la carga económica de la degeneración macular asociada a la edad neovascular (DMAEn) y el edema macular diabético (EMD) en Colombia para el año 2022. **Método:** Para una perspectiva social se incluyeron costos directos utilizando la aproximación de Bottom-up y costos indirectos relacionados con la pérdida de productividad. **Resultados:** El costo directo de un paciente con DMAEn fue 5.974 USD\$ desde una base teórica. A nivel nacional, la DMAEn costaría 179,9 millones USD\$. Los costos indirectos de DMAEn se estimaron en 13,9 millones USD\$. Los costos directos teóricos en EMD fueron 741,6 millones USD\$. El costo nacional sería de 132,04 millones USD\$. Para los costos indirectos de EMD, se estimó un costo de 93,3 millones USD\$. **Conclusiones:** La DMAEn y el EMD tienen un alto impacto para el sistema de salud y la sociedad.

Palabras clave: Carga económica. Degeneración macular neovascular. Edema macular diabético. Perspectiva social. Costos directos. Costos indirectos.

Abstract

Background: The vision loss has consequences for both health and economic stability, since it promotes delays in emotional and social development, as well as reductions in labor productivity. **Objective:** To estimate the economic burden of age-related macular degeneration (AMD) and diabetic macular edema (DME) in Colombia for 2022. **Method:** For a social perspective, direct costs were included using the bottom-up approach, and indirect costs related to lost productivity. **Results:** The direct costs of treating a patient with AMD were USD \$5,974 from a theoretical background. At national level, the AMD would cost USD \$179.9 million. The AMD indirect cost in Colombia was estimated in USD \$13.9 million. Patients theoretical direct cost of DME was USD \$741.6 million. The cost at national level is USD \$132.04 million. Regarding the indirect costs result for DME, a cost of USD \$93.31 million was estimated. **Conclusions:** The AMD and the DME have a considerable impact on the health system and society.

Keywords: Economic burden. Neovascular macular degeneration. Diabetic macular edema. Social perspective. Direct cost. Indirect cost.

*Correspondencia:

Fabián Hernández

E-mail: fabian.hernandez1@iqvia.com

Fecha de recepción: 09-05-2023

Fecha de aceptación: 15-09-2023

DOI: 10.24875/RSCO.23000015

Disponible en internet: 24-10-2023

Rev Soc Colomb Oftalmol. 2023;56(2):54-62

www.revistaSCO.com

Cómo citar este artículo: Gil-Rojas Y, Amaya D, Sardi-Correa C, Robles A, Hernández F. Carga económica de la degeneración macular neovascular y el edema macular diabético en Colombia. *Rev Soc Colomb Oftalmol.* 2023;56:54-62.

0120-0453 / © 2023 Sociedad Colombiana de Oftalmología (SOCOFTAL). 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/>).

Introducción

La pérdida de visión tiene un impacto significativo en los pacientes, tanto en el ámbito de la salud como el económico, ya que promueve retrasos en el desarrollo emocional, social y/o cognitivo, además de generar reducciones en las tasas de productividad y participación en el mercado laboral¹. De acuerdo con el informe mundial de visión de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2020, cerca de 2.200 millones de personas presentan algún deterioro visual o ceguera, concentrándose en los países de bajos y medianos ingresos, en personas de edad avanzada, además de comunidades rurales y aquellas con restricciones de acceso a los servicios de salud¹.

Dentro de las principales causas que pueden afectar la visión se encuentran la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) y la retinopatía diabética (RD)^{1,2}. La DMAE afecta con mayor frecuencia a los mayores de 50 años y consiste en un daño en la sección central de la retina que genera distorsiones en la visión³. La forma neovascular (DMAEn) se caracteriza además por la acumulación de fluido subretinal, por lo que es el subtipo que conduce más rápidamente a la pérdida de visión⁴. De acuerdo con la revisión de la literatura realizada por Wong et al., la prevalencia DMAE en población hispana mayor de 40 años es del 0,32%, de los cuales más de la mitad corresponden al subtipo neovascular⁵.

Por su parte, la RD consiste en la afectación de vasos sanguíneos de la retina⁶ que afecta en mayor medida a población en edad productiva de entre los 25 a 74 años⁷. La causa más común de pérdida de visión en los pacientes que presentan RD es el edema macular diabético (EMD), el cual puede presentarse en cualquier estadio de RD⁸. Según la revisión sistemática de Teo et al., la prevalencia de RD y EMD clínicamente significativo para la región de América Central y del Sur corresponde al 5,83 y el 4,92%, respectivamente⁹.

Estudios realizados en EE.UU. y Reino Unido han confirmado la gran carga económica que lleva consigo la pérdida de visión en la población, ya que, pese a que DMAE y la RD tienen una baja participación en la pérdida de la visión respecto a número de casos, representan algo más del 40% de los costos totales de la pérdida de la visión¹⁰. De acuerdo con dichas investigaciones, el 70% de los costos totales se concentra en los costos médicos directos, cuyos componentes de mayor costo incluyen la atención domiciliaria, el uso de ayudas visuales y dispositivos, y las consultas externas recurrentes¹⁰⁻¹³. Por su parte, la participación en la fuerza laboral (44-46%), seguido de los cuidados informales

(43%) se posicionan como los mayores componentes de costos indirectos^{10,11}.

