

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA

*Tesis para optar por el grado académico de
Licenciatura en Medicina y Cirugía.*

**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS Y
CARGA DE LA ENFERMEDAD DE
CEGUERA Y PÉRDIDA DE VISIÓN EN
COSTA RICA Y OTROS PAÍSES DE
AMÉRICA, 1990-2019.**

MICHAEL JOSÉ CALVO CUBILLO

Noviembre, 2021.

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1.1 Antecedentes del problema.....	15
1.1.2 Delimitación del problema	25
1.1.3 Justificación.....	25
1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	27
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	28
1.3.1 Objetivo general	28
1.3.2 Objetivos específicos.....	28
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	29
1.4.1 Alcances de la investigación.....	29
1.4.2 Limitaciones de la investigación	29

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	30
2.1 MARCO CONCEPTUAL (CONCEPTOS RELEVANTES)	31
2.1.1 Prevalencia.....	31
2.1.2 Carga de la enfermedad	31
2.1.3 Anatomía ocular	32
2.1.4 Evaluación oftalmológica.....	39
2.1.5 Ceguera y pérdida de visión	43
2.1.6 Catarata.....	43
2.1.7 Glaucoma.....	48
2.1.8 Desórdenes en la refracción.....	58
2.1.9 Degeneración macular asociada a la edad	61
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	66
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	67
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	68
3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO.....	69
3.3.1 Área de estudio	69
3.3.2 Población	69
3.3.3 Muestra	69
3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión	69

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	70
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	71
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	73
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	75
4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	76
4.1.1 Prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países de América, según sexo.	76
4.1.2 Carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países de América, según sexo.....	79
4.1.3 Prevalencia y carga de la enfermedad por glaucoma en Costa Rica y cinco países de América.	83
4.1.4 Prevalencia y carga de la enfermedad por catarata en Costa Rica y cinco países de América.	85
4.1.5 Prevalencia y carga de la enfermedad por degeneración macular asociada a la edad en Costa Rica y cinco países de América.....	87
4.1.6 Prevalencia y carga de la enfermedad por desórdenes refractivos en Costa Rica y cinco países de América.	89
4.1.7 Prevalencia y carga de la enfermedad por pérdida de la visión cercana en Costa Rica y cinco países de América.	91
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	93

5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	94
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100
6.1 CONCLUSIONES.....	101
6.2 RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	106
GLOSARIO Y ABREVIATURAS	116
ANEXOS	118
DECLARACIÓN JURADA.....	119
CARTA DE APROBACIÓN	120
CARTA DEL LECTOR	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Operacionalización de variables	73
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Nervio óptico con características normales.	53
Figura 2 Nervio óptico con características glaucomatosas. Excavación amplia y profunda, relación entre copa y disco de 0.9, adelgazamiento del anillo neuroretiniano en superior, inferior y temporal. Nasalización vascular.	53
Figura 3 Tasa de prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada en la población masculina del periodo 1990-2019.	76
Figura 4 Tasa de prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada en la población femenina del periodo 1990-2019.....	77
Figura 5 Tasa de prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.	78
Figura 6 Tasa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada en la población masculina del periodo 1990-2019.....	79
Figura 7 Tasa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada en la población femenina del periodo 1990-2019.....	80
Figura 8 Tasa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.....	81

Figura 9 Tasa de prevalencia de glaucoma en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.....	83
Figura 10 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por glaucoma en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.....	84
Figura 11 Tasa de prevalencia de catarata en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.....	85
Figura 12 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) de catarata en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.....	86
Figura 13 Tasa de prevalencia en degeneración macular asociada a la edad en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.....	87
Figura 14 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por degeneración macular asociada a la edad en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.	88
Figura 15 Tasa de prevalencia de desórdenes refractivos en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.	89
Figura 16 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por desórdenes refractivos en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.	90

Figura 17 Tasa de prevalencia de pérdida de la visión cercana en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

..... 91

Figura 18 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por pérdida de la visión cercana en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019..... 92

RESUMEN

Introducción: La palabra ceguera hace referencia a una falta de percepción visual o de la luz. Legalmente, la ceguera comprende una agudeza visual igual o peor de 20/400. La ceguera y pérdida de visión, por si misma, no representa riesgo de mortalidad, sin embargo, si representa una carga con gran importancia para el país y con una limitación importante de la calidad de vida del individuo que la sufre. En esta investigación se detallan las principales causas de ceguera y pérdida de visión que tienen datos disponibles en el Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud. La mayoría de estas causas son evitables si se detectan y manejan temprana y correctamente. Es importante un diagnóstico y tratamiento oportuno para disminuir la carga sobre la sociedad y para evitar la afectación de la calidad de vida de los individuos. **Objetivo General:** Analizar la prevalencia y carga de la enfermedad de ceguera y pérdida de visión en la población de Costa Rica, en comparación con otros países de América, según sexo, en el periodo 1990-2019. **Metodología:** Para la realización de este trabajo, se obtienen las tasas (por cada 100.000 habitantes) de prevalencia y años de vida ajustados por discapacidad por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países de América. Lo anterior tomando como referencia la base de datos del Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud en el periodo 1990-2019, en ambos sexos y por edad estandarizada. **Resultados:** En Costa Rica y los cinco países estudiados se aprecia una tendencia a la baja en las tasas de prevalencia y años de vida ajustados por discapacidad. El país con menor prevalencia y carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión es Canadá. Guatemala y Perú son los países con mayor prevalencia y carga de la enfermedad en los países estudiados. **Discusión:** A nivel global, la tendencia de la tasa de prevalencia es hacia el alta, mientras que, la tasa de años de vida ajustados por discapacidad ha

disminuido. Costa Rica es, después de Belice, el país con menor prevalencia y carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en Centroamérica. **Conclusiones:** La prevalencia y carga de la enfermedad en Costa Rica y los países estudiados de América presenta una tendencia a disminuir en el periodo comprendido entre el año 1990 y el 2019. **Palabras clave:** carga de la enfermedad, prevalencia, años de vida ajustados por discapacidad, ceguera, pérdida de visión, Costa Rica, América.

ABSTRACT

Introduction: The word blindness refers to a lack of visual perception of light. Legally, blindness comprises a visual acuity equal to or worse than 20/400. Blindness and vision loss, by itself, does not represent a risk of mortality, however, it does represent a burden with great importance for the country and with a significant limitation of the quality of life of the individual who suffers it. This research details the leading causes of blindness and vision loss that have data available from the Institute for Health Metrics and Evaluation. Most of these causes are preventable if detected and managed early and correctly. Timely diagnosis and treatment are important to reduce the burden on society and to avoid affecting the quality of life of individuals.

General Objective: To analyze the prevalence and burden of the disease of blindness and vision loss in the population of Costa Rica, compared to other countries of the Americas, by sex, in the period 1990-2019. **Methodology:** To carry out this work, the rates (per 100,000 inhabitants) of prevalence and disability-adjusted life years due to blindness and vision loss in Costa Rica and five countries in the Americas are obtained. The above taking as a reference the database of the Institute of Health Metrics and Evaluation in the period 1990-2019, in both sexes and by standardized age. **Results:** In Costa Rica and the five countries studied, there was a downward trend in prevalence rates and disability-adjusted life years. The country with the lowest prevalence and burden of blindness and vision loss disease is Canada. Guatemala and Peru are the countries with the highest prevalence and burden of the disease in the countries studied. **Discussion:** Globally, the trend of the prevalence rate is towards discharge, while the rate of disability-adjusted life years has decreased. Costa Rica is, after Belize, the country with the lowest prevalence and burden of blindness and vision loss disease in Central America.

Conclusions: The prevalence and burden of the disease in Costa Rica and the countries studied in the Americas shows a tendency to decrease in the period between 1990 and 2019. **Keywords:** disease burden, prevalence, disability-adjusted life years, blindness, vision loss, Costa Rica, Americas.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Antecedentes del problema

Esta investigación se realizará con base a la información disponible del periodo comprendido entre 1990 hasta el 2019. En 1990, América Latina tenía una población de alrededor de 421 millones de habitantes⁽¹⁾. En 2019, la población total estimada de América Latina y el Caribe era de 629 millones de habitantes. La parte sur del continente es la más poblada, con alrededor de 425 millones, mientras que el Caribe, América Central y México tienen una población estimada de 205 millones de habitantes.⁽²⁾ En Costa Rica, la población estimada en 1990 era de alrededor de 3 millones de habitantes, mientras que, en 2019 la población rondaba los 5 millones de habitantes.⁽³⁾

En el periodo 1990-2010, la proporción de ceguera atribuible a catarata no tratada disminuyó, sin embargo, se sigue manteniendo como la principal causa de ceguera en Latinoamérica. En contraste, la proporción de ceguera atribuible a degeneración macular, glaucoma y retinopatía diabética aumentó proporcionalmente. La degeneración macular se posicionó como la principal causa de ceguera en América del Sur. La región sur de América, en comparación con otras regiones del mundo, muestra menor ceguera asociada a catarata y más ceguera asociada a degeneración macular, retinopatía diabética y glaucoma.⁽⁴⁾

La prevalencia de errores refractivos no corregidos ha aumentado desde el año 1990 en todas las regiones. Modelos ubican esta patología como la causa principal de discapacidad visual severa o moderada en Latinoamérica. En todas las regiones, las cataratas se ubican como la segunda causa de discapacidad visual moderada o severa. En muchas regiones, en las personas mayores de 50 años, la prevalencia de ceguera es el doble comparada con el resto de la

población. De igual forma, la prevalencia de discapacidad visual moderada o severa se triplica en personas mayores de 50 años, comparado con personas menores.⁽⁴⁾

En el año 1990, Haití con 7.3% y Guatemala con 6.1% tenían la mayor incidencia de ceguera, para ambos géneros, en mayores de 50 años. En el año 2002, por cada millón de personas en Latinoamérica y el Caribe, se estimaba que 5 000 eran ciegas y otros 20 000 tenían algún tipo de discapacidad visual. Hasta un 66% de los casos de ceguera eran atribuibles a condiciones tratables, como la catarata.⁽⁴⁾

En el año 2010, Haití y Guatemala se mantenían con las prevalencias más altas de ceguera en la región. En este mismo año Uruguay se posicionó como el país con menor prevalencia de ceguera de Latinoamérica. En cuanto a la discapacidad visual, las tasas de prevalencia encontradas fueron 6 o 7 veces mayores a las de ceguera, manteniendo el mismo orden en cuanto a países con las tasas más altas.⁽⁴⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS), desde el año 1995 ha puesto su atención en las discapacidades visuales y la ceguera, volviéndolas un tema fundamental en sus funciones. Este organismo recibe estimaciones desde sus 6 regiones para identificar cambios en la distribución y las causas. Según cálculos de la OMS, a pesar de que el 80% de los casos de discapacidad visual son prevenibles o curables, en el año 2010 más de 26 millones de personas en las Américas sufrían de alguna deficiencia visual. De ellas, más de 3 millones eran ciegas y la mayoría estaba por arriba de 50 años.⁽⁵⁾

Según el reporte de la OMS, en el año 2010 las causas principales de ceguera a nivel mundial son la catarata con 51% de los casos, glaucoma con 8%, degeneración macular asociada a la edad con un 5%, ceguera de la infancia con un 4%, errores refractivos no corregidos con un 3%

y retinopatía diabética con un 1%. Las principales causas de discapacidad visual son los errores refractivos no corregidos con un 43% y las cataratas con un 33%. En ambas situaciones, una gran cantidad es de causa no determinada, siendo un 21% para la ceguera y un 18% para la discapacidad visual.⁽⁵⁾

La OMS, en la Asamblea Mundial de la Salud del año 2013, aprobó el Plan de acción mundial para la salud ocular universal 2014-2019. Este plan insta a los Estados Miembros a unir esfuerzos para integrar la salud ocular a los sistemas nacionales de salud, generar evidencia y formular planes y políticas propias para abordar el tema. El propósito base del plan es reducir la ceguera asociada a causas prevenibles en un 25% para el 2019, tomando como punto de partida los datos del año 2010.⁽⁶⁾

En el plan de salud ocular universal se presentan estimaciones sobre la magnitud mundial y causas de discapacidad visual. Se confirma que un 80% de las causas de discapacidad visual son prevenibles o curables. Si se le diera prioridad a la corrección de errores refractivos y a mejorar el acceso a cirugía de catarata, dos terceras partes de las personas con discapacidad visual podrían tener una buena visión. Los factores de riesgo para enfermedades causantes de ceguera y discapacidad visual deben ser abordados adoptando estrategias a nivel de todo el sistema de salud.⁽⁶⁾

La discapacidad visual es más frecuente en los grupos de mayor edad. Para el año 2010, 82% de las personas ciegas y 65% de las personas con alguna discapacidad visual eran mayores de 50 años. Además, las poblaciones pobres y de zonas rurales se ven más afectadas por estas condiciones. Los objetivos del Plan para la salud ocular universal 2014-2019 son los siguientes:⁽⁶⁾

- Abordar la necesidad de generar datos científicos de calidad sobre la magnitud y las causas de discapacidad visual. También se menciona la importancia de los servicios de salud ocular y de utilizar los datos encontrados para definir prioridades y promover el compromiso político y económico de los Estados Miembros.
- Elaborar y poner en práctica políticas, planes y programas nacionales de salud ocular integrada, mejorando el acceso de las personas a los servicios oculares.
- Estímulo de la participación multisectorial y alianzas de colaboración eficaces para fortalecer la salud ocular.

La visión de este plan de acción mundial es un mundo en donde nadie sufra de ceguera o discapacidad visual de causa prevenible. También, se busca que las personas con pérdida de visión inevitable puedan alcanzar su pleno potencial. Además, una de las metas fundamentales es garantizar acceso universal a servicios de atención oftálmica.

La OMS, en conjunto con la Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera (IAPB, por sus siglas en inglés), lanzó una iniciativa mundial para la eliminación de la ceguera evitable. Visión 2020 Latinoamérica es parte de esta iniciativa. El estímulo para la creación de esta iniciativa se dio en el año 1999, al revisar las estimaciones realizadas durante los años 90 que indicaban que la magnitud de la discapacidad visual se duplicaría entre en periodo 1990-2020.⁽⁷⁾ Desde el año 1979, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) incluía en sus planes el apoyo a gobiernos para la generación de planes nacionales para la prevención de la ceguera⁽⁸⁾. Lo anterior apoyado por las resoluciones de la OMS en las distintas Asambleas Mundiales de la Salud. Los distintos planes de acción han sido publicados periódicamente por la OPS.

En el año 2009, la OPS aprobó el Plan de acción para la prevención de la ceguera y de las deficiencias visuales evitables CD49/19. Aprobado buscando abordar prioridades regionales, detalla que la prevalencia de ceguera y discapacidades visuales es mayor en las zonas rurales y pobres, esto relacionado a la falta de servicios oftalmológicos y de atención primaria en estos lugares. Así mismo, menciona que para el año 2009 en Latinoamérica y el Caribe, por cada millón de habitantes, 5 000 son ciegos y 20 000 tienen alguna deficiencia visual. Dos tercios de los casos son atribuibles a enfermedades tratables.⁽⁸⁾

En el documento CD49 de la OPS, se menciona que la prevalencia de ceguera en mayores de 50 años varía entre un 2.3 a un 3%,⁽⁸⁾ es mayor en las mujeres que en los hombres, y es más alta en zonas rurales.⁽⁹⁾ También se menciona que la cobertura de atención oftalmológica es de hasta 80% en zonas urbanas bien desarrolladas y menor al 10% en zonas rurales y remotas. Encuestas demostraron que hasta un 60% de los casos de ceguera se asocian a catarata. La cirugía de corrección de catarata podría ser una de las intervenciones más rentables para la problemática.⁽⁸⁾

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de las causas de ceguera son prevenibles. Más de un 75% de los pacientes que sufren diabetes por más de 20 años tendrán algún grado de retinopatía diabética. Luego de 15 años de tener diabetes un 2% de los individuos serán ciegos y otro 10% tendrá alguna discapacidad visual grave.⁽¹⁰⁾

Únicamente un 3% de las personas ciegas son niños. Al momento de adquirir esta condición los niños tienen bastantes años por vivir, esto hace que la ceguera de inicio en la niñez, por su carga de la enfermedad, se ubique en segundo lugar por detrás de la catarata.⁽¹¹⁾ El 50% de los pacientes que no reciben un diagnóstico y tratamiento apropiado de una retinopatía del

premature serán ciegos. El tamizaje ocular a la edad escolar es de vital importancia para corregir problemas refractivos en los niños. El tamizaje para infecciones neonatales ayudará a evitar el síndrome de infección por rubeola y la catarata asociada a esta infección.⁽⁸⁾

En el documento CD49/19, publicado por la OPS en 2009 se detallan varias metas y objetivos para realizar en el periodo 2009-2013:⁽⁸⁾

- Reducir la ceguera y pérdida visual en adultos mediante el compromiso de los Estados miembros para el mejoramiento de las intervenciones en patologías prevenibles como las cataratas, la retinopatía diabética y glaucoma de ángulo abierto en grupos de riesgo.
- Reducir la ceguera y deficiencia visual en niños mediante la prevención primaria, secundaria y terciaria de la retinopatía del prematuro, y mediante la detección y manejo de los errores refractivos en edad escolar.
- Reducir la carga de la ceguera y la deficiencia visual en la población general mediante la prestación de servicios y atención integral a las personas ciegas o con deficiencias visuales graves, mejorando sobre todo la educación y la rehabilitación en estos pacientes.

El consejo directivo de la OPS aprobó en el 2013 el Plan estratégico de la organización para 2014-2019. Este plan incluye la prevención de la ceguera y la discapacidad visual como uno de los objetivos. El plan de acción para la prevención de la ceguera y deficiencias visuales 2014-2019, es una actualización del plan publicado en 2009 por el Consejo Directivo de la OPS, con la incorporación de nuevos compromisos establecidos por el Plan mundial de la OMS.⁽¹²⁾

En América Latina, la prevalencia de ceguera en mayores de 50 años varía según la zona. En zonas urbanas con buen desarrollo socioeconómico la prevalencia se sitúa en alrededor de 1%,

mientras que, en zonas rurales y marginales la prevalencia se sitúa en alrededor de 4%.⁽¹³⁾ La principal causa de ceguera en Latinoamérica es la catarata.⁽¹⁴⁾ Además, su mayor carga de la enfermedad se encuentra en zonas rurales y marginales.⁽¹⁵⁾ La catarata es un problema corregible, sin embargo, sigue siendo un problema sobre todo en zonas con poco o nulo acceso a servicios oftalmológicos. Otras causas importantes de ceguera son el glaucoma y la retinopatía diabética.⁽¹⁴⁾

En individuos menores, la retinopatía del prematuro es una causa importante de ceguera en la región, principalmente en países de ingresos medianos y bajos. Lo anterior asociado a las deficiencias presentes en los sistemas de atención neonatal. La incidencia de la retinopatía del prematuro varía de acuerdo al grado de desarrollo de la atención neonatal.⁽¹⁶⁾

Costa Rica se ubica en la región Amr-B de la OMS, en esta región también están Argentina, Brasil, Chile, Colombia, El Salvador, Honduras, México, Panamá, Uruguay, entre otros.⁽⁷⁾ Según un estudio publicado en 2015, en Centroamérica la prevalencia de ceguera en personas de 50 años es similar o menor a la de Costa Rica. En Panamá, la prevalencia es de 3%, en El Salvador es de 2.4% y en Honduras es de 1.9%.⁽¹⁷⁾

De manera general, en el año 2010 se estimó una prevalencia de ceguera de 1.8% para hombres y 2% para mujeres mayores de 50 en Centroamérica. Para la pérdida de visión se estimó una prevalencia de 9.8% entre hombres y 11.4% en mujeres. En Costa Rica se estima una prevalencia de ceguera de 1.6% para hombres y 1.8% para mujeres y una prevalencia de deficiencia visual de 10.1% para hombres y 10.8% en mujeres.⁽⁷⁾

En Costa Rica, la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) en el año 2016 presenta por primera vez, información de ceguera prevenible y discapacidad visual en Costa Rica. Previo a

este estudio, Costa Rica no tenía estimaciones de la prevalencia de ceguera en su población. El estudio se realizó en el año 2015 a cargo de médicos residentes de oftalmología. Según la presidencia ejecutiva, esta información hará posible diseñar y poner en práctica estrategias de prevención y atención a todos los niveles de la institución.⁽⁷⁾

En el estudio de la CCSS se reporta que la catarata no tratada es la principal causa de ceguera en Costa Rica en personas mayores de 50 años, siendo causa del 52.1% de los casos de ceguera en el país. En ese momento, al conocer la principal causa de ceguera, se menciona que aumentará la tasa y se mejorará el acceso a la cirugía de catarata, se controlará el abordaje de la diabetes, se fortalecerá con equipo y personal médico especializado los servicios de oftalmología y se aumentará la cantidad de subespecialistas en retina y glaucoma.⁽⁷⁾

Algunos de los resultados del estudio de la CCSS son:⁽⁷⁾

- En el segundo semestre del 2015, se estimó que la prevalencia de ceguera en personas mayores de 50 años era de 1.7%. Siendo 1.6% en hombres y 1.8% en mujeres.
- Con las cifras de prevalencia se estiman 18 096 ciegos en la población mayor de 50 años, de los cuales 8 137 serían hombres y 9 958 serían mujeres.
- En el segundo semestre del 2015, se estimó que la prevalencia de discapacidad visual en personas mayores de 50 años era de 1.7% la grave, 8.7% la moderada y 13.7% la forma temprana.
- Tendencia de mayor prevalencia de ceguera con el aumento de la edad.
- Las principales causas de ceguera son la catarata no tratada con 52.1%, otras enfermedades del segmento posterior con 27.1%, glaucoma y retinopatía diabética con

6.3%, anomalías del sistema nervioso central, complicaciones quirúrgicas de catarata con 2.1% y opacidad corneal no tracomatosa con un 2.1%.

- Las principales causas de deficiencia visual grave son la catarata no tratada con 66.7%, el glaucoma y otras enfermedades del segmento posterior con 9.8% cada una, complicaciones de la cirugía de catarata con 5.9% y la retinopatía diabética con 2%.
- En la deficiencia visual moderada la principal causa es de nuevo la catarata con 59.7% seguida por el error refractivo no corregido con 21%.
- En la deficiencia visual temprana la principal causa es el error refractivo no corregido con 54.7% seguido por la catarata no tratada con 31.7%.
- La ceguera evitable corresponde a un 68.8%. La discapacidad visual grave evitable corresponde al 86.3%. La discapacidad visual moderada evitable corresponde a un 91.1%.
- La ceguera es tratable en el 52.1% de los casos. El déficit visual severo es tratable en el 66% de los casos. El déficit visual moderado es tratable en un 81% de los casos. El déficit visual leve es tratable en un 86.5%.

Un comunicado de prensa emitido por el Ministerio de Salud de Costa Rica en el año 2018 titulado *Costa Rica comprometida con la disminución de la ceguera y las deficiencias visuales evitables*, menciona tres puntos importantes:⁽¹⁸⁾“las principales causas de ceguera y discapacidad visual se presentan en personas mayores de 50 años, la visión debe cuidarse desde la infancia y 12 de octubre día mundial de la salud visual”.

Según el comunicado del Ministerio de Salud costarricense, en Costa Rica cerca de 18000 personas sufren de ceguera y más de 279000 personas tienen alguna discapacidad visual,

asociada principalmente a diabetes y a la catarata no tratada.⁽¹⁸⁾ Costa Rica, al ser Estado Miembro de la OPS, se comprometió a realizar acciones en base a la iniciativa global de la OMS aprobada en 2013 relacionada a la ceguera y discapacidad visual. Con el compromiso se busca mejorar los índices nacionales de ceguera y discapacidades visuales para el futuro.

En el año 2017, la Asociación Oftalmológica de Costa Rica en celebración del día mundial de la visión, realiza una publicación en su página web relacionada a la ceguera en la población costarricense. La publicación hace un llamado a la prevención, en adultos y en niños. En los adultos se estimula la prevención de enfermedades nocivas para la salud ocular que los costarricenses desconocen. En los niños se estimula la conciencia en los padres para que los niños reciban atención ocular desde antes de los tres años de vida, sobre todo para prevenir causas que tienen un tiempo límite para detección y tratamiento.⁽¹⁹⁾

Según el comunicado del Ministerio de Salud de Costa Rica, la diabetes representa un gran reto para el país. En el 2015, que es cuando se publica este comunicado, la prevalencia de esta enfermedad era de un 22.2%. La evolución de la diabetes afecta la retina de manera progresiva, por lo que es necesario un control anual mediante un fondo de ojo para evitar consecuencias graves como la ceguera. La Ministra de Salud de Costa Rica en el año 2015, la doctora Giselle Amador, se comprometió a dar seguimiento a los datos de ceguera y pérdida de visión en el país y a facilitar la conformación del Comité Nacional para la Prevención de Ceguera y las deficiencias Visuales Evitables.⁽¹⁸⁾

1.1.2 Delimitación del problema

Esta investigación se realizó con datos obtenidos del Instituto de Métricas de Salud, del cual se consultó la base de datos *Global Health Data Exchange*. Se relacionó la prevalencia y carga de la enfermedad de ceguera y pérdida de visión en la población de Costa Rica con la de otros países de América, desde el año 1990 hasta el 2019.

1.1.3 Justificación

La mortalidad de la ceguera y pérdida de visión es prácticamente nula. Sin embargo, ambas condiciones imponen limitaciones físicas, sociales, financieras y en la calidad de vida de las personas que las sufren. Se puede generar en ellas dependencia, discriminación y exclusión. La ceguera y pérdida de visión también conllevan un alto impacto en la sociedad. La carga económica se da principalmente por los gastos en los tratamientos médicos y pérdidas en la productividad del país.

El estudio constante de la ceguera y pérdida de visión permite tener a disposición la información más actualizada y con esto poder tomar decisiones de una manera más informada. Identificando la prevalencia, causas y factores predisponentes para el desarrollo de la condición se pueden crear políticas y definir intervenciones enfocadas al control y disminución de los índices. Con políticas y estrategias eficaces se puede mejorar la calidad de vida de la población y además se disminuye la carga social que la condición conlleva y que hace que el país pierda productividad.

Esta investigación, al analizar la prevalencia y carga de la enfermedad de la ceguera y pérdida de visión en Costa Rica, comparándola con algunos países de América, podría utilizarse para valorar la efectividad y factibilidad de políticas y estrategias de prevención y concientización

enfocadas a las causas más prevalentes de la condición. El estudio de constante de esta problemática es de vital importancia, sobre todo porque la mayoría de las causas asociadas a ella son prevenibles o tratables previo al desarrollo de la pérdida de visión.

1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia y carga de la enfermedad de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica, en comparación otros países de América durante el período 1990-2019?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Analizar la prevalencia y carga de la enfermedad de ceguera y pérdida de visión en la población de Costa Rica, en comparación con otros países de América, según sexo, en el periodo 1990-2019.

1.3.2 Objetivos específicos

- Comparar la prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica con la de otros países de América, según sexo, en el periodo 1990-2019.
- Identificar los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y otros países de América, según sexo, en el periodo 1990-2019.
- Determinar la prevalencia de las principales causas de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y otros países de América, por sexo, en el periodo 1990-2019.
- Identificar los Años de Vida Ajustados por discapacidad (AVAD) de las principales causas de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y otros países de América, por sexo, en el periodo 1990-2019.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

Para realizar esta investigación se utilizan datos del Instituto de Métricas y Evaluación en Salud. El objetivo es analizar las tendencias de la tasa de prevalencia y años de vida ajustados por discapacidad de la ceguera y pérdida de visión, además de sus causas más comunes. Siendo la mayoría de estas causas evitables por medio de un diagnóstico y manejo oportuno. El estudio se realiza tomando en cuenta datos desde el año 1990 y hasta el año 2019 en Costa Rica, Canadá, Guatemala, Perú, Cuba y República Dominicana.

El objetivo es que esta investigación esté al alcance de profesionales de la salud, población general e individuos responsables de la toma de decisiones. Lo anterior con la finalidad de conocer el impacto de la ceguera y pérdida de visión en la población, además de las causas principales y la importancia de su detección temprana y manejo oportuno.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

Ausencia de datos sobre la incidencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y el resto de los países estudiados en la base de datos del Instituto de Métricas y Evaluación en Salud. Además, tampoco hay datos en cuanto a la incidencia de las principales causas de ceguera y pérdida de visión.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL (CONCEPTOS RELEVANTES)

2.1.1 Prevalencia

Al hablar de prevalencia se hace referencia al número de casos de un evento presentes en un momento determinado. En otras palabras, examina los casos ya existentes. Se puede calcular matemáticamente utilizando el número de población y el número de casos del evento. Se divide el número de casos del evento entre el número total de la población. Por ejemplo, si en una población de 10 000 personas 5000 de ellas sufren de una enfermedad, la prevalencia se calculará dividiendo 5000 entre 10 000. ⁽²⁰⁾

La prevalencia puede reportarse en forma de porcentaje, multiplicando el resultado por 100. También se puede reportar como el número de casos por cada cierto número de personas, por ejemplo, por cada 10 000 o por cada 100 000 habitantes. La elección de la forma de reporte se hace en base a qué tan común es la característica o evento en la población estudiada. La prevalencia se puede medir en base a un momento determinado en el tiempo, en base a un periodo de interés o también se puede medir en base a si la característica o evento estuvo presente en algún momento de toda la vida. ⁽²⁰⁾

2.1.2 Carga de la enfermedad

La carga de la enfermedad es una medida del impacto que las distintas patologías provocan en la vida de los miembros de una determinada población. El indicador más importante es los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD). Este indicador se calcula con la combinación de los años de vida perdidos (mortalidad prematura) a causa de una patología y la discapacidad provocada por la enfermedad o condición (años vividos con la discapacidad). ⁽²¹⁾

Por lo tanto, un AVAD corresponde a un año de vida saludable perdido por una muerte prematura o por vivirlo con una discapacidad. Su cálculo es a partir la siguiente suma:

- Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP) + Años Vividos con Discapacidad (AVD).

La medición de los AVAD permite cuantificar el impacto en la salud de una enfermedad utilizando una referencia de tiempo (los años de vida saludable perdidos).

2.1.3 Anatomía ocular

El ojo es el órgano encargado de la visión, está ubicado en la órbita. En la órbita también se encuentran unidas al ojo las estructuras visuales accesorias. Fuera de la órbita se encuentran el párpado superior e inferior y el aparato lagrimal. El globo ocular está compuesto por el bulbo ocular y el nervio óptico. La órbita y las otras estructuras extra orbitarias se encargan de la contención y protección de las estructuras visuales accesorias y del mismo globo ocular.

Las estructuras visuales accesorias son ⁽²²⁾:

- Los músculos extrínsecos del globo ocular, encargados de los movimientos para el acomodo de la mirada y elevación del párpado superior.
- Los nervios y vasos en tránsito hacia el bulbo ocular y los músculos.
- La fascia orbitaria que rodea el globo ocular y los músculos.
- La mucosa que tapiza los párpados, la cara anterior del globo ocular y la mayor parte del aparato lagrimal.

El bulbo ocular contiene el aparato óptico del sistema visual. Está suspendido por los seis músculos extrínsecos que controlan sus movimientos, además, está envuelto por un aparato

suspensor fascial. El globo ocular mide alrededor de 25 milímetros de diámetro anteroposterior y 75 milímetros en circunferencia.⁽²³⁾ Además del tejido conectivo que lo rodea, la composición del bulbo ocular está dada por tres capas: la capa fibrosa externa formada por la esclera y la córnea, la capa vascular media formada por la coroides, cuerpo ciliar e iris, y la capa interna formada por la retina con sus porciones óptica y ciega.⁽²²⁾

La capa fibrosa aporta forma y resistencia al globo ocular. La esclera es la parte dura y opaca que proporciona inserción a los músculos extrínsecos e intrínsecos del bulbo ocular. La parte anterior de la esclera es visible a través de la conjuntiva bulbar, esto constituye la parte blanca del ojo. La córnea es la parte transparente de la capa fibrosa, cubre la parte más anterior del bulbo ocular (pupila e iris). Al observar el bulbo ocular desde una vista lateral se puede apreciar que sobresale la convexidad de la córnea, que es mayor a la convexidad de la esclera.⁽²²⁾

El iris es un diafragma delgado y contráctil que descansa en la parte anterior de la lente. Tiene una abertura central, la pupila, encargada de transmitir la luz. El tamaño de la pupila varía continuamente para regular el ingreso de luz al ojo, estos cambios están regulados por el músculo esfínter de la pupila y el músculo dilatador de la pupila. El sistema parasimpático controla el esfínter de la pupila provocando miosis y el sistema simpático controla el dilatador de la pupila provocando midriasis. Puede ocurrir dilatación pupilar demasiado prolongada en ciertas enfermedades, trauma o por consumo de drogas.⁽²²⁾

La esclera es relativamente avascular, mientras que la córnea carece totalmente de vasos y se nutre a partir de los lechos capilares en la periferia y del líquido lagrimal y humor acuoso que se encuentran tanto externa como internamente. La córnea es muy sensible al tacto, hasta el cuerpo extraño más pequeño puede provocar lagrimeo y dolor intenso. La región corneal está

inervada por el nervio oftálmico e irrigada por los lechos capilares de la periferia, humor acuoso y líquido lagrimal. Lesiones en la córnea pueden provocar la aparición de úlceras. ⁽²²⁾

La capa vascular (media) del bulbo ocular está compuesta por la coroides, el cuerpo ciliar y el iris. La coroides, ubicada entre la esclera y la retina, es la parte de mayor tamaño en la capa vascular. En su lecho vascular hay vasos gruesos situados externamente y vasos más finos ubicados más internamente (lámina coroidocapilar). Los vasos internos le aportan oxígeno y nutrientes a la capa avascular de la retina. La coroides es la causante del reflejo de ojos rojos que se presenta en las fotografías. Se une firmemente a la capa pigmentaria de la retina, pero puede desprenderse fácilmente de la esclera. Se continúa hacia anterior con el cuerpo ciliar. ⁽²²⁾

El cuerpo ciliar es un engrosamiento de capa vascular, posterior a la unión esclerocorneal. Conecta la coroides con la circunferencia del iris y proporciona inserción a la lente. Tiene, aparte de su composición vascular, tejido muscular. El músculo del cuerpo ciliar se encuentra dispuesto circularmente, su contracción y relajación controla el grosor de la lente y, por lo tanto, el enfoque de este. Los procesos ciliares son pliegues en la superficie interna del cuerpo ciliar, estos se encargan de la secreción del humor acuoso que llena la cámara anterior del bulbo ocular, el interior del bulbo anterior a la lente, ligamento suspensorio y cuerpo ciliar. ⁽²²⁾

El globo ocular está dividido interiormente en tres cámaras, la cámara anterior, posterior y la cavidad vítrea. La anterior va desde la parte posterior de la córnea hasta la cara anterior del iris. La cámara posterior va desde la cara posterior del iris hasta el cristalino y procesos ciliares. El impulso visual ingresa por la cámara anterior, pasa la pupila con el control del iris, el humor vítreo y llega a la retina para ser transmitido por el nervio óptico. ⁽²³⁾

La retina es la capa interna del bulbo ocular, también conocida como la capa nerviosa o sensorial. Está compuesta por dos porciones funcionales, la porción óptica y la porción ciega. La porción óptica es la parte de la retina que es sensible a la luz y a su vez tiene dos capas, una nerviosa y una pigmentaria. Las células de la capa pigmentaria refuerzan la propiedad que tiene la coroides de absorber la luz reduciendo la dispersión de la luz en el bulbo ocular. La porción ciega es una continuación hacia anterior de la capa pigmentaria y está compuesta por células de soporte. ⁽²²⁾

El movimiento del globo ocular está controlado por seis músculos extraoculares, entre ellos el recto superior, recto inferior, recto medial, recto lateral, oblicuo superior y oblicuo inferior. Los rectos nacen del ligamento de Zinn. Con la excepción del recto lateral que se encuentra inervado por el sexto nervio craneal, los músculos rectos se encuentran inervados por el tercer par craneal. El oblicuo inferior se encuentra inervado igualmente por el tercer par craneal, mientras que el oblicuo superior está inervado por el cuarto par craneal. Intrínsecamente se encuentran tres músculos, el dilatador de la pupila, el esfínter pupilar y el músculo ciliar. ⁽²³⁾

El ingreso de la luz al globo ocular se da atravesando los medios de refracción presentes en el bulbo ocular. Entre ellos la córnea, el humor acuoso, lente y el humor vítreo. La córnea es el medio de refracción primario del bulbo ocular, desvía la luz y la enfoca como una imagen invertida sobre la retina fotosensible mencionada anteriormente. El segmento anterior del bulbo ocular está subdividido por el iris y la pupila en una cámara anterior y una posterior. La cámara anterior es el espacio entre la córnea y el iris/pupila, la cámara posterior se encuentra entre el iris/pupila y la lente y cuerpo ciliar en la parte posterior. ⁽²²⁾