En la búsqueda por generar evidencia que contribuya a la toma de decisiones de política pública que permitan el uso eficiente de los recursos en salud a nivel nacional, el objetivo del presente estudio fue estimar la carga económica de dos etiologías responsables del deterioro visual en Colombia, la DMAEn y el EMD.

Material y métodos

La medición de los costos siguió la aproximación de la prevalencia. De esta forma se estimó el número de personas con DMAEn y EMD en Colombia para el año 2022 y los costos relacionados con cada condición. La perspectiva adoptada fue la de la sociedad, por lo que se incluyeron costos médicos directos y costos indirectos. Los costos están expresados en dólares americanos de 2022 (1 USD = \$ 4.185,49 COP) para facilitar las comparaciones.

Prevalencia de las condiciones de salud

Se combinaron datos de la literatura con bases de datos locales para identificar la prevalencia del deterioro visual y de la causa específica (DMAEn, EMD). Los casos se estratificaron por nivel de severidad y grupos de edad según lo reportado en el Sistema de Información de Prestaciones de Salud (RIPS). Para los análisis específicos se consideró un punto de corte de 18 años para el EMD y 50 años para la DMAEn. Las fuentes empleadas se describen a continuación:

- Estudios de base poblacional. Se emplearon estudios internacionales, de base poblacional, en los que se reportara la prevalencia del deterioro visual y las causas específicas. Se calcularon los casos de deterioro visual atribuidos a la causa específica con base en la fracción atribuible reportada.
- Base de datos RIPS. Es un base de datos local en la que se reporta la prestación de servicios de salud en Colombia. Esta fuente solo fue empleada para la distribución de casos por niveles severidad y grupos de edad. Los códigos diagnósticos CIE-10 utilizados para la consulta en esta base de datos fueron los siguientes^{3,14}:
 - Deterioro visual moderado. H542-deficiencia visual moderada, binocular; H546-deficiencia visual moderada, monocular.
 - Deterioro visual severo. H541-deficiencia visual severa, binocular; H545-deficiencia visual severa, monocular.

- Ceguera. H540-ceguera binocular; H544-ceguera monocular.

Los datos obtenidos de las diferentes fuentes fueron validados con expertos clínicos.

Costos médicos directos

La aproximación utilizada fue la de abajo hacia arriba (*Bottom-up*) por lo que se realizó una identificación y cuantificación de los recursos en salud requeridos para la atención de la DMAEn y el EMD y posteriormente una valoración mediante el uso de manuales tarifarios locales. Los costos por paciente fueron determinados al multiplicar los recursos de salud utilizados por los costos unitarios. La lista preliminar de recursos se basó en estudios de costos o evaluaciones económicas de DMAE^{13,15-17} o EMD¹⁸⁻²² previamente publicados. Expertos clínicos definieron las cantidades y porcentajes de utilización requeridos de cada recurso. Estas cantidades fueron comparadas con lo reportado en bases de datos locales como RIPS y Mipres. Los costos se estimaron por paciente para un periodo de un año y posteriormente proyectados a nivel nacional con base en la información de prevalencia. Los costos médicos directos fueron evaluados en las siguientes categorías:

- Consultas ambulatorias. Incluyeron las visitas a medicina especializada, medicina general y optometría, así como las consultas por urgencias. Para el EMD se incluyeron además las visitas de control para la atención de la diabetes (endocrinología, medicina interna, diabetología, nefrología y nutrición).
- Pruebas de imagen. Para DMAEn se incluyeron los siguientes: angiografía fluoresceínica, angiotomografía óptica coherente, autofluorescencia, fotografía a color del segmento posterior y tomografía de coherencia óptica. Para EMD las pruebas consideradas fueron: angiografía fluoresceínica, angiotomografía óptica coherente, tomografía de coherencia óptica y ecografía ocular.
- Procedimientos quirúrgicos. Se priorizaron los procedimientos que se realizan para el manejo de la condición de base o alguna complicación subyacente. Para DMAEn se incluyeron los siguientes: fotocoagulación con láser, cirugía de catarata y capsulotomía con láser. Para EMD los procedimientos incluidos fueron: cirugía de catarata, reparación de desprendimiento de retina, fotocoagulación con láser, capsulotomía con láser y vitrectomía posterior asistida.
- Ayudas de visión y movilidad. Las ayudas de visión incluyeron el uso de lupas y gafas. Para el caso de

las gafas solo se tuvo en cuenta el costo del lente, dado que la montura es asumida mayormente por el paciente. Entre los dispositivos de movilidad se incluyeron los bastones.