En el segmento anterior del bulbo ocular se encuentra el humor acuoso. El humor acuoso es elaborado por los procesos ciliares del cuerpo ciliar en la cámara posterior, dentro de sus funciones se encuentra proporcionar nutrientes a la córnea y a la lente que son avasculares. Su drenaje se da en el ángulo iridocorneal ubicado en la cámara anterior, específicamente, en el seno venoso de la esclera. La extracción del humor acuoso se da en el plexo límbico. La presión intraocular refleja el equilibrio entre la producción y la salida del humor acuoso. ⁽²²⁾

La lente o cristalino se encuentra posterior al iris y anterior al humor vítreo. Esta cambia continuamente su convexidad para afinar el enfoque sobre la retina de los objetos cercanos o distantes. El músculo ciliar es el encargado de modificar la forma de la lente. Ante una señal parasimpática mediante el nervio oculomotor, el esfínter músculo ciliar se contrae. La lente se relaja en respuesta al estímulo parasimpático, lo que la hace más convexa, permitiendo la visión de objetos cercanos. Una lente sometida a tensión (sin estímulo nervioso) se vuelve menos convexa, permitiendo el enfoque de objetos más distantes. ⁽²²⁾

El proceso de modificar la forma de la lente para visión cercana y lejana se denomina acomodación. Con la edad, el aumento del grosor de la lente provoca una disminución de la capacidad de acomodación. La pérdida en la capacidad para realizar acomodación por lo general empieza a manifestarse a partir de los cuarenta años. El humor vítreo es una sustancia transparente y gelatinosa que se encuentra en cuatro quintas partes posteriores del bulbo ocular. En esta cámara posterior o vítrea, el humor vítreo ayuda en la transmisión de la luz y principalmente en el soporte de la lente y el mantenimiento de la retina en su lugar. ⁽²²⁾

Vascularización

El principal origen de la irrigación del contenido de la órbita es la arteria oftálmica, rama de la carótida interna. La conjuntiva y estructuras accesorias reciben irrigación de ramas de la carótida externa y de la oftálmica. ⁽²³⁾ La retina recibe irrigación de la arteria central de la retina, que es rama de la arteria oftálmica. Los conos y bastones de la capa nerviosa externa reciben nutrientes de la lámina coroidocapilar, donde estaban los vasos finos de la cara interna de la coroides. Un sistema de venas retinianas se une para formar la vena central de la retina. ⁽²²⁾

Inervación

Los nervios ópticos transmiten los impulsos generados por los estímulos visuales. Su desarrollo se da como extensiones anteriores del prosencéfalo. El nervio óptico inicia en la lámina cribosa de la esclera, en este punto no hay mielina, posterior al disco óptico se mielinizan. Continúan su camino a través del conducto óptico y hasta las cortezas visuales. Otros nervios asociados a la función ocular son el oculomotor, el troclear y el abducens (III-IV-V par craneal), principalmente encargados de la inervación a los músculos extraoculares. ⁽²²⁾

Anatomía de superficie del ojo

La esclera se puede identificar como la parte blanca del ojo. En la parte anterior, la esclera está recubierta por la conjuntiva bulbar. La conjuntiva bulbar tiene vasos sanguíneos pequeños que pueden ser observables. Cuando hay irritación de la conjuntiva, estos vasos pueden ingurgitarse notablemente y hacer que la conjuntiva adquiera un color rojizo o rosado. La córnea es la parte transparente en la región anterior del ojo, cubre el iris y la pupila. El tamaño del iris y la pupila varía según el ingreso de luz, sin embargo, los tamaños deben guardar uniformidad con respecto a la pupila e iris contralateral. ⁽²²⁾

Vía visual

La vía visual es la red que transmite los impulsos nerviosos desde la retina hasta el cerebro. Como se mencionó anteriormente, cada nervio óptico es la eferencia de su retina correspondiente y transporta toda la información visual de su respectivo ojo. La retina, a su vez, se divide en una retina nasal (medial) y una retina temporal (lateral). Al sistema nervioso central los impulsos del campo visual derecho (de ambos ojos) son recibidos por el hemisferio izquierdo, mientras que, los impulsos del campo visual izquierdo son recibidos por el hemisferio derecho. Por lo anterior, al menos una parte de las fibras nerviosas se cruzan. ⁽²⁴⁾

La región nasal (medial) de la retina recibe la información del campo visual temporal (lateral) del ojo, mientras que la retina temporal recibe la información del campo visual nasal. La imagen se recibe de forma invertida, la retina inferior recibe el campo visual superior y la retina superior recibe la señal del campo visual inferior. Las fibras nerviosas al ingresar se dirigen al quiasma óptico. Posterior al quiasma se hace una división según campos visuales, al lóbulo occipital derecho irá la información del campo visual izquierdo de ambos ojos y al lóbulo occipital izquierdo irá la información del campo visual derecho de ambos ojos.

Saliendo de los ojos, las fibras nasales y temporales de la retina van juntas. Al llegar al quiasma óptico las fibras de la retina temporal que traen la información del campo visual nasal no se decusan, estas fibras se mantienen viajando en el mismo hemisferio cerebral porque traen información del campo visual contralateral a este. Las fibras de la retina nasal si se decusan en el quiasma óptico debido a que traen información del campo visual ipsilateral al hemisferio cerebral por el que están pasando (anterior al quiasma). Por lo tanto, cuando las fibras llegan al lóbulo occipital llegarán con una distribución por campos visuales de forma cruzada. ⁽²⁵⁾

La información antes de llegar al lóbulo occipital pasa por los núcleos geniculados laterales izquierdo y derecho, ubicados en el tálamo. Desde estos núcleos la información viaja a la corteza visual del lóbulo occipital separada en dos radiaciones, una radiación superior y una inferior. En este punto la distribución de las fibras sigue el mismo principio, en la radiación superior viaja la información del campo visual inferior y en la radiación inferior viaja la información del campo visual superior. Las radiaciones superiores viajan por los lóbulos parietales y las inferiores por los lóbulos temporales. ⁽²⁵⁾

2.1.4 Evaluación oftalmológica

Las patologías oculares se pueden dividir en tres grupos o áreas. Enfermedad de los anexos, del globo ocular y de la órbita. La visión se divide en central y periférica, la primera es evaluada con el estudio de agudeza visual, la segunda se evalúa con el campo visual. Hay varias pruebas para valorar la integridad anatómica y funcional del ojo y el sistema visual.

Fondo de ojo

Corresponde a una visualización de la cara posterior interna del globo ocular. El disco óptico es el lugar donde ingresan las fibras sensitivas y los vasos, junto al nervio óptico. El disco no tiene fotorreceptores por lo que también es conocido como punto ciego. Lateral al disco óptico se ubica la mácula, en ella es donde se ubican los conos fotorreceptores que son los especializados en la agudeza visual. En el centro de la mácula se encuentra una depresión llamada fovea, esta es el área con mayor agudeza visual. La fovea tiene un diámetro de 1.5 milímetros. ⁽²²⁾

La prueba se realiza con un oftalmoscopio. Se pueden detectar patologías que afecten al propio ojo o que estén afectando a otras partes del cuerpo con repercusión a nivel ocular. Por ejemplo,

la diabetes mellitus, hipertensión arterial o presión intracraneal elevada. La técnica también permite la examinación del reflejo “rojo” mediante retroiluminación. El haz de luz que emite el oftalmoscopio permite iluminar la córnea para descubrir si existe algún cuerpo extraño, irregularidades en la pupila y valorar los reflejos hacia la luz. ⁽²⁶⁾

Agudeza visual

La evaluación se puede dar a distancia (20 pies o 6 metros) o de forma cercana (14 pulgadas o 33 centímetros). La agudeza visual a distancia es el estándar de evaluación, cada ojo por separado. Se utiliza un optotipo, que es una serie de tablas impresas con letras, números y figuras de diferentes tamaños. Estas se le muestran al paciente a una distancia adecuada para el ojo. Un ejemplo de optotipo es el gráfico de Snellen. Este está compuesto por filas de letras que se van haciendo cada vez más pequeñas. Cada fila tiene un número asignado que corresponde a la distancia (en pies o metros) desde la cual un ojo sano puede leer las letras de la fila. ⁽²⁶⁾

La evaluación de la agudeza visual se expresa en forma de fracción, el primer número equivale a la distancia entre la tabla y el paciente, mientras que el segundo número representa a la fila de letras de menor tamaño que el paciente logró leer en el examen. La agudeza visual normal es 6/6 (en metros) o 20/20 (en pies). Una agudeza visual de 6/18 o 20/60 le indica al médico que el paciente puede leer a 6 metros (20 pies) lo que un paciente con un ojo sano vería a 18 metros (60 pies).

Estudios de refracción

Proceso mediante el cual caracteriza y cuantifica cualquier error refractivo, esto permite valorar la agudeza visual de forma correcta. Es importante para distinguir entre la visión borrosa causada por un error de refracción o causada por otras anomalías en el sistema visual. ⁽²⁶⁾

Estudio del campo visual

El estudio del campo visual es importante para detectar anomalías que no siempre son evidentes para el paciente. Cada ojo se valora por separado mediante pruebas de confrontación. Es una revisión rápida y general del campo visual. El paciente se sienta frente al evaluador mientras se cubre un ojo. Con el ojo descubierto debe observar fijamente el punto que el examinador le indique y responder a las preguntas relacionadas con lo que está observando. ⁽²⁶⁾

Campimetría

Se evalúan los campos visuales centrales y periféricos. Cada ojo se evalúa individualmente valorando la función en conjunto de la retina, el nervio óptico y la vía visual intracraneal para así diagnosticar o darle seguimiento a las patologías que afecten estas estructuras. El examen consiste en fijar el ojo del paciente a un punto determinado, seguidamente se le presentan objetos aleatoriamente en diferentes lugares del campo visual. Cuando el paciente los logra observar le responde al examinador verbalmente o con alguna señal manual. ⁽²⁶⁾

Lámpara de hendidura

Bio-microscopio binocular con una fuente de iluminación potente y con capacidad ajustable. Se puede ajustar en el plano horizontal, vertical y hasta inclinarse. Se utiliza una lente convexa de gran potencia que permite obtener un amplio campo de visión en el fondo de ojo. La luz es capaz de iluminar todo el campo visual y disminuir progresivamente hasta formar una especie de hendidura. Esta técnica permite observar todas las estructuras oculares en 3 las dimensiones con entre 6 y 40 aumentos. La lámpara posee un filtro verde para valorar mejor los vasos y hemorragias, y una luz azul para observar lesiones con fluoresceína. ⁽²⁶⁾

Tonometría

Método para medir la presión intraocular. Lo normal es que la presión interna del ojo ronde los 10-21 milímetros de mercurio. Hay varios tipos de tonometría. La tonometría de aplanación es la técnica más comúnmente utilizada y mide la presión intraocular de forma indirecta, utilizando un tonómetro de Goldmann que se conecta a la lámpara de hendidura. Tiene la desventaja de que puede verse afectada por el grosor de la córnea ya que los tonómetros generalmente asumen un grosor de córnea estándar. ⁽²⁶⁾

El tonómetro de contorno dinámico Pascal, es una técnica de contacto sin aplastamiento que mide la presión intraocular sin importar el grosor de la córnea. Otros tonómetros de aplanación son el tonómetro de Perkins (similar al tonómetro de Goldmann) y el Tono-Pen (tonómetro portátil que requiere recalibración diaria). Estos son utilizados en salas de emergencias en casos de pacientes con traumatismos orbitarios o durante cirugías bajo anestesia, cuando no puede ser utilizada la lámpara de hendidura. ⁽²⁶⁾

La tonometría sin contacto o “soplo de aire” es más sencilla de utilizar. Usa un soplo de aire que entra en contacto con la córnea. Esta técnica por no requiere anestesia tópica, a diferencia de la de los otros instrumentos. El aire que rebota de la córnea golpea una membrana que actúa como sensor y determina la presión. ⁽²⁶⁾

Gonioscopía

Se utiliza para valorar el ángulo de la cámara anterior o ángulo de drenaje. También tiene función terapéutica para procedimientos como trabeculoplastía láser y goniotomía. Se utiliza anestesia previa y una sustancia viscosa de acoplamiento. ⁽²⁶⁾

2.1.5 Ceguera y pérdida de visión

Según la Clasificación Internacional de Enfermedades 11 del año 2018 la definición de ceguera y pérdida de visión se hace en base a dos grupos, discapacidad visual a distancia o de visión cercana. Estas definiciones se hacen tomando en cuenta únicamente la agudeza visual, aunque en la práctica clínica también se pueden tomar en cuenta otras características como el campo visual del paciente, sensibilidad a los contrastes y la visión de los colores. ⁽²⁷⁾

Con relación a la discapacidad en visión a distancia ⁽²⁷⁾:

- Leve: agudeza visual inferior 6/12 (metros) o 20/40 (pies).
- Moderada: agudeza visual inferior a 6/18 (metros) o 20/60 (pies).
- Severa: agudeza visual inferior a 6/60 (metros) o 20/200 (pies).
- Ceguera: agudeza visual peor de 3/60 (metros).

La deficiencia visual cercana se define como una agudeza visual de cerca inferior a N6 o N8 a 40 centímetros de distancia. ⁽²⁷⁾

El concepto de ceguera hace referencia a la ausencia total de percepción de luz. Una persona se considera legalmente ciega cuando posee una agudeza visual central de 20/200 o peor en el ojo que tenga mejor visión con la mejor corrección. ⁽²⁸⁾

2.1.6 Catarata

Definición

El cristalino es un lente con una función dinámica que ayuda a converger los rayos de luz en la retina mediante sus curvaturas cambiantes. Gracias a su función se puede obtener una imagen nítida, aunque el objeto o sujeto modifiquen la distancia entre ellos. El cristalino debe ser

transparente para realizar de manera adecuada su función óptica. Cualquier opacidad en el cristalino puede potencialmente disminuir la visión, dando lugar a una catarata. ⁽²⁹⁾ La catarata puede ocurrir en uno o ambos ojos y no es transmisible de uno al otro.

Fisiopatología

Las fibras cristalíneas se unen al cristalino y al cuerpo ciliar respondiendo en conjunto a los diferentes factores estresantes. Las fibras son metabólicamente activas, junto al cristalino dependen para su nutrición de la presión de oxígeno, glucosa y antioxidantes presentes en el humor acuoso. La presencia de cualquier elemento que interfiera en el metabolismo del cristalino y cause estrés oxidativo puede ser el causante de la opacidad. ⁽²⁹⁾ El estrés oxidativo es el principal detonante para la opacificación del lente. ⁽³⁰⁾

Los traumatismos penetrantes o contusos pueden provocar que el humor acuoso entre en contacto con el cristalino y altere su transparencia. El contacto del humor acuoso puede provocar que las fibras del cristalino y sus proteínas se espongan y sean reconocidas por el sistema inmune. Por otra parte, cambios en la concentración de nutrientes en el humor acuoso pueden dañar el epitelio y el núcleo; por ejemplo, en los pacientes diabéticos en donde las hiperglicemias pueden llevar a opacidad temprana. ⁽²⁹⁾

Las cataratas se pueden clasificar según la causa de la opacidad del cristalino. Entre ellas la catarata relacionada con la edad, catarata pediátrica y cataratas secundarias. La causa más común en adultos es la catarata asociada a la edad, con aparición entre los 45 y 50 años. La catarata congénita es la presencia de opacidad del lente presente desde el nacimiento, mientras que, la catarata infantil es la que se desarrolla en el primer año de vida. Un tercio de las cataratas

de la edad pediátrica son heredadas, otro tercio se asocian a anormalidades del ojo o son parte de síndromes multisistémicos, el otro tercio son de causas no determinadas. ⁽³⁰⁾

Las cataratas pueden ser inducidas por drogas, el grupo farmacológico que con más frecuencia se asocia a catarata son los esteroides mediante todas las vías de administración y de uso a largo plazo. La mayoría de las cataratas asociadas a esteroides se limitan a la cápsula posterior, se cree que estas moléculas causan que las integrinas migren hacia la parte posterior donde normalmente no hay epitelio. Otras causas de catarata incluyen el trauma, lesiones químicas o eléctricas, y lesiones por rayos ultravioleta. Cambios del cristalino también se asocian a uveítis crónica. (29,30)

Tipos de catarata

Se identifican tres tipos de catarata, la nuclear esclerótica, la cortical y la subcapsular posterior. La nuclear esclerótica es el tipo más común, se desarrolla en el núcleo del ojo y progresa lentamente. La cortical se asocia con frecuencia a pacientes diabéticos, se desarrolla desde las capas más externas del ojo y progresa hacia el núcleo. La catarata subcapsular posterior tiene un riesgo aumentado de aparecer en pacientes con miopía severa, diabéticos y en los que usan esteroides. La subcapsular posterior tiene un desarrollo rápido, típicamente en meses, y afectará de inicio la visión nocturna y la capacidad para leer. ⁽³¹⁾

Factores de riesgo y protectores para el desarrollo de catarata

Aunque el desarrollo de la catarata en la mayoría de los pacientes es relacionado con la edad, se han identificado varios factores de riesgo y protectores en su desarrollo. Dentro de los factores protectores se encuentran: la ingesta de 100 a 150 g de proteínas y 135 g de vitamina C al día, consumo de vegetales, vitamina E, carotenoides y antioxidantes. ⁽³⁰⁾ El riesgo, a parte

de la edad, se relaciona con factores individuales, de estilo de vida, dieta, problemas médicos sistémicos y desórdenes oculares. ⁽³²⁾

Factores individuales: ⁽³⁰⁾

- Educación o nivel socioeconómico bajo.
- Sexo femenino.
- Individuos de etnia asiática e individuos de raza blanca.

Factores del estilo de vida y dieta: ⁽³⁰⁾

- Exposición a radiación ultravioleta.
- Fumado y consumo de alcohol.
- Consumo de carbohidratos con alto índice glicémico.
- Malnutrición.

Trastornos médicos sistémicos y desórdenes oculares: ⁽³⁰⁾

- Diabetes mellitus tipo 2.
- Presión arterial alta.
- Síndrome metabólico.
- Enfermedad renal moderada o severa.
- Hipocalcemia.
- Miopía.
- Drusas retinianas.

Clínica de la catarata

Los pacientes se quejan de visión borrosa u opaca, destellos, las luces de lámparas o la luz solar las perciben muy brillantes. Al inicio pueden manifestar la presencia de visión doble o imágenes múltiples, esto desaparece cuando la catarata avanza. Los individuos también presentan dificultad en la visión nocturna y cambios frecuentes de las recetas en sus anteojos o lentes de contacto. Estos síntomas son poco específicos por lo que se deben descartar otras causas. (30,32)

Las cataratas nucleares afectan principalmente la visión lejana, mientras que, la subcapsular posterior afecta principalmente la agudeza visual cercana. Los cambios escleróticos progresivos provocan que el índice refractivo del cristalino aumente, la luz se refracta más y aumenta la miopía en el ojo afectado. Si el índice refractivo no se corrige con el uso de anteojos el paciente experimentará un empeoramiento en la visión lejana con una mejora paradójica de la agudeza visual cercana. (30)

Manejo de la catarata

El actual tratamiento de una catarata es la intervención quirúrgica, se remueve el cristalino con catarata y se coloca otro lente intraocular. La cirugía está indicada cuando la pérdida de visión es lo suficientemente severa como para aceptar los posibles riesgos de someterse a la intervención. El resultado de la cirugía no depende de la agudeza visual preoperatoria.⁽³⁰⁾ No hay evidencia de que el tratamiento médico disminuya la progresión, revierta la opacidad o retrase la aparición. (29)

La indicación del tratamiento es en base a la agudeza visual funcional. Este concepto es importante debido a que depende exclusivamente de lo que el paciente requiere. Hay pacientes que no requieren cirugía a pesar de que se observe una opacidad marcada. También se hace en

base al contexto del paciente, si la catarata altera las funciones diarias y la calidad de vida del paciente se debe operar. Puede haber pacientes adultos mayores que no requieran intervención y pacientes más jóvenes que si la requieran. La edad no es un factor que impida la cirugía. ⁽²⁹⁾

2.1.7 Glaucoma

Definición

Grupo diverso de enfermedades caracterizadas por la presencia de neuropatía óptica y pérdida progresiva del campo visual. ⁽²⁹⁾ La fisiopatología de este cuadro responde a una elevada presión intraocular y una baja presión de perfusión que causa hipoperfusión papilar. La hipoperfusión lleva a cambios estructurales de la lámina cribosa y transporte axonal comprometido en las fibras del nervio óptico. ⁽³³⁾

La presión intraocular normal ronda los 15.7 mm Hg con variaciones normales en personas sanas. Está regulada por el balance entre la producción y excreción del humor acuoso. ⁽³³⁾ El glaucoma es la primera causa de ceguera irreversible y la segunda causa de ceguera a nivel mundial. El glaucoma de ángulo abierto es el más frecuente. Cuando hay pérdida visual por glaucoma esta es irreversible. ⁽²⁹⁾ Es de suma importancia la detección temprana y manejo oportuno para los millones de personas afectadas por la enfermedad puedan preservar su visión.

Los principales factores de riesgo para el desarrollo de glaucoma son: ⁽³³⁾

- Edad avanzada.
- Presión intraocular elevada.
- Miopía alta.
- Antecedente familiar de glaucoma.

Dinámica del humor acuoso y los cambios en la presión intraocular

La presión intraocular elevada se reconoce como el principal factor de riesgo en el glaucoma primario de ángulo abierto. El correcto equilibrio entre producción y drenaje del humor acuoso es indispensable para mantener una presión adecuada. Es fundamental que el globo ocular mantenga presiones entre 10 y 20 mmHg. Mantener una presión adecuada se logra mediante el correcto control de la secreción del humor acuoso, su adecuada circulación y su drenaje a través de la malla trabecular y la vía uveoescleral. La presión intraocular es la manifestación clínica del balance de los tres factores mencionados previamente. ⁽²⁹⁾

Como se mencionó en el apartado de anatomía ocular, el humor acuoso se produce a nivel de los procesos ciliares del cuerpo ciliar. Su producción se da a razón de 2.9 microlitros por minuto en un adulto joven y 2.2 microlitros por minuto en edades avanzadas. Cumple la función de proveer nutrición a las estructuras avasculares del globo ocular (córnea y cristalino); eliminar productos del metabolismo, células y mediadores inflamatorios, así como el transporte de neurotransmisores y la distribución de fármacos. Su composición consta de electrolitos de bajo peso molecular y escasas proteínas. ⁽²⁹⁾

Mediciones de la presión intraocular

Clínicamente la medición de la presión intraocular es muy relevante. Una presión alta es el factor de riesgo modificable más importante para la presencia y progresión de la neuropatía glaucomatosa. Se puede medir mediante varias técnicas, entre ellas el tonómetro de contacto o de aire y la digitopresión. El estándar de referencia para la tonometría es el tonómetro de Goldman que logra determinar la presión de una manera más precisa. ⁽²⁹⁾

Tomando en cuenta las características anatómicas del ángulo iridocorneal se reconoce el glaucoma de ángulo abierto y el glaucoma de ángulo cerrado. En el ángulo hay varias estructuras, entre ellas la Schwalbe que representa la terminación anterior de la córnea, la malla trabecular, el espolón escleral y la raíz del iris. Si mediante gonioscopía se observan las cuatro estructuras se determina que el ángulo está abierto. ⁽²⁹⁾ En el caso del glaucoma con ángulo abierto secundario, al momento de realizar la gonioscopía puede haber hallazgos que indicarían una causa específica, entre ellos pigmento o proteínas. ⁽³³⁾

Subdivisiones o clasificaciones del glaucoma

Aparte de lo ya mencionado sobre si el glaucoma es de ángulo abierto o cerrado, hay otras subdivisiones. Tomando en cuenta el origen del glaucoma, se puede subdividir en formas primarias en donde no se tiene clara la etiología, y formas secundarias como el glaucoma secundario a uveítis, traumatismo o uso de esteroides, entre otros. El glaucoma también se puede clasificar base a la evolución de la enfermedad como agudo o crónico. ⁽²⁹⁾

Glaucoma primario de ángulo abierto

La forma más frecuente de glaucoma en el mundo. Representa una neuropatía óptica crónica y progresiva con pérdida característica e irreversible del campo visual. Su principal factor de riesgo es la presión intraocular elevada. Otros factores de riesgo importantes se mencionaron anteriormente, entre ellos se puede mencionar la edad mayor a cuarenta años, raza afroamericana, historia familiar de glaucoma y otras alteraciones observables en la exploración, como alteraciones de la papila, miopía y las hemorragias peripapilares. ⁽²⁹⁾

Patogénesis del Glaucoma primario de ángulo abierto

La causa no está identificada, solo se han identificado los factores de riesgo para desarrollar la enfermedad. El principal tratamiento de esta enfermedad es el control de la presión intraocular debido a que es el único factor de riesgo que puede modificarse. Existen varias teorías de como el aumento de la presión intraocular puede dañar el nervio óptico. Entre ellas la teoría vascular con disfunción e isquemia de la papila y la teoría mecánica por compresión de los axones del nervio en su paso por la lámina cribosa. ⁽²⁹⁾

Diagnóstico del glaucoma primario de ángulo abierto

El glaucoma de ángulo abierto se vuelve sintomático generalmente cuando ha alcanzado una etapa avanzada. Si hay afectación en los campos visuales usualmente no se ubican en la misma posición de ambos ojos, por eso se ven compensados por la visión binocular. Muchos de los pacientes no reportan ningún síntoma y desconocen su condición. Un tercio de los pacientes se encuentra en una etapa avanzada al momento del diagnóstico. ⁽³³⁾ En un estudio publicado en el año 2018, Gramer reportó que entre el 10 y 20% de los pacientes ya eran incapaces de manejar un vehículo al momento de consultar por la alteración del campo visual con ambos ojos. ⁽³⁴⁾

El diagnóstico se realiza mediante la exploración clínica del nervio óptico, realización de gonioscopía para observar el ángulo de la cámara anterior y verificar si se encuentra abierto, medición de la presión intraocular, estudios campimétricos para detectar alteraciones en los campos visuales y estudios de la estructura del nervio y las fibras nerviosas. El hallazgo de alteraciones características en la papila, presión intraocular elevada y alteraciones típicas en el campo visual y en la estructura del nervio, así como la presencia de un ángulo abierto, hacen pensar en la posibilidad de glaucoma primario de ángulo abierto. ⁽²⁹⁾

Los cambios característicos de la papila incluyen un aumento entre la relación copa y disco vertical por arriba de 0.6, defectos en la capa de fibras nerviosas, hemorragias en el borde de la papila y adelgazamiento del anillo neuroretiniano, Se puede utilizar también la regla ISNT (inferior, superior, nasal temporal) para distinguir papilas glaucomatosas de las normales, esto basándose en los cambios del anillo neuro retiniano que se explicarán más adelante. En el aspecto vascular, se debe buscar hemorragias peripapilares, nasalización de vasos y adelgazamiento vascular sugestivo de pérdida del tejido en el anillo neuro retiniano. ⁽²⁹⁾

Hallazgos en la exploración estructural del nervio óptico (ver figuras 1 y 2): ⁽²⁹⁾

- La papila es la cabeza del nervio óptico, esta contiene una depresión central llamada excavación.
- La excavación en condiciones normales debe representar un 30% de la papila.
- Alrededor de la excavación (dentro de la papila), se encuentra el anillo neuro retiniano.
- El anillo neuro retiniano está compuesto por fibras nerviosas vascularizadas, estas le dan una apariencia rosa o anaranjada al anillo.
- En condiciones normales, el anillo neuro retiniano es más grueso en su porción inferior, seguido por la parte superior y la nasal. Es importante recalcar que en el glaucoma se pierde esta relación.
- En el glaucoma hay adelgazamiento del anillo neuro retiniano.
- En el glaucoma hay aumento de la excavación central, generalmente hacia vertical.
- En el paciente sano las excavaciones de ambos ojos deben ser muy simétricas, asimetría en las excavaciones es sugestivo de glaucoma.

Anomalías en la campimetría

La valoración del campo visual representa un elemento crucial en el diagnóstico y manejo del glaucoma primario de ángulo abierto. Se utiliza para evaluar la función del nervio óptico afectado. El hallazgo de escotomas arqueados superior e inferior, escalón nasal y otros menos frecuentes se asocian con la presencia de glaucoma. ⁽²⁹⁾



Figura 1: Nervio óptico con características normales.

Fuente: Oftalmología en la práctica de la medicina general, Glaucoma. ⁽²⁹⁾.



Figura 2: Nervio óptico con características glaucomatosas. Excavación amplia y profunda, relación entre copa y disco de 0.9, adelgazamiento del anillo neuroretiniano en superior, inferior y temporal. Nasalización vascular.

Fuente: Oftalmología en la práctica de la medicina general, Glaucoma. ⁽²⁹⁾

Tratamiento del glaucoma primario de ángulo abierto

Como se mencionó previamente, el objetivo del manejo es la reducción de la presión intraocular. Esto se realiza utilizando tratamiento farmacológico, láser o cirugía. El tratamiento farmacológico reduce la presión mediante la disminución en la producción del humor acuoso o por aumento de su flujo de drenaje. El uso de análogos de prostaglandinas y beta bloqueadores es el tratamiento de primera línea en la mayoría de los pacientes, los primeros actúan aumentando el flujo de salida del humor acuoso mientras que los segundos actúan suprimiendo la producción de este. ⁽²⁹⁾

El manejo con láser se reserva como tratamiento inicial o coadyuvante en un paciente con difícil control de la presión intraocular. Se realiza una trabeculoplastía selectiva, con alrededor de 50 a 100 disparos. Su objetivo al disparar a la malla trabecular es aumentar el drenaje del humor acuoso y con esto obtener un mejor control de la presión. ⁽²⁹⁾

En cuanto al manejo por cirugía del glaucoma primario de ángulo abierto, se realiza con mayor frecuencia la trabeculectomía. Consiste en realizar una comunicación entre la cámara anterior y el espacio subconjuntival para que ante los aumentos de presión, el humor acuoso drene a este espacio. El acúmulo de líquido en el espacio subconjuntival forma una bula que se absorbe posteriormente por los plexos epiesclerales. ⁽²⁹⁾

Además de lo anterior, en el manejo es importante aconsejar al paciente sobre su capacidad para realizar actividades que requieran una preservación considerable de los campos visuales, entre ellas la conducción de vehículos. ⁽³⁴⁾ Se debe realizar una historia clínica detallada para identificar posibles factores de riesgo presentes en el paciente. También se deben revisar los antecedentes familiares de cada paciente. La revisión de factores de riesgo y antecedentes se

debe realizar en individuos sanos, para evitar el desarrollo de este cuadro que, como se mencionó anteriormente, presenta clínica hasta etapas avanzadas.

Glaucoma primario de ángulo cerrado

Representa el 30% del total de casos de glaucoma. Es el causante del 50% de la ceguera atribuible a glaucoma a nivel mundial. Se clasifica según su evolución en crónico, agudo, subagudo e intermitente.⁽²⁹⁾ Su presentación se da de forma más florida clínicamente en comparación con el glaucoma de ángulo abierto.

Glaucoma de ángulo cerrado crónico

Neuropatía glaucomatosa insidiosa y lentamente progresiva. Es frecuente que sea asintomático por lo que es importante la realización de la gonioscopía para la detección y el manejo temprano. En la gonioscopía se observarán únicamente dos o menos estructuras del ángulo iridocorneal. El cierre del ángulo dificulta el drenaje del humor acuoso por la malla trabecular con la siguiente elevación de la presión intraocular y neuropatía óptica con pérdida del campo visual. La obstrucción del drenaje a través de la malla se da de manera mecánica, asociada a fuerzas que empujen el iris desde atrás o lo halen hacia adelante.⁽²⁹⁾

Fuerzas que empujan el iris desde atrás:⁽²⁹⁾

- Catarata.
- Crecimiento del cristalino en ojo pequeño.
- Cámara anterior estrecha.

Fuerzas que halan el iris hacia adelante:⁽²⁹⁾

- Desarrollo de sinequias anteriores periféricas (adherencias entre el iris y la malla trabecular) que desplazan el iris hacia adelante, causando contacto entre el iris y la malla trabecular y originando el cierre del ángulo. La presencia de estas empeora el cuadro.

La obstrucción de la malla sucede por el movimiento del iris hacia adelante del ángulo, esto provoca un bloqueo pupilar. El bloqueo pupilar hace que se acumule el humor acuoso en la cámara posterior, se genera un gradiente de presiones entre la cámara posterior y la anterior. Ese gradiente hace que el iris periférico se abombe hacia adelante y ocluya el ángulo y la malla trabecular. Los individuos de edad avanzada, el género femenino y las personas de origen asiático tienen mayor riesgo de desarrollar glaucoma de ángulo cerrado crónico.⁽²⁹⁾

Tratamiento del glaucoma de ángulo cerrado

Si hay catarata se debe remover para crear mayor espacio en la cámara anterior, abrir el ángulo y facilitar el drenaje del humor acuoso evitando el bloqueo pupilar. Si el cristalino es transparente, la iridectomía quirúrgica es la piedra angular del tratamiento de esta forma de glaucoma. Se puede realizar también iridotomía con láser con una perforación en la parte periférica del iris que permita el drenaje del humor acuoso por una vía alterna. Si con los tratamientos invasivos no se logra el control de la presión se pueden utilizar fármacos tópicos supresores del humor acuoso, cirugía filtrante o implante valvular.⁽²⁹⁾

Glaucoma agudo de ángulo cerrado

Se da una elevación rápida de la presión intraocular. Se presenta principalmente de forma unilateral. La presión puede llegar a cifras de entre 40 y 60 mmHg. El paciente se presenta clínicamente con un ojo rojo muy inyectado, la pupila dilatada y fija, edema corneal, cámara

anterior muy estrecha, dolor ocular intenso, náuseas, vómitos y visión borrosa. Como dato importante, en la cápsula anterior del cristalino se notan opacidades subcapsulares blanco-grisáceas, esto es indicativo de ataques previos de elevación de la presión intraocular de forma aguda. ⁽²⁹⁾

Esta forma de glaucoma por lo general se presenta en pacientes donde hay mucho mayor contacto entre el cristalino y el iris (hipermétropes) que ocasiona el bloqueo pupilar. Se da de la misma manera con el bloqueo pupilar, abombamiento del iris y bloqueo del ángulo. El cierre de la malla impide el drenaje del acuoso y provoca una elevación súbita de la presión intraocular, este ataque de glaucoma agudo constituye una urgencia médica que requiere atención inmediata. ⁽²⁹⁾

El manejo consiste en disminuir la producción del humor acuoso con el uso de beta bloqueo e inhibidores de la anhidrasa carbónica tópicos además de esteroides para el control del proceso inflamatorio secundario al ataque agudo de glaucoma. Una vez se controla la presión se debe asegurar una vía alterna para el drenaje del humor acuoso, esto se logra con una iridotomía con láser o iridectomía quirúrgica. El ataque es generalmente unilateral, aun así, se sugiere la realización de iridotomías profilácticas en el ojo contralateral debido a que usualmente este ojo tiene muchos factores de riesgo para el desarrollo de un ataque agudo similar. ⁽²⁹⁾

Glaucoma de ángulo cerrado subagudo o intermitente

En este tipo de glaucoma, el ángulo iridocorneal se cierra y se abre de manera intermitente. Se encuentran cierres de pequeñas porciones del ángulo que resultan en elevaciones moderadas de la presión intraocular. Al no haber elevaciones tan marcadas, este cuadro no cursa con la sintomatología aguda ya conocida y puede pasar desapercibido hasta alcanzar etapas muy

avanzadas de enfermedad. Los pacientes describen episodios de visión borrosa y cefaleas transitorias. Si hay presencia de adherencias entre el trabéculo y el iris o sinequias anteriores periféricas, hay alta probabilidad de cierres intermitente del ángulo. ⁽²⁹⁾

Glaucoma neovascular

Tipo de glaucoma secundario, resultado final de algún proceso patológico que en sus etapas tempranas presente desarrollo de neovasos en el borde pupilar que se desarrollen en una malla fibrovascular que invade el ángulo. Se generan sinequias anteriores periféricas e hipertensión intraocular. Sus principales causas son la oclusión de la vena central de la retina, la diabetes mellitus y la enfermedad obstructiva carotídea. Si el desarrollo de neovasos en el borde pupilar se deja continuar puede generar un cuadro agudo de glaucoma. ⁽²⁹⁾

El cuadro agudo se manifiesta con la clínica mencionada anteriormente asociada a neovascularización extensa del iris y adherencias entre el iris y la córnea que cierran el ángulo por completo. El manejo se orienta a la causa que generalmente será la isquemia, esta es la responsable de la liberación de factores vasoactivos que provocan el desarrollo de neovasos. Se utiliza la fotocoagulación pan retiniana y control médico de la presión intraocular y el proceso inflamatorio asociado. Si el ángulo se encuentra totalmente cerrado es necesario colocar una válvula de drenaje. ⁽²⁹⁾

2.1.8 Desórdenes en la refracción

En el ojo normal, se crea una imagen nítida porque la córnea y el cristalino refractan los rayos de luz que ingresan al ojo para enfocarlos en la retina. El cristalino cambia de forma para el correcto enfoque a diferentes distancias, la forma de la córnea es fija. El error de refracción se está definido como la incapacidad de la córnea y el cristalino para enfocar de forma nítida la

imagen de un objeto en la retina.⁽³⁵⁾ Los errores refractivos son de las causas tratables más comunes de alteraciones en la agudeza visual, son trastornos benignos y fácilmente corregibles, es importante su estudio para descartar afecciones más severas. ⁽³⁶⁾

En los trastornos de la refracción, los rayos de luz que ingresan al ojo no se enfocan correctamente en la retina, esto provoca visión borrosa. La capacidad para enfocar del ojo se puede ver afectada por la misma forma del ojo, por la rigidez del cristalino relacionada con la edad o por la forma de la córnea. La presencia de visión borrosa se puede dar con los objetos de largo, de cerca o en ambos escenarios. Estas alteraciones se pueden corregir mediante el uso de gafas, lentes de contacto o cirugía.⁽³⁵⁾

Causas de las alteraciones en el proceso de refracción realizado por la córnea y el cristalino:⁽³⁵⁾

- Miopía

Cuando el globo ocular es demasiado largo para el poder refractivo de la córnea y cristalino. La curvatura y mayor longitud de la córnea hacen que la luz se enfoque delante de la retina, no directamente sobre ella. La persona tiene dificultad para ver objetos distantes, los cercanos los visualiza con claridad. Se corrige con lentes cóncavas (negativas).