- Tratamiento farmacológico. Para DMAEn se incluyeron los costos de la terapia anti-VEGF (fármacos anti-factor de crecimiento endotelial vascular) y de vitaminas y minerales. El número de inyecciones de la terapia anti-VEGF se basó en la revisión sistemática de Li et al.²³, que reporta 7,0 inyecciones para el esquema pro-renata (PRN), 11,6 para el esquema mensual y 9,2 para el esquema tratar y extender (T&E)²³. La distribución entre los diferentes esquemas y medicamentos fue facilitada por un experto clínico de los datos no publicados de la Encuesta ACOREV. Se asumió el mismo número de inyecciones entre las diferentes alternativas. En cuanto a los suplementos, se tuvieron en cuenta los multivitamínicos reportados en el estudio AREDS²⁴. Para EMD se incluyeron los costos de la terapia anti-VEGF, corticosteroides intravítreos (dexametasona) y antiinflamatorios no esteroideos de uso oftálmico (nepafenaco, bromfenaco). El número de inyecciones de la terapia anti-VEGF se obtuvo del estudio de Wells et al.²⁵, que reporta 5,5 inyecciones para bevacizumab, 5,4 para ranibizumab y 5,0 para aflibercept²⁵. Para dexametasona intravítrea se consideraron 2,5 inyecciones alineado con otros estudios^{22,26} y la práctica clínica local. La distribución entre los medicamentos de administración intraocular fue facilitada por un experto clínico de los datos no publicados de la Encuesta ACOREV.
- Otros costos. Entre otros costos médicos directos se incluyeron los asociados con fracturas y caídas producto de la condición de salud. La incidencia de fracturas y caídas en personas con deterioro visual se basó en el estudio Blue Mountains²⁷. Para el evento de caída el costo empleado fue el de sala de observación de urgencias. Para el evento de fractura se empleó el costo promedio entre una fractura de radio distal y cadera. El costo del evento se obtuvo del estudio de García et al.²⁸, que reporta los costos de urgencias, hospitalización, manejo quirúrgico y rehabilitación. Este costo fue aplicado a los pacientes con el máximo nivel de deterioro, es decir, los casos con ceguera.

Los costos unitarios de consultas ambulatorias, pruebas de imagen y procedimientos quirúrgicos se obtuvieron del tarifario del Instituto de Seguros Sociales (ISS) 2001²⁹ más un incremento del 30%, según lo sugerido por el Instituto de Evaluación Tecnológica en

Salud (IETS)³⁰ y del cubo de RIPS. El cubo de RIPS se empleó como fuente de costos unitarios para los procedimientos quirúrgicos, pruebas de imagen, consulta a urgencias y consulta por optometría y baja visión no descritos en el tarifario ISS 2001²⁹. Los precios de los dispositivos que hacen parte de las ayudas de visión y movilidad se obtuvieron de las licitaciones públicas del portal Colombia Compra Eficiente-SECOP II³¹⁻³³. En los casos en los que se identificaron varias referencias se calculó la mediana del precio. El precio de los medicamentos se obtuvo del Sistema de Información de Precios de Medicamentos-SISMED³⁴ siguiendo los lineamientos del IETS³⁰.

Se ajustaron los rubros de pruebas de imagen y medicamentos de administración intraocular para tener en cuenta el consumo adicional de recursos en los casos bilaterales. Para DMAEn, se consideró que el 23,7% podría requerir tratamiento bilateral según lo reportado en el estudio SIERRA-AMD³⁵; para EMD se consideró que el 51,2% de los casos podrían requerir tratamiento bilateral según lo reportado en el registro IRIS³⁶, ambos estudios retrospectivos multicéntricos realizados en EE.UU.

Costos indirectos

Los costos indirectos considerados en el análisis incluyen los costos relacionados con pérdida de productividad y los costos de transporte. La pérdida de productividad incluyó:

- No acceso al mercado laboral: son las pérdidas relacionadas con la menor participación en la fuerza laboral. Se comparó el acceso al mercado laboral de la población general en los grupos de edad de interés con las de la población con la condición de salud de interés siguiendo la metodología sugerida por Brown et al.³⁷. La información de población económicamente activa (PEA), tasa de ocupación e ingresos, fue obtenida del Ministerio del Trabajo. Rein et al.³⁸ estiman una reducción en la participación respecto a las personas con visión normal del 48% en las personas con deterioro visual y del 65% en las personas con ceguera. La pérdida de productividad se calculó multiplicando la empleabilidad reducida en cada grupo de edad (diferencia entre la tasa de ocupación de la población general y la población con la condición de salud restringiendo el análisis a la PEA) por el ingreso salarial anual.
- Ausentismo: son los costos relacionados con días de trabajo perdidos entre los pacientes que hacen parte del mercado laboral. Los costos debido a ausentismo

se obtuvieron a partir de la información de días de incapacidad generados por el deterioro visual proporcionada por el Ministerio de Salud a partir del cubo de Incapacidades. La consulta se realizó para los siguientes códigos diagnósticos: 1) degeneración macular: H353, y 2) retinopatía diabética: E103, E113, E143 y H360. Se aplicó un factor de ajuste de 1,44 para la población con DMAE y 1,83 para la población con RD para tener en cuenta la fracción de los pacientes afiliados al sistema de salud. Para los pacientes con RD se realizó un ajuste adicional del 84%⁹, que corresponde a pacientes con EMD. Finalmente, los costos asociados con esta categoría se obtuvieron al multiplicar los días totales ajustados por el ingreso salarial diario.

- Cuidador: el costo de los cuidadores fue aplicado únicamente a los pacientes que no hacen parte de la fuerza laboral de acuerdo con Brown et al.³⁹. Este incluye la pérdida de productividad del cuidador debido al soporte y cuidado del paciente en actividades de desplazamiento, acompañamiento a consulta y el tiempo de atención, incluido el tiempo de espera. El tiempo del cuidador en actividades de la vida diaria (AVD) se basó en la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo-ENUT de 2021. El tiempo de desplazamiento se basó en un estudio de movilidad desarrollado para la ciudad de Bogotá y el tiempo de consultas, en un estudio de tiempos y movimientos de pacientes con DMAE. La literatura identificada fue principalmente para pacientes con DMAE, por lo que fue necesario asumir los mismos tiempos para los pacientes con EMD. El promedio de consultas por paciente al año se obtuvo de RIPS al realizar la consulta por los códigos CIE-10 descritos en la sección previa. El ingreso mensual promedio del cuidador fue de 270.735 USD\$, promedio simple entre los ingresos de los diferentes grupos de edad según lo reportado en el Ministerio del Trabajo.
- Transporte: incluyó el gasto de bolsillo del paciente y su cuidador para la asistencia a consultas. Se calculó como el producto entre el número de consultas, el promedio de consultas por paciente al año, el número de trayectos y el costo de transporte.

Resultados

Prevalencia

El número de casos con deterioro visual (MSVI) y ceguera fue calculado a partir del estudio de Leasher et al.⁴⁰. Se estimaron 1.204.180 adultos con MSVI

(55,2% mujeres) y 256.473 con ceguera (61,1% mujeres). De aquellos con MSVI, se obtuvieron 888.584 casos moderados y 315.596 severos. De acuerdo con la misma revisión, del MSVI, 15.522 casos son debido a DMAE y 33.717 a RD. Así mismo, de los casos con ceguera, 4.207 son atribuidos a DMAE y 16.178 a RD.

Para la causa específica, se consideró que de los casos con DMAE y MSVI o ceguera, el 80% son atribuibles al subtipo neovascular, con lo que se tendrían 8.807 casos con deterioro visual moderado, 3.611 con severo y 3.366 con ceguera que son atribuidos a DMAEn. De los casos con RD y MSVI o ceguera, el 50% son atribuibles al EMD, con lo que se tendrían 12.440 casos con deterioro visual moderado, 4.418 con deterioro severo y 8.089 con ceguera.

El número de casos con DMAE avanzada estimados fue de 61.982 y 58.931 considerando los mayores de 50 años, de los cuales el 51% de los casos con enfermedad avanzada o tardía corresponden al subtipo neovascular, con lo que se tendrían 30.120 casos totales.

Para EMD se empleó la prevalencia reportada para la región de América del Sur y América Central (4,92%, IC95%: 3,39-7,08) de EMD⁹. La prevalencia de diabetes (8,4%, IC95%: 6,0-11,3) se basó en las proyecciones de la Federación Internacional de Diabetes (IDF)⁴¹ para obtener un número estimado de casos con EMD de 154.365.

Costos directos de la DMAEn

El costo anual promedio teórico (expertos/literatura) de tratar un paciente con DMAEn es de 5.974 USD\$ y de 591 USD\$ según lo reportado en el cubo de datos RIPS (bases locales). De estos costos, el 79% se atribuiría a la terapia farmacológica, seguido por el 7% de las pruebas de imagen, el 4% en los procedimientos, el 2% en ayudas de visión y el 1% en consultas. En cuanto a los costos relacionados con los eventos de caídas y fracturas, se consideró una incidencia anual del 0,7% para caídas y del 0,8% para fracturas. Para esta población en el costo por evento de caídas empleado fue de 8,3 USD\$ y el de fracturas 1.315 USD\$. El costo promedio del evento por paciente fue de 10.8 USD\$.

Al proyectar los costos a nivel nacional, teóricamente la DMAEn tendría un costo anual de 179.986.464 USD\$, valor que alcanzaría a cubrir 23.143 casos de pérdida de visión leve/moderada, 3.611 casos de pérdida de visión severa y 3.366 casos de ceguera en el país. Sin embargo, en la aproximación basada en el reporte de las bases de datos nacionales, el costo de atención de esta cohorte de pacientes fue de 17.827.358 USD\$.

Costos directos del EMD

De acuerdo con los resultados, el costo anual de un paciente con EMD sería de 4.804 USD\$ según los datos de la literatura y la consulta con expertos. Tal como se presenta en la [tabla 1](#) al evaluar el consumo de recursos con base en el cubo de RIPS, el costo por paciente al año sería de 854.81 USD\$. Al desagregar los recursos que se requerirían con base en la literatura y los expertos, el 61% se atribuiría a la terapia farmacológica, seguido por el 13% en los procedimientos, el 10% en las pruebas de imagen, el 3% en las consultas y el 1,5% a las ayudas de visión. En cuanto a los costos relacionados con los eventos de caídas y fracturas, se asumieron idénticos a los de DMAEn, de 10.8 USD\$.

El costo anual teórico de esta cohorte de pacientes sería de 741.679.403 USD\$, valor que alcanzaría a cubrir 141.858 casos de pérdida de visión leve/moderada, 4.418 casos de pérdida de visión severa y 8.089 casos de ceguera. Bajo la aproximación basada en el reporte de las bases de datos nacionales, el costo nacional proyectado sería de 132.040.422 USD\$.

Costos indirectos de la DMAEn

Los costos anuales indirectos potencialmente atribuidos a DMAEn en Colombia se estimaron en 13.946.400 USD\$. El mayor componente de costos indirectos ([Tabla 2](#)) es el no acceso al mercado laboral (83%) que está asociado con la pérdida de productividad a causa de la condición, y se estima en una pérdida de 11.622.789 USD\$ considerando la población mayor de 50 años. El segundo mayor componente son los costos asociados a la necesidad de un cuidador para soporte en AVD, para el cual se estima un costo por encima de los 2.054.4421 USD\$ (15%). Entre otros costos indirectos considerados está el acompañamiento del cuidador a las consultas, que asciende a los 34.845 USD\$ y la pérdida de productividad por el ausentismo del paciente con un total, que supera los 176.881 USD\$ (1%). Como gastos de bolsillo se incluyeron los costos de transporte de los pacientes para asistir a las consultas, que representan 57.442 USD\$ (< 1%).