- Hipermetropía

En este caso, el globo ocular es demasiado corto para el poder refractivo de la córnea y cristalino. Por el tamaño el enfoque de la luz se da detrás de la retina, no sobre ella. Los pacientes con grados leves pueden ver con claridad si el cristalino es lo suficientemente flexible para compensar y reorientar adecuadamente la luz; sin embargo, al envejecer, el cristalino se vuelve rígido. Se dificulta la visión de objetos cercanos y lejanos, en los objetos cercanos el enfoque empeora sobre todo cuando hay poca luz. Se corrige con lentes convexas (positivas).

- Astigmatismo

Forma imperfecta de la córnea o el cristalino que hace que los objetos se visualicen borrosos a cualquier distancia. Los rayos luminosos de distintas orientaciones se enfocan en puntos diferentes. Se corrige con lentes cilíndricas.

- Anisometropía

Presencia de una diferencia importante entre los errores refractivos de un ojo y otro (mayor a 3 dioptrías).

- Presbicia

Dificultad para el enfoque de objetos cercanos, provocado por una rigidez del cristalino asociada al envejecimiento. Se desarrolla con edades entre los 40 y 45 años. El cristalino se vuelve rígido y va perdiendo la capacidad para cambiar de forma. Se corrige con lentes convexas (positivas) para la visualización de objetos cercanos.

Signos y síntomas de las alteraciones en la refracción

La queja principal de los pacientes es la visión borrosa para objetos cercanos o lejanos. Puede haber cefalea por el tono excesivo del músculo ciliar. La cefalea también se puede asociar al estrabismo prolongado. Puede haber irritación, prurito, cansancio visual, sensación de cuerpo extraño y enrojecimiento. Importante en los niños observar el fruncido del ceño, cierre de los ojos al leer y parpadeo excesivo o frotado de los ojos constante. ⁽³⁵⁾

Diagnóstico

Realización de un examen de agudeza visual y de refracción para determinar el tipo de error presente. Esto se debe realizar cada 1 o 2 años. En los niños se debe hacer oportunamente para

evitar dificultades en el aprendizaje. Siempre las valoraciones de la refracción se deben acompañar de un examen completo del ojo. Debe haber medición de la presión ocular, valoración del movimiento de los ojos, campos visuales, entre otros. ⁽³⁵⁾

Para la valoración de la agudeza visual se realiza una comparación con la agudeza visual de una persona sin trastornos visuales. Por ejemplo, una persona con una vista de 6/18 ve a 6 metros lo que una persona con visión normal vería a 18 metros de distancia. Entonces, esta persona debe estar a 6 metros de distancia para poder observar lo que una persona con visión normal vería a 18 metros de distancia.

Tratamiento de los errores de refracción: ⁽³⁵⁾

- Lentes correctivas

Cuando se prescriben lentes correctivas hay tres números. El primero es el poder de la corrección esférica requerida. El segundo es el poder de la corrección cilíndrica deseada (positivo o negativo). El tercero es el eje del cilindro.

- Lentes de contacto
- Cirugía refractiva

2.1.9 Degeneración macular asociada a la edad

Enfermedad con afectación de la mácula asociada a cambios neurodegenerativos multifactoriales que llevan a una pérdida de carácter irreversible de la visión central. Representa la tercera causa de ceguera a nivel mundial y la primera en países desarrollados. Se presenta en personas mayores de 50 años. ⁽³⁷⁾ En esta patología se ven afectadas todas las capas retinianas

de la mácula. Su característica principal es el desarrollo de drusas y depósitos extracelulares patológicos. ⁽³⁸⁾

Factores de riesgo

La edad es el principal factor de riesgo para el desarrollo de esta condición. Según distintas hipótesis, en la edad avanzada las células del epitelio pigmentario de la retina no pueden resistir la alta demanda metabólica de la mácula, después de haberla manejado a lo largo de la vida del individuo. Con esta incapacidad de respuesta, los desechos metabólicos se empiezan a acumular. Entre otros factores se encuentra el fumado que es el principal factor modificable, hipertensión arterial, dislipidemia, historia familiar, cirugía de catarata previa, iris color azul y déficits de antioxidantes en la dieta. ⁽³⁹⁾

Desarrollo de la patología

Por el ambiente rico en oxígeno y la exposición a la luz, en la retina se generan las condiciones ideales para la formación de radicales libres. La degeneración macular se relaciona firmemente al estrés oxidativo. Una retina envejecida tiene atenuados sus sistemas antioxidantes, lo que predispone a la aparición de daño oxidativo. El daño oxidativo se manifiesta como exudados duros en la periferia, engrosamiento de la membrana de Bruch y el adelgazamiento de la coriocapilaris. Estos son cambios propios de la edad, por si solos no desarrollan la enfermedad, otros aspectos de riesgo o fisiopatológicos son los que desencadenan la patología. ⁽³⁷⁾

Los aspectos de riesgo o fisiopatológicos más conocidos son: susceptibilidad genética, activación de la microglía, estimulación del sistema de complemento, alteración de la homeostasis entre factores proinflamatorios y antiinflamatorios, y macrófagos polarizados. Lo

anterior en un paciente con factores de riesgo.⁽³⁷⁾ Es importante la prevención de esta patología mediante el conocimiento y control de los factores de riesgo.

Clasificación de la enfermedad

La patología se encuentra dividida en estadio temprano, intermedio y tardío. Al temprano y el intermedio se les llama estadios secos por la presencia de detritos extracelulares y pigmentos retinianos con mínimos síntomas visuales. La forma seca corresponde al 85% de los casos. La presentación tardía se subdivide en dos tipos, seca si hay atrofia en la mácula y húmeda o exudativa si hay desarrollo de neovasos coroidales.⁽⁴⁰⁾

Clínica

La sintomatología va apareciendo en base a la progresión de la enfermedad. En etapas tempranas es frecuentemente asintomática. Los síntomas iniciales son la visión distorsionada y la pérdida visual central. La forma exudativa o húmeda tiene una progresión mucho más rápida en cuanto a la pérdida de la visión, la capacidad para leer se puede perder en cosa de pocos días. La pérdida de visión tan rápida en la forma exudativa se explica por la presencia de los nuevos vasos coroidales en la zona macular. También puede haber dificultades con la adaptación de la luz y fotopsia.⁽⁴¹⁾

Diagnóstico

El examen siempre debe incluir la valoración de la agudeza visual y fondo de ojo. El diagnóstico se realiza mediante la identificación fotográfica con tomografía óptica coherente, el fondo auto fluorescente, imágenes infrarrojas y la angiografía con fluoresceína de la retina principalmente en la etapa exudativa.^(37,39)

Se buscan los siguientes hallazgos:⁽³⁷⁾

- Depósitos de lípidos.
- Drusas (depósitos amarillos en la retina, detritos extracelulares).
- Productos metabólicos bajo el epitelio pigmentado de la retina en la región macular.
- Neovasos coroideos o áreas de atrofia.

Tratamiento

El manejo depende de la etapa en la que se encuentre la enfermedad. En todas las etapas es muy importante la eliminación de los factores de riesgo, principalmente, eliminar el fumado. Los fumadores tienen mayor riesgo de progresión posterior al diagnóstico sobre los no fumadores, además, responden de peor manera a los anti VEGF⁽³⁹⁾. Uso de suplementos se debe considerar en pacientes no hay aporte suficiente de omega 3, alimentos de bajo índice glicémico y micronutrientes.⁽³⁷⁾

Para la degeneración macular seca (atrófica) en etapa tardía no hay tratamientos efectivos que detengan o hagan más lenta la progresión de la enfermedad. Los últimos estudios se han realizado con moduladores del sistema de complemento, estos no han dado resultados favorables.⁽³⁹⁾ Se están realizando estudios para tratar la atrofia y recientemente se ha utilizado un anticuerpo anti-factor D intraocular (Lampalizumab) administrado mensualmente.⁽⁴²⁾

Los manejos actuales van dirigidos principalmente a la degeneración macular asociada con la edad en su etapa húmeda. Se basa en el control de la angiogénesis característica de esta etapa. Se trata de realizar una inhibición de los factores de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) con el objetivo de reducir la neovascularización coroidea⁽³⁷⁾. Entre los fármacos anti VEGF que se administran se encuentran el Ranibizumab, Bevacizumab, Pegaptanib y Aflibercept⁽⁴³⁾.

En el uso de los anti VEGF se puede presentar resistencia por varias razones, entre ellas por un mal diagnóstico de la degeneración macular, taquifilaxia o por una predisposición genética a ser resistente al fármaco. Dentro de las estrategias ante la resistencia está alternar el tipo de fármaco que se emplea entre una aplicación y la otra⁽³⁷⁾. Distintos estudios han confirmado los beneficios de la profilaxis con vitaminas en algunos individuos, principalmente la vitamina C, vitamina E, betacarotenos y zinc.⁽³⁹⁾

Prevención

Es importante dentro del manejo estimular los estilos de vida saludable, entre ellos el ejercicio y el consumo de frutas, vegetales y pescado. Estos contribuyen a mantener una retina sana ya que contrarrestan varios de los factores de riesgo mencionados anteriormente.⁽³⁷⁾ La recomendación más importante y que aplica en todas las etapas de la enfermedad es evitar el fumado, esto previene la aparición y la progresión de la enfermedad. El fumado se asocia con un mayor estrés oxidativo, agregación plaquetaria, nivel de fibrinógeno alto y niveles reducidos de antioxidantes y lipoproteínas de alta densidad en el plasma.⁽⁴⁴⁾

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación utiliza un enfoque cuantitativo, mediante el cual se hace una recolección de datos a través de la medición numérica, para establecer patrones y medidas.

Según el libro Metodología de la Investigación, un enfoque de tipo cuantitativo es un estudio lineal, del cual se pretende generar conocimiento. Para realizarlo se deben seguir una serie de pasos o etapas que deben cumplirse rigurosamente. Se utiliza la recopilación de datos y a partir de esta se generan teorías.⁽⁴⁵⁾

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio de tipo observacional descriptivo, su objetivo es recopilar datos sobre la variable de estudio y con ello poder hacer una comparación de los índices encontrados en cada país.

Un estudio observacional descriptivo recopila información sobre rasgos o particularidades en un grupo de personas. También se realiza en base a comunidades, objetos, procesos o cualquier otro fenómeno que pueda ser utilizado para describir una situación. ⁽⁴⁵⁾

3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

3.3.1 Área de estudio

El objeto del estudio es la comparación de las características epidemiológicas y carga de la enfermedad de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y algunos países de América.

3.3.2 Población

La población de estudio son los individuos que sufren de ceguera o pérdida de visión en Costa Rica y en algunos países de América, en el periodo 1990 – 2019.

3.3.3 Muestra

Debido a las características de la investigación, no se requiere muestra.

3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Por las características de la investigación mencionadas en los apartados anteriores, para este trabajo no se utilizan criterios de inclusión ni de exclusión.

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se utiliza una matriz de *Microsoft Excel* confeccionada a partir de datos extraídos de la base de datos *Global Health Data Exchange*.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación tiene un diseño de corte transversal, ya que se utilizan datos recolectados en momentos específicos por el Instituto de Métricas de salud, del cual se consultó la base de datos *Global Health Data Exchange*.

En una investigación de tipo transversal se recolectan datos de un solo momento, se toma en cuenta un determinado momento único. El objetivo es describir y analizar variables, además de como estas se relacionan en un momento dado. En palabras simples, un estudio transversal es como tomar una fotografía de algo que sucede. ⁽⁴⁵⁾

La recolección de los datos para la investigación se realiza tomando en cuenta Costa Rica y algunos países de América, no se toma en cuenta la totalidad de la región debido a que al momento de presentar la información esta no podría mostrarse de forma adecuada. Los otros países utilizados para la investigación son Canadá, Guatemala, Cuba, República Dominicana y Perú.

La República de Guatemala se utiliza dentro de la investigación debido a que es el país con mayor tasa de prevalencia general en América, durante todo el periodo en estudio. Además, comparte la mayor carga de la enfermedad con Perú. La República del Perú se toma en cuenta en esta investigación por el ser el país con mayor prevalencia y carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en la región sur del continente.

Canadá se utiliza en la investigación por el ser el país con menor prevalencia y carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en América, durante todo el periodo. En el caso de la República Dominicana, se toma en cuenta por ser el país con mayor prevalencia de ceguera y pérdida de visión en el caribe, compartiendo el primer lugar por carga de la enfermedad con

Cuba. Por ser uno de los dos países con mayor carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en el Caribe, Cuba también se utiliza en esta investigación.

En esta investigación se utiliza una edad estandarizada para poder expresar la información de las causas de ceguera y pérdida de visión de una forma más adecuada.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A continuación, se presenta la operacionalización de las variables utilizadas en la investigación.

Tabla 1: Operacionalización de variables

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Comparar la prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica con la de otros países de América, según sexo, en el periodo 1990-2019.	Prevalencia de ceguera y pérdida de visión.	Número de casos de una enfermedad o evento existentes en un momento determinado.	División de los casos existentes entre el número de personas de una población en un periodo específico.	Casos totales de la condición o evento. Población total en un sitio y momento determinado.	Tasa de prevalencia.	Matriz de <i>Microsoft Excel</i> con datos de la GBD.
Identificar los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y otros países de América, por sexo, en el periodo 1990-2019	Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD).	Medida utilizada para calcular la carga de la discapacidad asociada a una enfermedad o trastorno. Número total de años perdidos por enfermedad, discapacidad o muerte prematura.	Suma de los Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP) y los Años de Vida con Discapacidad (AVD).	Años de vida potencialmente perdidos. Años vividos con discapacidad.	AVAD.	Matriz de <i>Microsoft Excel</i> con datos de la GBD.
Determinar la prevalencia de las principales causas de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y otros países de	Prevalencia de las principales causas de ceguera y pérdida de visión.	Número de casos de una enfermedad o evento existentes en un momento determinado.	División de los casos existentes entre el número de personas de una	Casos totales de la condición o evento. Población total en un	Tasa de prevalencia.	Matriz de <i>Microsoft Excel</i> con datos de la GBD.

América, por sexo, en el periodo 1990-2019.			población en un periodo específico.	sitio y momento determinado.		
Identificar los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) de las principales causas de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y otros países de América, por sexo, en el periodo 1990-2019	Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD).	Medida utilizada para calcular la carga de la discapacidad asociada a una enfermedad o trastorno. Número total de años perdidos por enfermedad, discapacidad o muerte prematura	Suma de los Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP) y los Años de Vida con Discapacidad (AVD).	Años de vida potencialmente perdidos. Años vividos con discapacidad.	AVAD.	Matriz de <i>Microsoft Excel</i> con datos de la GBD.

Fuente: elaboración propia, 2020

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 Prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países de América, según sexo.

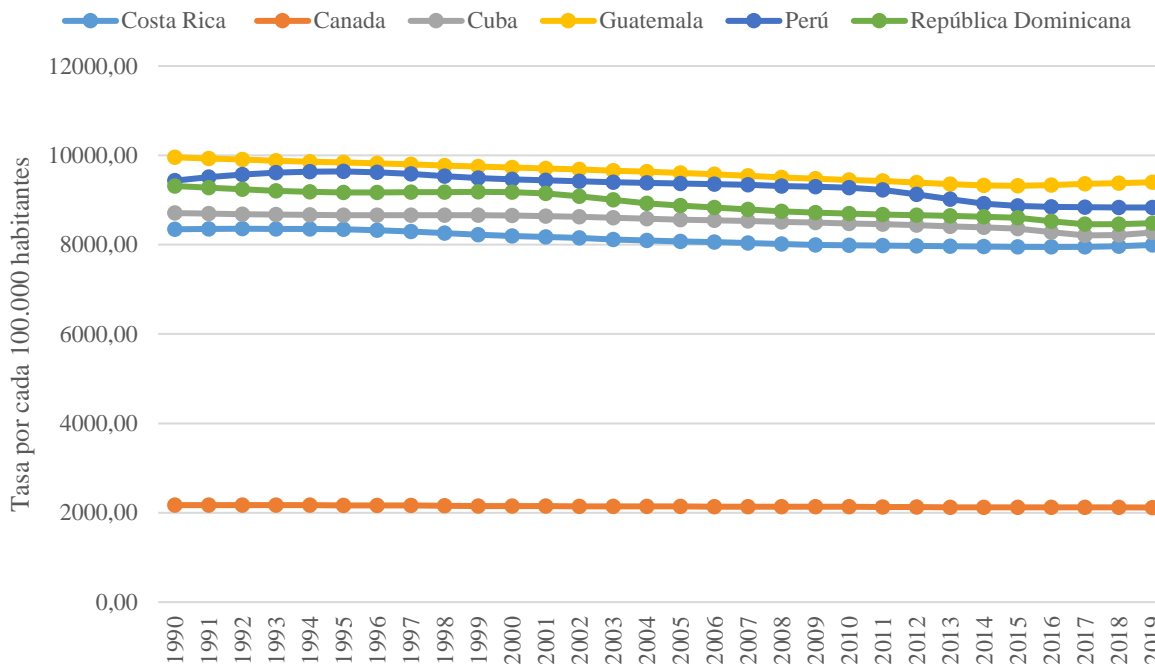


Figura 3 Tasa de prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada en la población masculina del periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En esta figura se observa que la mayor tasa de prevalencia de ceguera y pérdida de visión en la población masculina se da en Guatemala, durante todo el periodo. La menor tasa de prevalencia se da en los Canadá. El comportamiento de las tasas de prevalencia comparando el final con el inicio del periodo, es hacia la baja. El país con mayor disminución es República Dominicana con 830.67 casos por cada 100.000 habitantes menos, con respecto al inicio del periodo. Costa

Rica se ubica en tercer lugar de prevalencia en la población masculina. Perú es el único país que tiene aumentos de la tasa de prevalencia en el transcurso del periodo, con respecto al inicio.