Costos indirectos del EMD

Respecto a los resultados de costos indirectos relacionados con EMD ([Tabla 3](#)), se estimó un costo anual

Tabla 1. Costos médicos directos requeridos para la atención de un paciente con DMAEn o EMD en Colombia (USD\$, 2022)

Recurso	Expertos/Literatura		Bases locales	
	DMAEn	EMD	DMAEn	EMD
Consultas ambulatorias	75	167	7	8,5
Pruebas de imagen	374	356	7	6,2
Procedimientos quirúrgicos	232	715	4	12,1
Ayudas de visión y movilidad	105	81	-	-
Tratamiento farmacológico	4.122	2,185	462	546
Unilateral	4.909	3.504	480	572
Bilateral	5.974	4.804	591	854,8
Caídas y fracturas	11	11	11	11

DMAEn: degeneración macular asociada a la edad neovascular; EMD: edema macular diabético.

Tabla 2. Costos indirectos en DMAEn y el EMD en USD\$

	DMAEn		EMD	
	Costo	%	Costo	%
No acceso al mercado laboral	\$ 11.622.789	83,3%	\$ 80.562.671	86,3%
Ausentismo	\$ 176.881	1,3%	\$ 439.304	0,5%
Cuidador (AVD)	\$ 2.054.442	14,7%	\$ 11.832.668	12,7%
Cuidador (consultas)	\$ 34.845	0,2%	\$ 175.836	0,2%
Transporte	\$ 57.442	0,4%	\$ 289.865	0,3%
Total	\$ 13.946.400		\$ 93.300.344	

AVD: actividades de la vida diaria; DMAEn: degeneración macular asociada a la edad neovascular; EMD: edema macular diabético.

total de 93.300.344 USD\$. Al igual que en DMAE, el principal componente de costos indirectos es el no acceso al mercado laboral que está asociado con la pérdida de productividad a causa de la condición, estimando aproximadamente una pérdida de 80.562.671 USD\$ (86%). El segundo mayor contribuyente fueron los costos asociados a la necesidad de un cuidador para el soporte de AVD, que se estimó en 11.832.668 USD\$ (13%). Por último, en el restante 1% se tienen los costos relacionados con el ausentismo,

Tabla 3. Costos totales en DMAEn y el EMD en Colombia (USD\$, 2022)

	Expertos/literatura		Bases locales	
	DMAEn	EMD	DMAEn	EMD
Costos directos	179.986.464	741.679.403	17.827.358	132.040.422
Costos indirectos	13.946.400	93.300.344	176.881	439.304
Costos totales	193.932.864	834.979.747	18.004.239	132.479.726

DMAEn: degeneración macular asociada a la edad neovascular; EMD: edema macular diabético.

acompañamiento del cuidador a las consultas y gastos de transporte de los pacientes para asistir a las consultas representando un costo de 439.304, 175.836 y 289.865 USD\$, respectivamente.

Costos totales de DMAEn y EMD

Bajo una aproximación teórica, la DMAEn tendría un costo anual total de 193.932.864 y 18.004.239 USD\$ según la información reportada en bases de datos locales (Tabla 3). Los costos directos representan el 93% de los costos totales, siendo el tratamiento farmacológico, las pruebas de imagen y el no acceso al mercado laboral los rubros que concentran el mayor porcentaje de estos.

El EMD tendría un costo anual total de 834.979.747 USD\$ bajo una aproximación teórica y 132.479.726 USD\$ según la información reportada en bases de datos locales (Tabla 3). Los costos directos representan el 89% de los costos totales. El tratamiento farmacológico, las intervenciones quirúrgicas, las pruebas de imagen y el no acceso al mercado laboral son los rubros más representativos.

El costo médico per cápita de DMAEn estimado a partir de información de expertos y literatura fue de 5.974 USD\$, mientras que según la información de bases locales cada paciente tendría un costo anual de 591 USD\$. Para EMD el costo teórico fue de 4.804 USD\$, mientras que el costo anual según la utilización de recursos reportada en bases locales fue de 855 USD\$. Los costos médicos directos son más altos en los pacientes con DMAEn debido al requerimiento de un mayor número de inyecciones en comparación con los pacientes con EMD.

Discusión

Desde nuestro conocimiento, este es el primer estudio que estima la carga económica de la DMAEn y el EMD en Colombia. Para la cuantificación de los recursos en salud se combinó un abordaje teórico con los hallazgos en bases de datos locales con el fin de tener una idea de las diferencias entre lo esperado si todos los pacientes recibieran manejo óptimo y lo observado, que tiene en cuenta las limitaciones de acceso a diferentes tipos de servicios. Solo se estimaron los costos correspondientes a los trastornos visuales de interés y se excluyeron los costos de las comorbilidades, entre las que se han descrito depresión^{42,43} y otras patologías oftálmicas⁴⁴ como glaucoma, catarata, ojo seco y, uveítis, entre otras. La inclusión de estos costos habría incrementado los valores estimados.