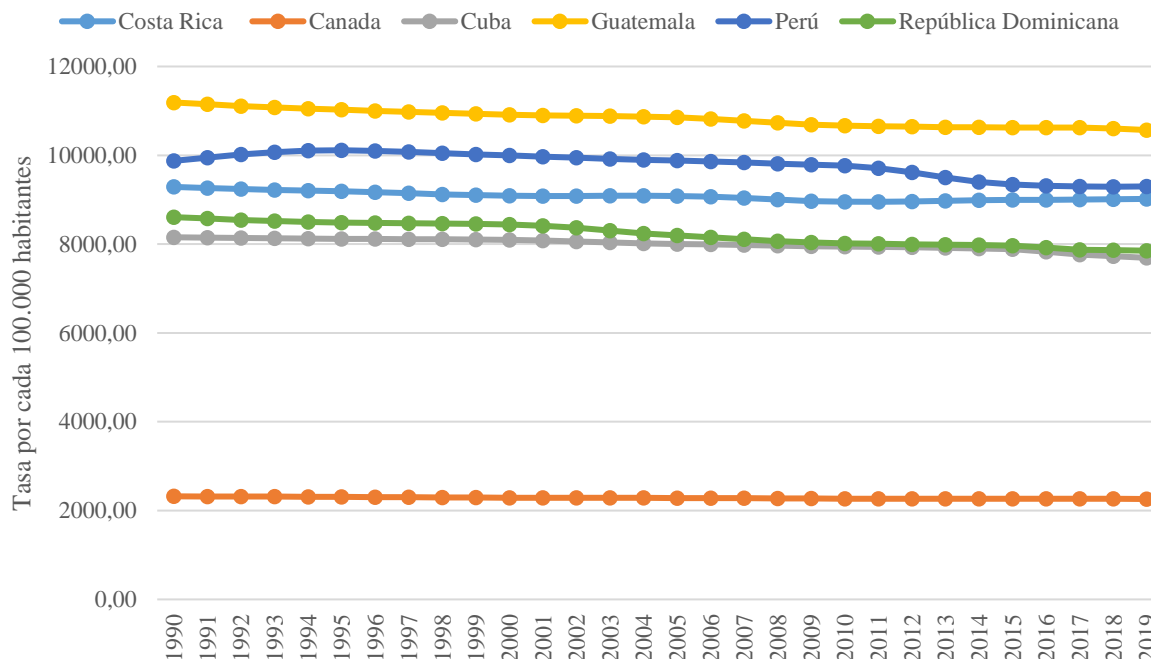


Figura 4 Tasa de prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada en la población femenina del periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura número 4, se aprecia que en la población femenina Guatemala es el país con mayor tasa prevalencia durante todo el periodo. Canadá es el país con la menor tasa prevalencia. Costa Rica se ubica tercer lugar, solo por debajo de Guatemala y Perú. En todos los países hay una disminución de la tasa al final del periodo, en comparación con el inicio de este. El país con mayor disminución de la tasa de prevalencia es República Dominicana con 754.3 casos por cada 100.000 habitantes menos con respecto al inicio del periodo. Perú es el único país que tiene aumentos de la tasa durante el transcurso del periodo, con relación al inicio de este.

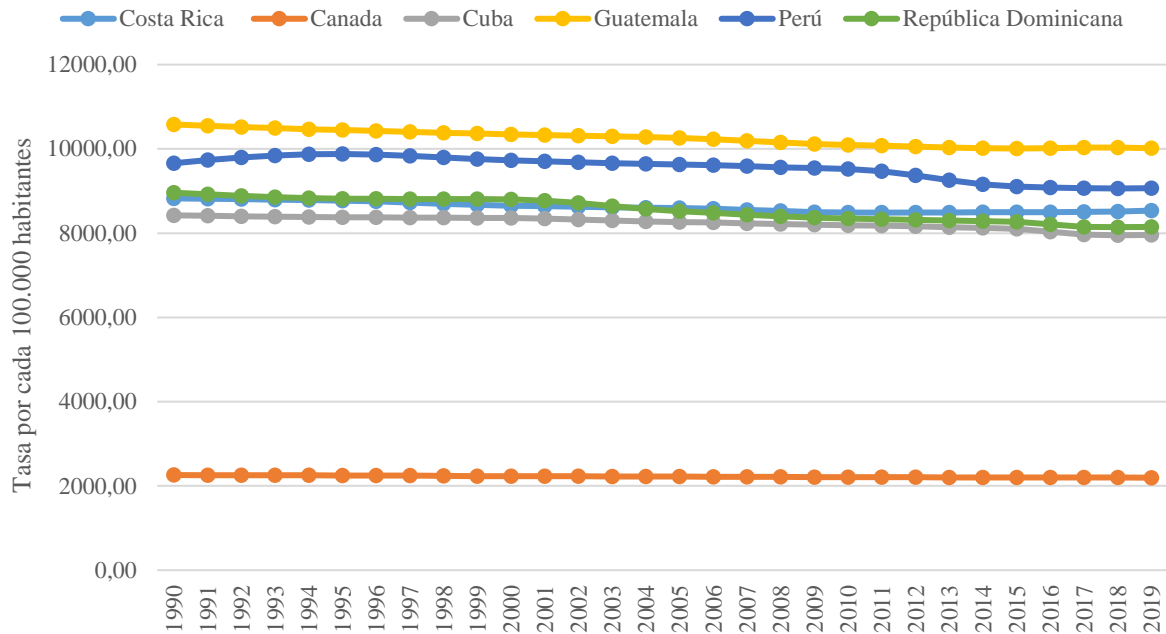


Figura 5 Tasa de prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura número 5 se observa que, tomando en cuenta ambos sexos, Guatemala es el país con mayor tasa de prevalencia en todo el periodo. Canadá se ubica como el país con menor tasa de prevalencia durante todo el periodo. Costa Rica inicia el periodo como cuarto lugar y lo termina como tercero, superando a República Dominicana. El país dominicano es el que presenta una mayor disminución de la tasa de prevalencia con 808.74 casos por cada 100.000 habitantes menos, con respecto al inicio del periodo. Perú es el único país que tiene aumentos de la tasa de prevalencia durante el transcurso del periodo, con relación al inicio de este.

4.1.2 Carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países de América, según sexo.

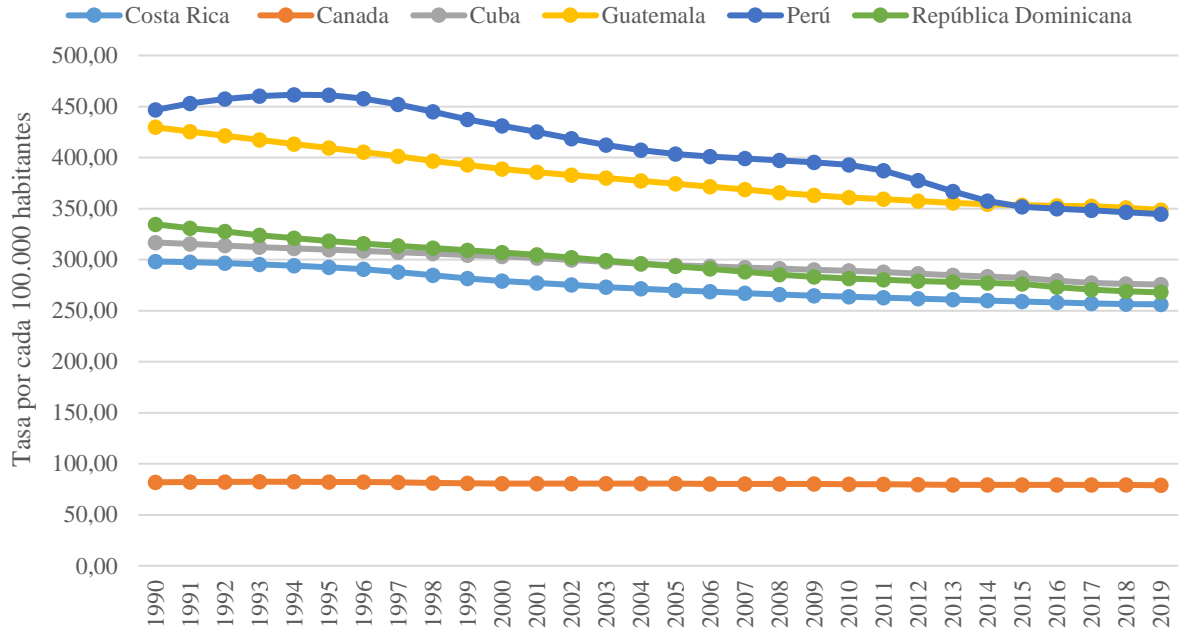


Figura 6 Tasa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada en la población masculina del periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura número 6 se aprecia que, en la población masculina, Perú se encuentra en el primer lugar en cuanto a carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión, durante la mayoría del periodo. A partir del año 2016 y hasta el final, Guatemala toma el primer lugar. Canadá es el país con menor carga de la enfermedad por esta afección durante todo el periodo. Costa Rica se ubica en el quinto lugar solo superando a Canadá en cuanto a los años de vida ajustados por discapacidad.

En todos los países se da una disminución de la carga de la enfermedad al final del periodo en comparación con el inicio de este. El país con mayor disminución es Perú, que tiene 102.14 AVAD por cada 100.000 habitantes menos en el año 2019, con respecto al año 1990. A pesar de lo anterior, Perú es el único país que tiene aumentos de la tasa durante el transcurso del periodo.

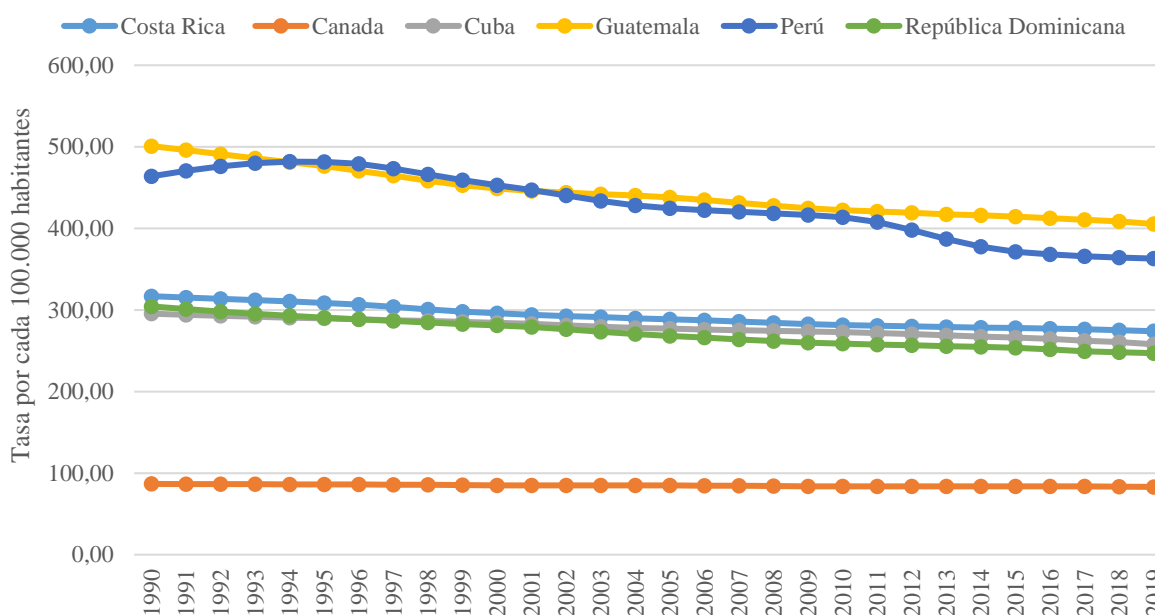


Figura 7 Tasa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada en la población femenina del periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura 7 se detalla como Guatemala es el país con mayor carga de la enfermedad durante la mayoría del periodo. Entre el año 1994 y 2001 Perú se ubica como primer lugar en cuanto a la tasa de años de vida ajustados por discapacidad. El país con menor carga de la enfermedad

durante todo el periodo es Canadá. Costa Rica se ubica en tercer lugar, solo por debajo de Guatemala y Perú.

En todos los países se da una disminución de la carga de la enfermedad al final del periodo en comparación con el inicio. El país con mayor disminución es Perú con 100.79 AVAD por cada 100.000 habitantes menos en el año 2019 comparado con el año 1990. A pesar de lo anterior, Perú es el único país que tiene aumentos de la tasa durante el transcurso del periodo, con relación al inicio de este.

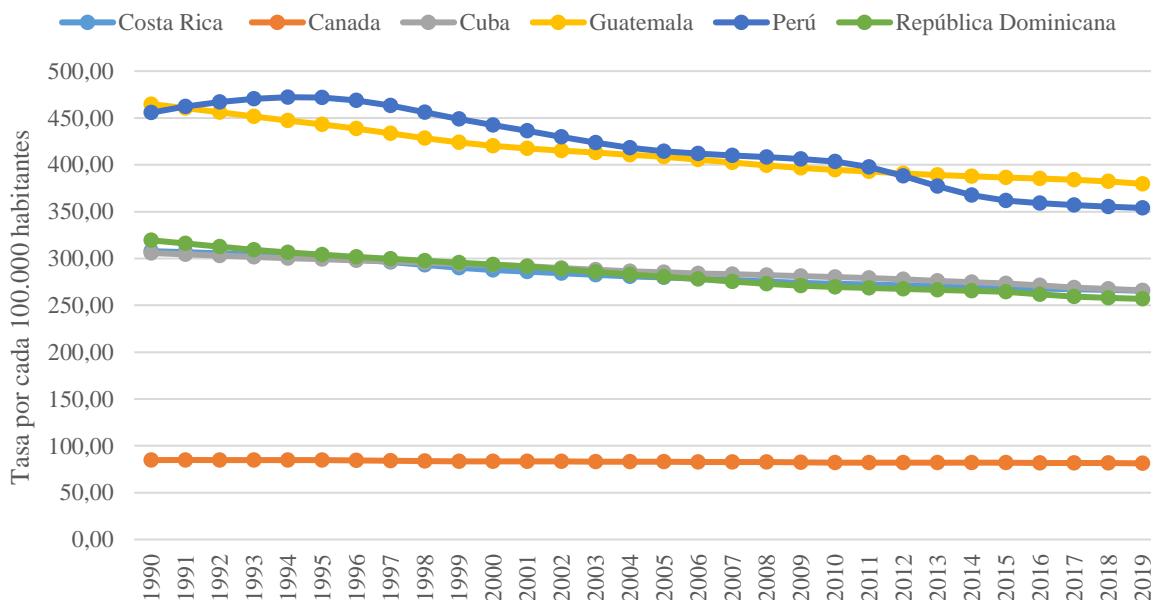


Figura 8 Tasa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En esta figura se aprecia como Guatemala inicia y termina el periodo como el país con mayor tasa de AVAD en ambos sexos. Entre el año 1991 y 2011 Perú toma el primer lugar. Canadá es

el país con menor carga de la enfermedad. Costa Rica alterna con Cuba y República Dominicana la cuarta y quinta posición durante el periodo. El comportamiento en la mayoría de los países es hacia la baja, solo Perú tiene elevaciones en la tasa durante el periodo, aunque al final esta es menor que al inicio. El país suramericano es el de mayor disminución de la tasa con 101.74 AVAD por cada 100.000 habitantes menos en comparación con el inicio del periodo.

4.1.3 Prevalencia y carga de la enfermedad por glaucoma en Costa Rica y cinco países de América.

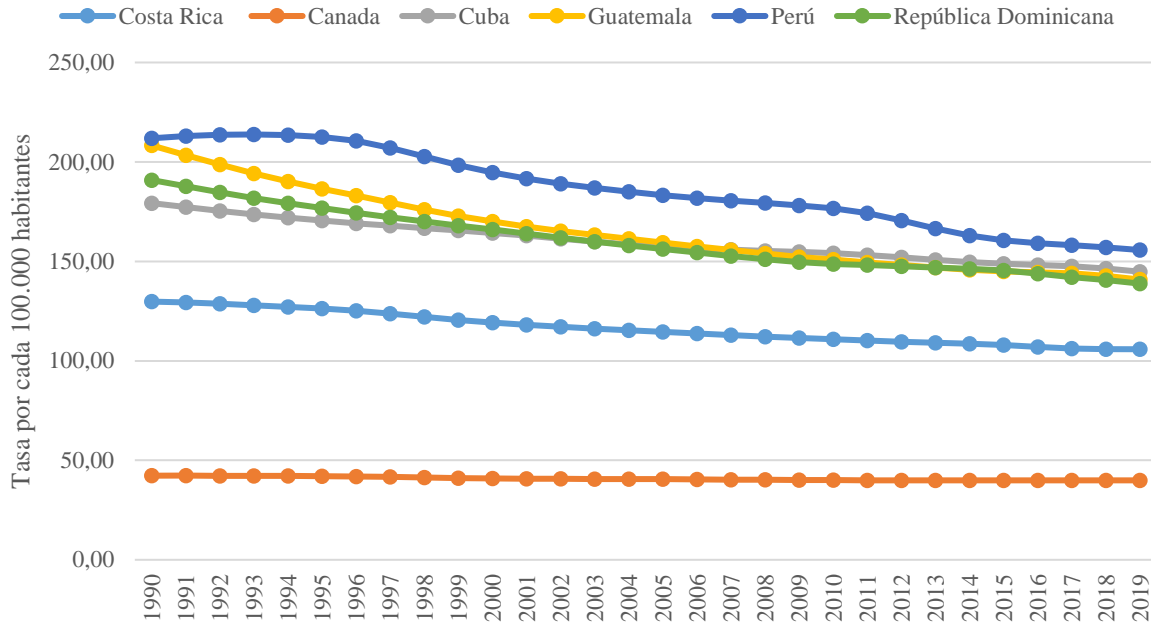


Figura 9 Tasa de prevalencia de glaucoma en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En esta figura se observa como Perú es el país con mayor tasa de prevalencia por glaucoma en cuenta ambos sexos. El país suramericano es el único que durante el periodo presenta elevaciones en la tasa con respecto al inicio de este. Canadá es el país con menor tasa de prevalencia. En todos los países hay una disminución en la tasa comparando el inicio con el final del periodo. El país con mayor disminución de la tasa de prevalencia al final del periodo es Guatemala, con 67.4 casos por cada 100.000 habitantes menos con respecto al inicio de este. Costa Rica se ubica en el quinto lugar, solo por arriba de Canadá.