La atención de la DMAEn en Colombia representaría el 2% del presupuesto en salud, mientras que en el caso de la EMD el costo anual equivaldría al 8,07% del presupuesto en salud. Las diferencias encontradas en los costos estimados a partir de la información de bases locales y de expertos y literatura se relacionan con la baja utilización de recursos de acuerdo con la consulta en bases locales, particularmente en pruebas de imagen y medicamentos. En ambas patologías, el tratamiento farmacológico es el principal direccionador de los costos médicos directos. Llama la atención que la brecha entre la estimación teórica es mucho más marcada en los pacientes con DMAEn, por lo que se requiere de más información para identificar las causas de la subutilización de recursos. Los resultados obtenidos podrían ser un indicador de que no se están destinando los recursos suficientes en la atención de los pacientes, lo que se refleja en una alta carga de enfermedad.

En estas patologías la pérdida de productividad del paciente representa cerca del 86% de los costos indirectos, siendo particularmente importante la relacionada con la reducida empleabilidad de estos pacientes debido al desarrollo de secuelas visuales. La reducción de empleabilidad considerada en este estudio se basó en una investigación desarrollada en EE.UU.³⁸, pero podría ser incluso mayor en el contexto colombiano debido a que el acceso al trabajo es más restringido en personas con algún tipo de discapacidad. Los costos indirectos en esta población podrían ser incluso mayores si se tienen en cuenta otros aspectos evaluados en diferentes investigaciones como las reducciones salariales,³⁷ el retiro temprano⁴⁵ o el presentismo^{46,47}.

El estudio está sujeto a un número de limitaciones. La estimación de la carga económica combinó

diferentes fuentes que incluyen literatura, criterio de expertos y bases locales. La mayoría de estudios identificados sobre uso de recursos e indicadores laborales en población con deterioro visual corresponden a regiones de altos ingresos y se dispone de más datos para DMAEn que para EMD. La evaluación de recursos bajo una estimación teórica tiende a sobreestimar el costo total debido a que corresponde a un escenario ideal en el que los pacientes acceden a todos los recursos, acuden a control periódicamente y mantienen adherencia al tratamiento. Una forma de dirimir esta limitación fue mediante el uso de bases locales que permiten acceder a datos agregados, sin embargo estas fuentes tienen problemas de subregistro y errores de diligenciamiento. Aunque los costos totales proyectados no necesariamente corresponderán a los finalmente invertidos por el sistema de salud, esta estimación se basó en los métodos aplicados en otros estudios y fue validada por expertos locales, lo que permite tener una idea acerca de la carga económica de estas patologías y los direccionadores de los costos totales. Otra potencial limitación es el uso del método de capital humano, que tiende a sobreestimar los costos totales de la pérdida de productividad. El ausentismo no fue considerado como promedio de días perdidos por paciente, sino que se trabajó con información agregada del cubo de incapacidad, que proporciona el número de días de incapacidad reportados en población con un diagnóstico específico y que hace parte de la fuerza laboral.

Se dificulta la comparación de los resultados obtenidos con otros estudios debido a las diferencias metodológicas, respecto a la cohorte de análisis, la temporalidad de los datos y la rigurosidad en el seguimiento de los pacientes, entre otros. Asimismo, se encuentran diferencias entre estudios en los patrones de tratamiento disponibles, en la clasificación de severidad de los pacientes, en los sistemas de salud, así como el tipo de asistencia social proporcionada en pacientes con deterioro visual. Según un estudio desarrollado en Tailandia⁴⁸, el costo anual por paciente con DMAEn sería de 16.634 paridad de poder adquisitivo USD\$ (a precios de 2021), mientras que en un estudio de EE.UU.⁴³, el costo por paciente podría ascender a 35.985 USD\$. En estudios desarrollados en Inglaterra los costos directos en EMD representaron cerca del 80%^{43,49}, sin embargo no incluyeron medicamentos.

Conclusiones

Se observa que enfermedades como la DMAEn y el EMD, que producen un deterioro visual severo y

ceguera, representan una alta carga económica para el sistema de salud. La identificación y tratamiento temprano estará asociado con un incremento en los costos directos, pero también tendrá un impacto en términos de beneficios en salud, calidad de vida e independencia del paciente; con lo que se podrían reducir potencialmente los costos relacionados con pérdida de productividad. A pesar de las limitaciones, los resultados de este estudio brindan una primera aproximación de los costos directos e indirectos relacionados con dos enfermedades responsables del deterioro visual en Colombia, la DMAEn y el EMD.

Agradecimientos

Agradecimientos al Dr. Rodríguez por la información acerca de uso de medicamentos con base en la encuesta ACOREV.

Financiamiento

Este estudio fue financiado por Roche (Colombia).

Conflicto de intereses

Antonio Robles es un empleado de Roche. Yaneth Gil-Rojas, Devi Amaya y Fabián Hernández eran empleados de tiempo completo en IQVIA (Colombia), la compañía que obtuvo el contrato para desarrollar el estudio.