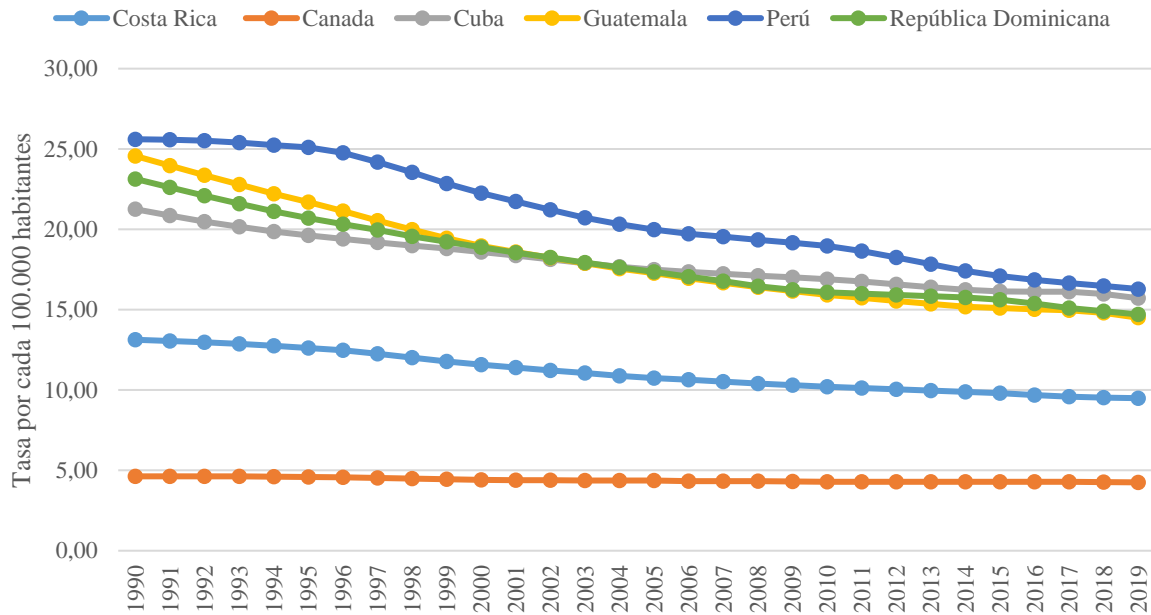


Figura 10 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por glaucoma en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En cuanto a la carga la enfermedad, la figura 10 muestra como Perú es el país con mayor tasa de AVAD por glaucoma durante todo el periodo. Canadá es el país con menor carga de la enfermedad por esta causa. Costa Rica se ubica en el quinto lugar, con mayor carga de la enfermedad que Canadá. Todos los países tienen un comportamiento a la baja al comparar el inicio con el final del periodo. El país con mayor disminución es Guatemala con 10.06 AVAD por cada 100.000 habitantes menos que en el inicio del periodo.

4.1.4 Prevalencia y carga de la enfermedad por catarata en Costa Rica y cinco países de América.

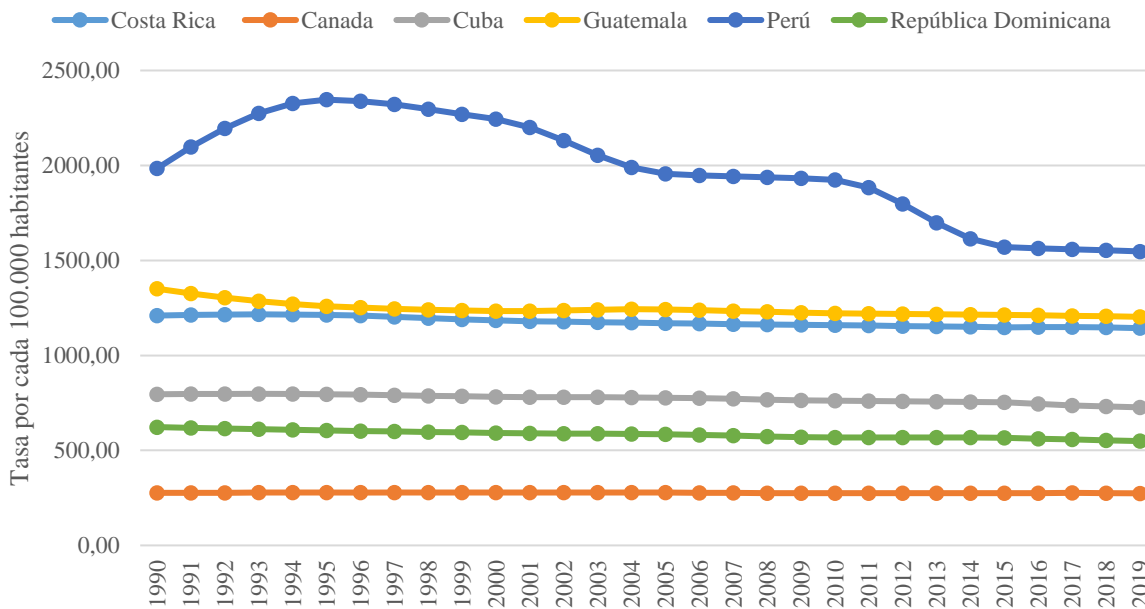


Figura 11 Tasa de prevalencia de catarata en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura número 11 se observa a Perú como el país con mayor prevalencia de catarata. El país sudamericano es el único que no mantiene un comportamiento lineal y hacia la baja durante el periodo, en el transcurso de los años se observan aumentos y disminuciones en la tasa de prevalencia. Costa Rica y Cuba, que se ubican en el tercer y cuarto lugar respectivamente, al inicio del periodo tienen aumentos de dos o tres puntos. Hacia el final del periodo todos los países adoptan un comportamiento de la tasa de prevalencia hacia la baja. Canadá es el país con menor prevalencia por catarata durante todo el periodo.

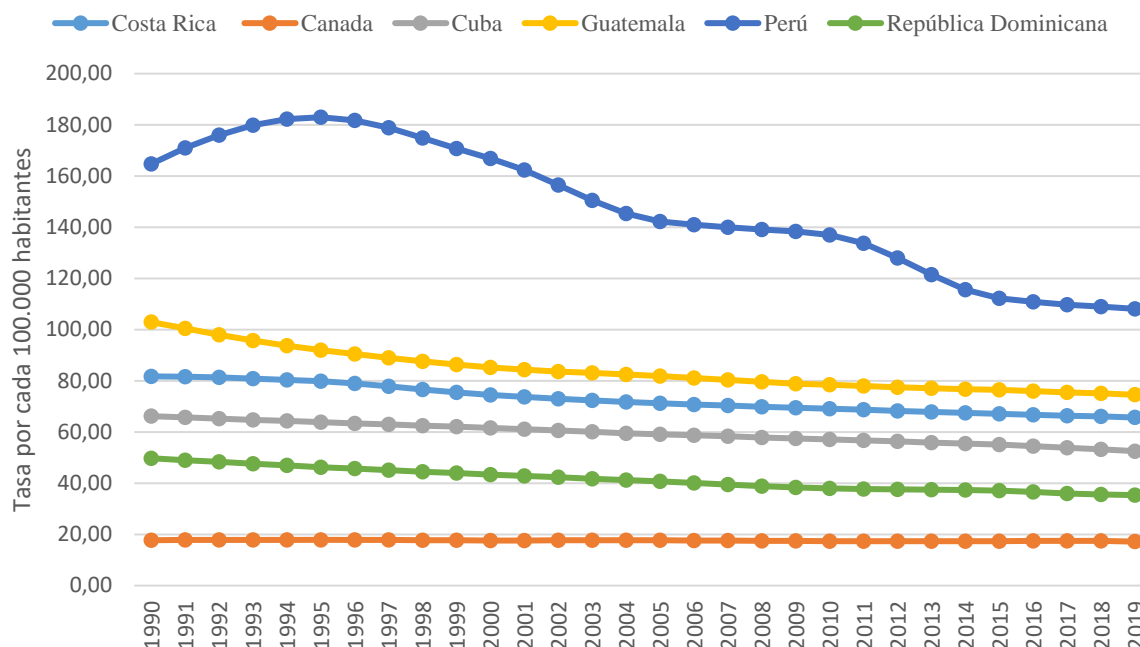


Figura 12 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) de catarata en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura 12 se observa a Perú como el país con mayor carga de la enfermedad por catarata. El comportamiento del país suramericano no se da de forma lineal como en los otros países, en este las tasas tienen diferencias de hasta 74 AVAD por cada 100.000 habitantes. El comportamiento de todos los países es hacia la baja al final del periodo. Canadá es el país que mantiene las menores tasas de AVAD durante todo el periodo. Costa Rica se ubica en el tercer lugar, solo Perú y Guatemala reportan mayores tasas de AVAD por cada 100.00 habitantes.

4.1.5 Prevalencia y carga de la enfermedad por degeneración macular asociada a la edad en Costa Rica y cinco países de América.

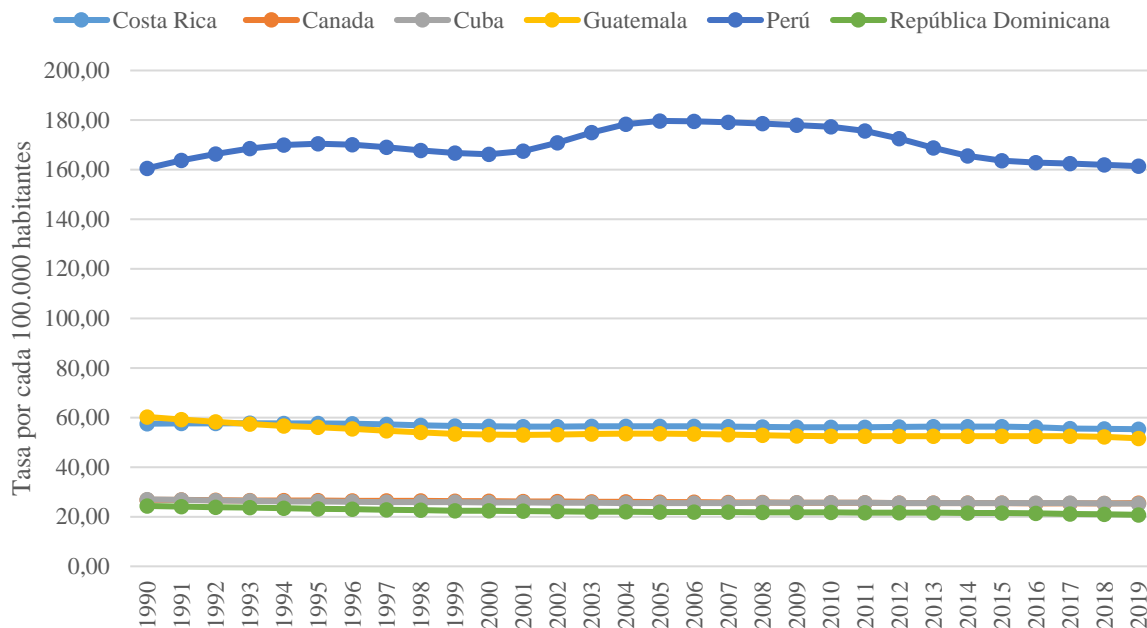


Figura 13 Tasa de prevalencia en degeneración macular asociada a la edad en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura 13 se aprecia a Perú como el país con mayor tasa de prevalencia de degeneración macular asociada a la edad en ambos sexos. La diferencia de Perú sobre Costa Rica, que es el segundo lugar es de hasta 123 casos por cada 100.000 habitantes. El país suramericano es el único que tiene un comportamiento hacia el alza, siendo el único con mayor prevalencia al final del periodo en comparación con el inicio de este. El resto de los países tienen un

comportamiento hacia la baja en el final del periodo. República Dominicana es el país con menor tasa de prevalencia durante todo el periodo

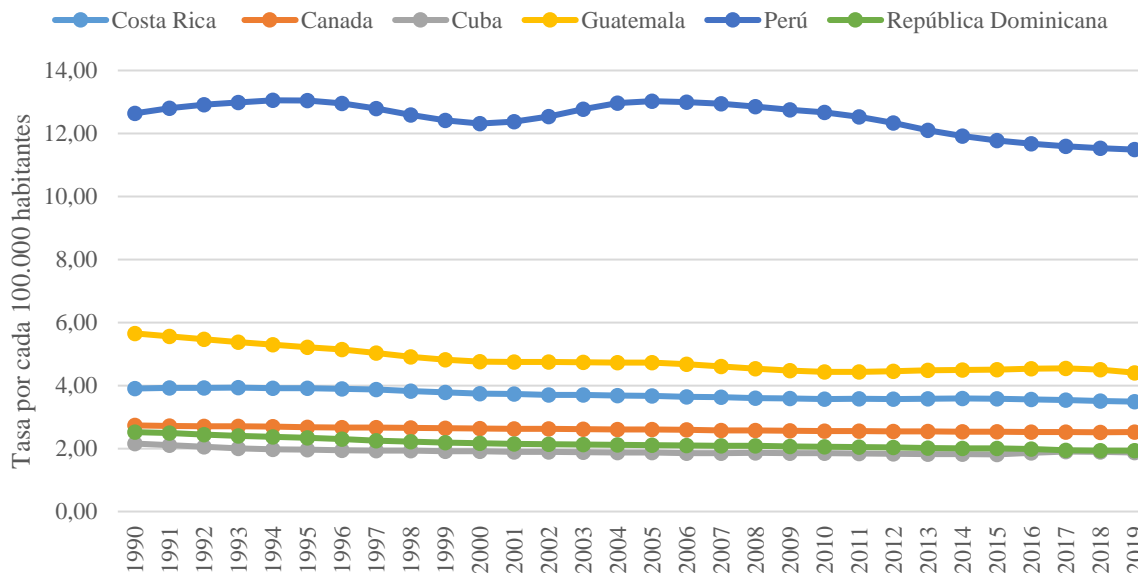


Figura 14 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por degeneración macular asociada a la edad en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura 14 se observa a Perú con la mayor carga de la enfermedad por degeneración macular asociada a la edad, superando al segundo lugar que es Guatemala, hasta por 8 AVAD por cada 100.000 habitantes. Costa Rica se ubica en el tercer lugar, siendo superado solo por Perú y Guatemala. Todos los países tienen un comportamiento hacia la baja al final del periodo. Cuba es el país con menor tasa de AVAD por esta patología.

4.1.6 Prevalencia y carga de la enfermedad por desórdenes refractivos en Costa Rica y cinco países de América.

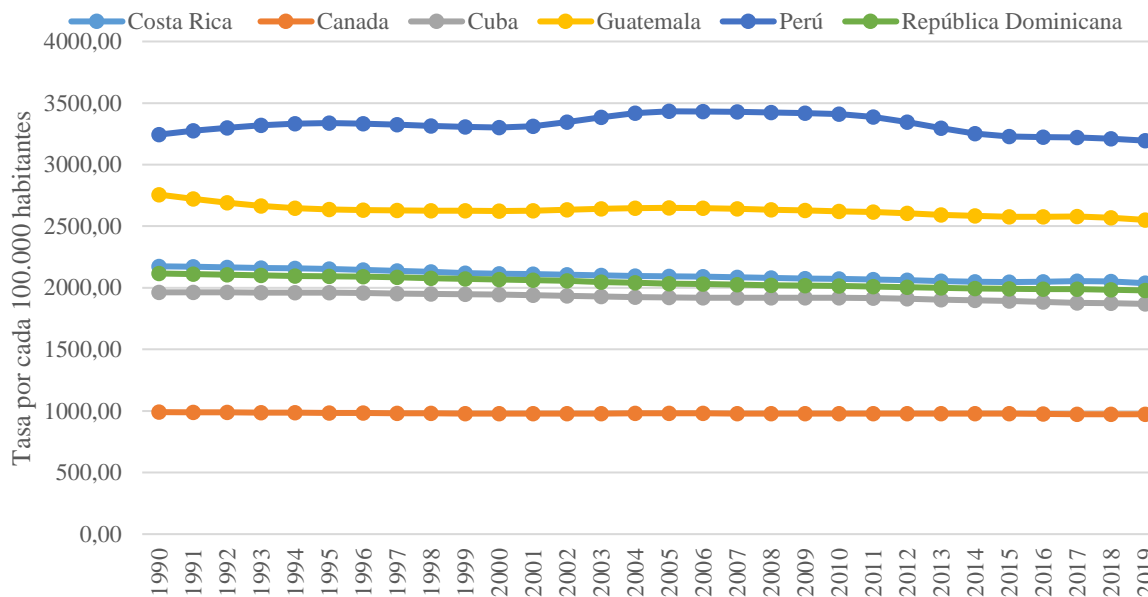


Figura 15 Tasa de prevalencia de desórdenes refractivos en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

La figura número 15 ubica a Perú como el país con mayor tasa de prevalencia de errores refractivos durante todo el periodo. El comportamiento del país suramericano es el único que tiene elevaciones de la tasa durante el periodo. A pesar de lo anterior, Perú y el resto de los países terminan el periodo con una tasa de prevalencia menor en comparación con el inicio de este. Costa Rica se ubica en tercer lugar, solo siendo superado por Guatemala y Perú. Canadá es el país con menor tasa de prevalencia de errores refractivos durante todo el periodo.