Responsabilidades 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 de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

- World Health Organization. World report on vision [Internet]. World Health Organization; 8 oct 2019 [acceso: 23 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/item/9789241516570>

- Ministerio de Salud y Protección Social, Organización Panamericana de Salud. Análisis de situación de salud visual en Colombia 2016 [Internet]. Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social, y Organización Panamericana de Salud; 2016. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/asis-salud-visual-colombia-2016.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. Tabla de CIE - 10 para el registro de la morbilidad y mortalidad [Internet]. Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 13-12-2021. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/Forms/DispForm.aspx?ID=6998>
- DynaMed. Age-related macular degeneration (AMD) [Internet]. EBSCO Information Services; 26 mayo 2022 [actualizado: 9 febr 2022; acceso: 22 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.dynamed.com/condition/age-related-macular-degeneration-amd>
- Wong WL, Su X, Li X, Cheung CMG, Klein R, Cheng C, et al. Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2014;2(2):e106-16.
- DynaMed. Diabetic Retinopathy [Internet]. EBSCO Information Services; 26 mayo 2022 [actualizado: 24 mayo 2022; acceso: 24 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.dynamed.com/condition/diabetic-retinopathy>
- Fraser CE, D'Amico DJ, Anjali R, Shah M. Diabetic retinopathy: Prevention and treatment [Internet]. UpToDate; 29 oct 2019 [acceso: 25 ene 2022]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/diabetic-retinopathy-prevention-and-treatment>
- National Eye Institute (NEI). Macular Edema [Internet]. National Institutes of Health (NIH); 26 may 2022 [actualización: 8 jul 2019; acceso: 23 may 2022]. Disponible en: <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/macular-edema>
- Teo ZL, Tham YC, Yu MCY, Chee ML, Rim TH, Cheung N, et al. Global prevalence of diabetic retinopathy and projection of burden through 2045: Systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2021;128(11):1580-91.
- Pezzullo L, Streatfeild J, Simkiss P, Shickle D. The economic impact of sight loss and blindness in the UK adult population. *BMC Health Serv Res*. 2018;18(1):1-13.
- Rein DB, Wittenborn JS, Zhang P, Sublett F, Lamuda PA, Lundeen EA, et al. The economic burden of vision loss and blindness in the United States. *J Ophthalmol*. 2021;129(4):369-78.
- Chuvarayan Y, Finger RP, Köberlein-Neu J. Economic burden of blindness and visual impairment in Germany from a societal perspective: a cost-of-illness study. *Eur J Health Econ*. 2019;21(1):115-27.
- Cruss AF, Zlateva G, Xu X, Soubrane G, Pauleikhoff D, Lotery A, et al. Economic burden of bilateral neovascular age-related macular degeneration: multi-country observational study. *Pharmacoeconomics*. 2008;26(1):57-73.
- World Health Organization. ICD-10 Updates 2006 [Internet]. World Health Organization [acceso: 13-12-2021]. Disponible en: <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases/list-of-official-icd-10-updates>
- Almony A, Keyloun KR, Shah-Manek B, Multani JK, McGuinness CB, Chen CC, et al. Clinical and economic burden of neovascular age-related macular degeneration by disease status: a US claims-based analysis. *J Manag Care Spec Pharm*. 2021;27(9):1260-72.
- Korobelnik JF, Delcourt C, Creuzot-Garcher C, Melaine A, Chassetuillier J, Lejeune A, et al. Real-life management of neovascular age-related macular degeneration (nAMD) in France: a nationwide observational study using retrospective claims data. *J Med Econ*. 2021;24(1):1087-97.
- Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. Análisis de costo-efectividad de ranibizumab comparado con aflibercept y bevacizumab para el tratamiento de pacientes con degeneración macular relacionada con la edad (DMRE) de tipo neovascular en Colombia [Internet]. Colombia: Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud; nov 2015. Disponible en: <https://www.iets.org.co/Archivos/Reporte%20EE%20ranibizumab%20DMRE%2026112015.pdf>
- Park KH, Kim YY, Jo YJ, Oh J, Lee JE, Lee JE, et al. Healthcare utilization and treatment patterns in diabetic macular edema in Korea: a retrospective chart review. *J Korean Med Sci*. 2019;34(15):e118.
- Cho H, Choi KS, Lee JY, Lee D, Choi NK, Lee Y, et al. Healthcare resource use and costs of diabetic macular edema for patients with anti-vascular endothelial growth factor versus a dexamethasone intravitreal implant in Korea: a population-based study. *BMJ Open*. 2019; 9(9):e030930.
- Shea AM, Curtis LH, Hammill BG, Kowalski JW, Ravelo A, Lee PP, et al. Resource use and costs associated with diabetic macular edema in elderly persons. *Arch Ophthalmol*. 2008;126(12):1748-54.
- Wallick CJ, Hansen RN, Campbell J, Kiss S, Kowalski JW, Sullivan SD. Comorbidity and health care resource use among commercially insured non-elderly patients with diabetic macular edema. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2015;46(7):744-51.
- Cervera E, De Andrés-Nogales F, Armada F, Arias L, Oyagüez I, Martínez C. Budget impact analysis of dexamethasone intravitreal implant for the treatment of diabetic macular oedema. *Farm Hosp*. 2018;42(6):244-50.

23. Li E, Donati S, Lindsley KB, Krzystolik MG, Virgili G. Treatment regimens for administration of anti-vascular endothelial growth factor agents for neovascular age-related macular degeneration. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;5:CD012208.
24. Age-Related Eye Disease Study Research Group. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss: AREDS report no. 8. *Arch Ophthalmol.* 2001;119(10):1417-36.
25. Wells JA, Glassman AR, Ayala AR, Jampol LM, Bressler NM, Bressler SB, et al. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss: Two-year results from a comparative effectiveness randomized clinical trial. *Ophthalmology.* 2016;123(6):1351-9.
26. Fraser-Bell S, Kang HK, Mitchell P, Arnold JJ, Tainton J, Simonyi S. Dexamethasone intravitreal implant in treatment-naïve diabetic macular oedema: findings from the prospective, multicentre, AUSSIEDEX study. *Br J Ophthalmol.* 2023;107(1):72-8.
27. Hong T, Mitchell P, Burlutsky G, Samarawickrama C, Wang JJ. Visual impairment and the incidence of falls and fractures among older people: longitudinal findings from the Blue Mountains Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(11):7589-93.
28. García J, Guerrero EA, Terront A, Molina JF, Pérez C, Jannaut MJ, et al. Costos de fracturas en mujeres con osteoporosis en Colombia. *Acta Med Colomb.* 2014;39:46-56.
29. ISS 2001 - Acuerdo N° 256 de 2001. Manual de tarifas TARIFAS de la entidad promotora de salud del seguro social EPS-ISS [Internet]. Colombia: Consejo directivo del Instituto de Seguros Sociales; 2001. Disponible en: <https://lexsaludcolombia.files.wordpress.com/2010/10/tarifas-iss-2001.pdf>
30. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. Manual para la elaboración de evaluaciones económicas en salud. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud; 2014.
31. SECOP II. Comunicación de aceptación de oferta convocatoria mínima cuantía MI 0044-DMORI-2021 [Internet]. SECOP. Disponible en: https://colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documentos/3._anexo_2_-_comunicacion_de_aceptacion_de_la_oferta.pdf
32. SECOP II. Contrato de suministro N°669-DIGSA-DMSOC-2021 [Internet]. SECOP: 30 ene 2022. Disponible en: <https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.2261097>
33. SECOP II. Formato de presentación de propuesta económica: Selección abreviada de menor cuantía - SAMC - BS - 002 de 2021 [Internet]. SECOP: 30 ene 2022. Disponible en: <https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.230550>
34. SISMED-Sistema de Información de Precios de Medicamentos. Consulta Pública de Precios de Medicamentos en la Cadena de Comercialización - Circular 2 de 2010 [Internet]. Colombia: Sistema Integral de Información SISPRO; 16 dic 2021. Disponible en: <https://web.sispro.gov.co>
35. Khanani AM, Skelly A, Bezlyak V, Griner R, Torres LR, Sagkriotis A. SIERRA-AMD: A retrospective, real-world evidence study of patients with neovascular age-related macular degeneration in the United States. *Ophthalmol Retina.* 2020;4(2):122-33.
36. Cantrell RA, Lum F, Chia Y, Morse LS, Rich III WL, Salman CA, et al. Treatment patterns for diabetic macular edema: An Intelligent Research in Sight (IRIS®) Registry Analysis. *Ophthalmology.* 2020;127(3):427-9.
37. Brown MM, Brown GC, Stein JD, Roth Z, Campanella J, Beauchamp GR. Age-related macular degeneration: economic burden and value-based medicine analysis. *Can J Ophthalmol.* 2005;40(3):277-87.
38. Rein DB, Zhang P, Wirth KE, Lee PP, Hoerger TJ, McCall N, et al. The economic burden of major adult visual disorders in the United States. *Arch Ophthalmol.* 2006;124(12):1754-60.
39. Brown MM, Brown GC, Lieske HB, Tran I, Turpcu A, Colman S. Societal costs associated with neovascular age-related macular degeneration in the United States. *Retina.* 2016;36(2):285-98.
40. Leasher JL, Lansingh V, Flaxman SR, Jonas JB, Keeffe J, Naidoo K, et al. Prevalence and causes of vision loss in Latin America and the Caribbean: 1990-2010. *Br J Ophthalmol.* 2014;98(5):619-28.
41. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2021. Disponible en: <https://www.diabetesatlas.org>
42. Cruess AF, Zlateva G, Xu X, Soubrane G, Pauleikhoff D, Lotery A, et al. Economic burden of bilateral Neovascular age-related macular degeneration. *Pharmacoeconomics.* 2008;26(1):57-73.
43. Lee LJ, Yu AP, Cahill KE, Oglesby AK, Tang J, Qiu Y, et al. Direct and indirect costs among employees with diabetic retinopathy in the United States. *Curr Med Res Opin.* 2008;24(5):1549-59.
44. Ruiz-Moreno JM, Coco RM, Garcia-Arumi J, Xu X, Zlateva G. Burden of illness of bilateral neovascular age-related macular degeneration in Spain. *Curr Med Res Opin.* 2008;24(7):2103-11.
45. Happich M, Reitberger U, Breitscheldel L, Ulbig M, Watkins J. The economic burden of diabetic retinopathy in Germany in 2002. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2008;246(1):151-9.
46. Honda S, Yanagi Y, Koizumi H, Chen Y, Tanaka S, Arimoto M, et al. Impact of neovascular age-related macular degeneration: burden of patients receiving therapies in Japan. *Sci Rep.* 2021;11(1):13152.
47. Gordon KD, Cruess AF, Bellan L, Mitchell S, Pezzullo ML. The cost of vision loss in Canada. 1. Methodology. *Can J Ophthalmol.* 2011;46(4):310-4.
48. Dilokthornsakul P, Chaiyakunapruk N, Ruamviboonsuk P, Ratanasukon M, Ausayakhun S, Tungsomeroengwong A, et al. Health resource utilization and the economic burden of patients with wet age-related macular degeneration in Thailand. *Int J Ophthalmol.* 2014;7(1):145-51.
49. Minassian DC, Owens DR, Reidy A. Prevalence of diabetic macular oedema and related health and social care resource use in England. *Br J Ophthalmol.* 2012;96(3):345-9.