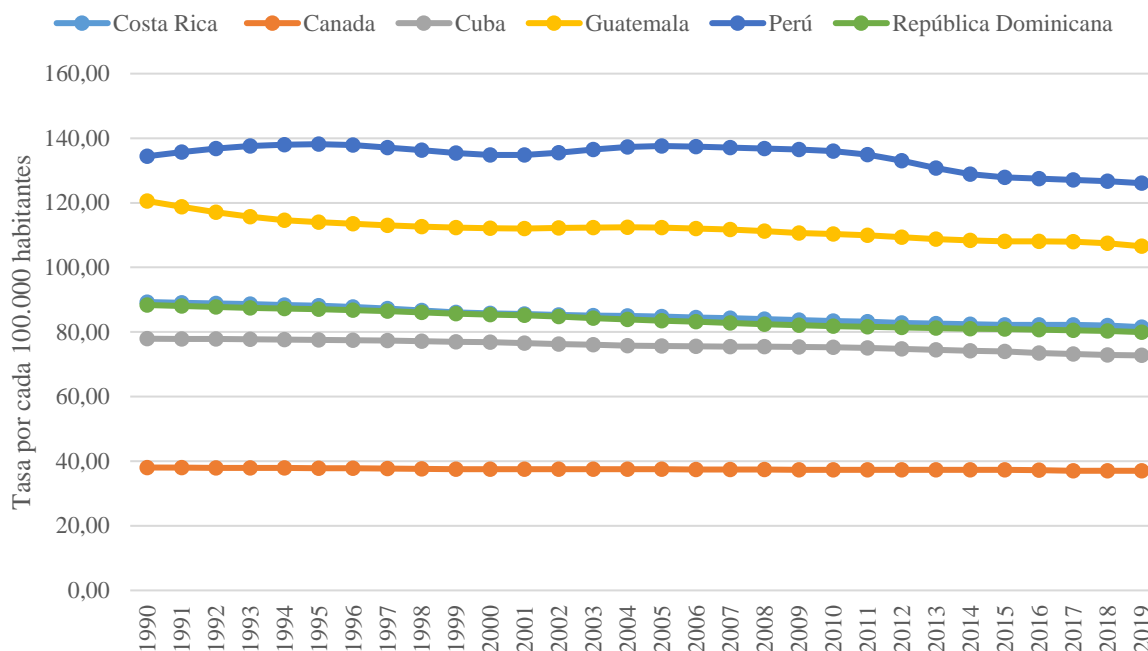


Figura 16 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por desórdenes refractivos en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura 15 se observa a Perú como el país con mayor carga de la enfermedad por errores refractivos, seguido de Guatemala. La tasa de AVAD ubica a Costa Rica en tercer lugar, seguido de cerca por República Dominicana. En todos los países la tendencia de las tasas de AVAD es a la baja, todos terminan el periodo con menores tasas en comparación al inicio de este. Canadá es el país con menor carga de la enfermedad por errores refractivos, las tasas de AVAD en este país se mantienen con cambios de máximo un AVAD por cada 100.000 habitantes.

4.1.7 Prevalencia y carga de la enfermedad por pérdida de la visión cercana en Costa Rica y cinco países de América.

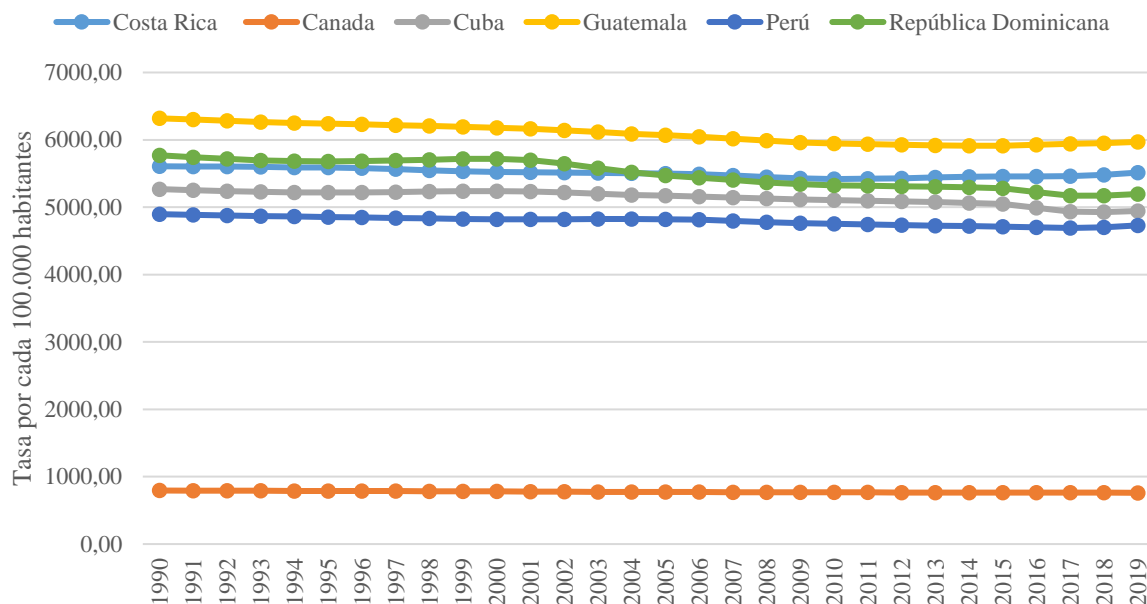


Figura 17 Tasa de prevalencia de pérdida de la visión cercana en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura 17 se aprecia como Guatemala es el país con mayor prevalencia de pérdida de visión cercana. Costa Rica y República Dominicana alternan el segundo y tercer lugar. Hasta el año 2004 República Dominicana se ubica como el segundo país en cuanto a prevalencia, a partir del año 2005 y hasta el final del periodo Costa Rica se convierte en el segundo lugar. Canadá es el país con menor tasa de prevalencia por pérdida de visión cercana. La diferencia en la tasa de prevalencia de Canadá con el país en el quinto lugar, que es Perú, es de hasta 3950 casos por cada 100.000 habitantes.

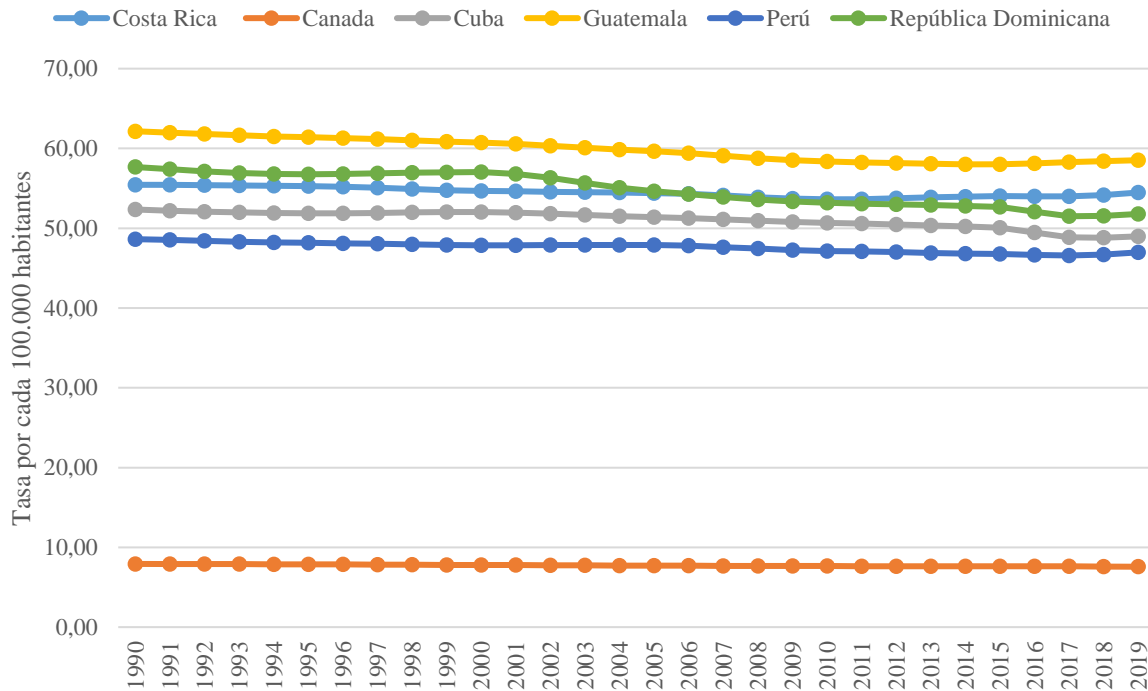


Figura 18 Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por pérdida de la visión cercana en Costa Rica y cinco países americanos, por edad estandarizada y tomando en cuenta ambos sexos en el periodo 1990-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de ⁽⁴⁶⁾.

En la figura 18 se observa a Guatemala como el país con mayor carga de la enfermedad por pérdida de visión cercana. Costa Rica y República Dominicana alternan el segundo y tercer lugar. Hasta el año 2005 República Dominicana se ubica como el segundo país en cuanto a la tasa de AVAD, a partir del año 2006 y hasta el final del periodo Costa Rica se convierte en el segundo lugar. Canadá es el país con menor carga de la enfermedad por pérdida de visión cercana. La diferencia en la tasa de AVAD de Canadá con el país en el quinto lugar, que es Perú, es de hasta 40 AVAD por cada 100.000 habitantes.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS

La visión es, sin duda, el sentido más importante. En distintas encuestas se demuestra que la vista es el sentido más valorado por las personas y al que más cuidados le dedican.⁽⁴⁷⁾ La ceguera y la pérdida de visión (en sus diferentes grados) representan un impacto importante no solo en la calidad de vida del individuo que la sufre, sino que también constituye una carga considerable a nivel país.

En este trabajo se expone y analiza la prevalencia y carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica, comparándola con cinco países de América (Canadá, Cuba, Guatemala, Perú y República Dominicana). Igualmente se analiza y compara la prevalencia y carga de la enfermedad de las distintas causas de ceguera y pérdida de visión en cada uno de los países.

Se realiza también una comparación de lo encontrado en los países estudiados con datos globales relevantes. Se utilizan datos del mismo Instituto de Métricas y Evaluación en Salud, así como artículos y revisiones sobre el tema.

A nivel global, la prevalencia de ceguera y pérdida de visión ha aumentado. El aumento se da con un comportamiento lineal durante todo el periodo. En el año 1990 la tasa de prevalencia global es de 8.178 casos por cada 100.000 habitantes, mientras que, en el año 2019 la tasa es de 8.246 casos por cada 100.000 habitantes. En contraste, los 6 países estudiados en este trabajo presentan una disminución de la tasa de prevalencia al finalizar el periodo. A pesar de esta disminución, Guatemala, Perú República Dominicana y Cuba tienen tasas de prevalencia más altas en comparación con las tasas globales, durante todo el periodo.⁽⁴⁶⁾

En cuanto a la carga de la enfermedad, la tasa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) a nivel global ha disminuido. Al inicio del periodo la tasa es de 303.48 AVAD por cada 100.000 habitantes, mientras que, al final de este la tasa es de 278.22 AVAD por cada 100.000 habitantes. El comportamiento de las tasas de AVAD en los 6 países estudiados es igualmente hacia la baja. Llama la atención el comportamiento de las tasas en Perú que, a diferencia del comportamiento global y de los otros 5 países, tiene elevaciones de la tasa de AVAD durante el periodo, aunque igualmente al final de este la tasa es menor que al inicio. ⁽⁴⁶⁾

A nivel mundial, Suecia es el país con menor tasa de prevalencia por ceguera y pérdida de visión durante todo el periodo. El país escandinavo inicia con una tasa de prevalencia de 1.935 casos por cada 100.000 habitantes en el año 1990. En el año 2019, la tasa de prevalencia es de 1.938 casos por cada 100.000 habitantes. En contraste, Canadá es el país con menores tasas de prevalencia dentro de los países estudiados. Para el año 1990, su tasa es de 2.258 casos por cada 100.000 habitantes y, para el 2019, su tasa es de 2.195 casos por cada 100.000 habitantes. Manteniendo una diferencia de hasta 6.000 casos con el país que le sigue. ⁽⁴⁶⁾

Suecia tiene uno de los más accesibles programas de clínicas de baja visión en el mundo. En estas clínicas de baja visión hay oftalmólogos, optometristas, terapeutas de baja visión, trabajadores sociales y otros colaboradores que trabajan en equipo para brindar cuidados a los pacientes con ceguera y pérdida de visión que necesitan habilitación o rehabilitación. La primera clínica de baja visión en Suecia estableció en el año 1973, en Gothenburg. A partir del año 1976, investigaciones gubernamentales resultaron en distintas guías para la organización y la estructura de estas clínicas. ⁽⁴⁸⁾

En la actualidad la mayoría de las clínicas de baja visión son operadas por organizaciones de rehabilitación-rehabilitación que forman parte del sistema de salud público sueco. En estas clínicas los pacientes pueden obtener dispositivos de asistencia de manera gratuita, estos son financiados por impuestos. Para ser referido a una de estas clínicas se necesita una valoración oftalmológica con una agudeza visual de 20/60 (6/18) o peor, también se utiliza una mejor agudeza visual corregida de 0.3 para la referencia. Existen excepciones para individuos con enfermedades progresivas o alteraciones de campos visuales. ⁽⁴⁸⁾

En lo académico, la Universidad de Estocolmo, mediante el departamento de educación especial, ofrece planes académicos enfocados en terapia de baja visión. Este programa, que inició en 1976, es el primero en su tipo a nivel universitario. En año 2004 se le agregaron grados de maestría a este programa. En la Universidad de Kalmar, se ofrece un programa educacional enfocado en rehabilitación optométrica. ⁽⁴⁸⁾

Canadá supera a Suecia y los otros 5 países en estudio como el país con menor carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión. La tasa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) del país norteamericano va disminuyendo de forma lineal y estable durante todo el periodo. Inicia el periodo con una tasa de AVAD de 84.42 por cada 100.000 habitantes y lo termina con una tasa de 81.25 AVAD por cada 100.000 habitantes. ⁽⁴⁶⁾

A pesar de los resultados anteriores, distintas publicaciones canadienses hablan de una crisis emergente de pérdida de visión prevenible. El *“Canadian Council of the Blind”* en conjunto con otros actores relevantes publicaron el reporte llamado *“The Cost of Vision Loss and Blindness in Canada”*. Esta investigación detalla que, la crisis de pérdida de visión le cuesta 33 billones de dólares anuales al país. Se menciona también que alrededor de 1.2 millones de

canadienses vive con pérdida de visión y que se espera que este número aumente a 2 millones para el año 2050. El 75% de los casos relacionados con causas prevenibles. ⁽⁴⁹⁾

El gobierno federal canadiense, en el año 2003, se comprometió con la Organización Mundial de la Salud para desarrollar un plan de salud visual a más tardar el año 2007. Según el reporte, a pesar de este compromiso no se ha desarrollado un plan de salud visual en Canadá. Se menciona también que la cobertura pública para pruebas de tamizaje ocular varía dependiendo del lugar de residencia. La falta de cobertura en ciertos lugares se asocia también los programas muy limitados de salud ocular en los lugares de trabajo. ⁽⁴⁹⁾

Dentro de los países en estudio, Guatemala tiene las mayores tasas de prevalencia por ceguera y pérdida de visión durante todo el periodo. El país centroamericano inicia el periodo con una tasa de 10.579 casos por cada 100.000 habitantes y lo termina con 10.018 casos por cada 100.000 habitantes. A nivel centroamericano Guatemala es igualmente el país con mayor tasa de prevalencia. Belice es el país centroamericano con las menores tasas, inicia el periodo con 8.291 casos por cada 100.000 habitantes y lo termina con 7.461 casos por cada 100.000 habitantes. ⁽⁴⁶⁾

“*The Queen Elizabeth Diamond Jubilee Trust*” era una organización de caridad fundada en el 2012 y cerrada en el 2020 que buscaba mejorar la calidad de vida de los habitantes de los países de la Mancomunidad de Naciones Británica. En el año 2018, la jefa ejecutiva de este organismo visitó Belice y elogió su lucha y progreso contra la pérdida de visión asociada a las tasas de prevalencia hacia el alta de diabetes. Se menciona que esta enfermedad es la causa de pérdida de visión que crece con mayor rapidez, en la Mancomunidad de Naciones y en el mundo. ⁽⁵⁰⁾

En el Instituto de Métricas y Evaluación en Salud no hay datos disponibles sobre la prevalencia de retinopatía diabética.

Guatemala y Perú son los países con mayor carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión dentro de los países estudiados. En el país suramericano las tasas altas de AVAD están mayormente relacionadas con la población masculina, mientras que en Guatemala las tasas de AVAD más altas están relacionadas principalmente con la población femenina. En Suramérica, Uruguay es el país con menor tasa de AVAD. Para el año 1990 su tasa es de 128.8 AVAD por cada 100.000 habitantes y para el año 2019 su tasa es de 120.42 AVAD por cada 100.000 habitantes. ⁽⁴⁶⁾

En este trabajo se incluyen dos países del caribe, el país con mayor prevalencia de ceguera y pérdida de visión en la región caribeña es República Dominicana, mientras que, el país con menor prevalencia es Puerto Rico. El territorio no incorporado estadounidense tiene una tasa de prevalencia de 6.795 casos por cada 100.000 habitantes para el año 2019. En República Dominicana, la tasa de prevalencia es de 8.150 casos por cada 100.000 habitantes en el año 2019. ⁽⁴⁶⁾

Barbados es el país con menor carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en el caribe. Este país tiene una tasa de 116.21 AVAD por cada 100.000 habitantes para el año 2019. En contraste, Cuba que es el país con mayor carga de la enfermedad en el caribe, tiene una tasa de 265.93 AVAD por cada 100.000 habitantes en el año 2019. ⁽⁴⁶⁾

En un estudio de la población cubana sobre la prevalencia de ceguera y discapacidad visual, se indica que la principal causa de ceguera en el país son las cataratas no tratadas. Se menciona que esta causa seguirá incrementándose, principalmente por el envejecimiento de la población

y el aumento de la expectativa de vida. En el país insular el 20.1% de la población es mayor de 60 años. ⁽⁵¹⁾

En cuanto a las causas de ceguera y pérdida de visión, se aprecian variaciones en cada país. La causa más prevalente en Costa Rica, Perú, Guatemala, Cuba, República Dominicana y Belice es la pérdida de visión cercana. En Suecia, Uruguay y Canadá la causa más prevalente son los errores en la refracción. En cuanto a la segunda causa más prevalente, para los países en donde la pérdida de visión cercana es la primera causa, la segunda más prevalente son los errores de refracción. En contraste, para los países en donde la causa más prevalente son los desórdenes refractivos, la segunda causa más común es la pérdida de visión cercana. ⁽⁴⁶⁾

El estudio de Silva et al mencionado anteriormente en este trabajo, presenta a la catarata no tratada y al glaucoma como la primera y segunda causa más frecuente de ceguera y pérdida de visión en Uruguay y Perú. Estos resultados son distintos a los expresados en el párrafo anterior. (17)

La causa de ceguera y pérdida de visión con mayor carga de la enfermedad son los desórdenes en la refracción. Lo anterior en Costa Rica, Canadá, Guatemala, Perú, Cuba, República Dominicana, Belice, Suecia y Uruguay. Para Belice y República Dominicana, la segunda causa con mayor carga de la enfermedad es la pérdida de visión cercana. Para Suecia y Uruguay, la segunda causa con mayor carga de la enfermedad es la Catarata. ⁽⁴⁶⁾

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La tasa de prevalencia de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica, entre el año 1990 y 2019, presenta una tendencia a la baja.
- La carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en Costa Rica, manifestada en la tasa de años de vida ajustados por discapacidad, presenta una tendencia a la baja desde el año 1990 hasta el 2019.
- La prevalencia y carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión en Canadá, Cuba, Guatemala, Perú y República Dominicana presentan una tendencia a la baja, desde el año 1990 hasta el 2019.
- A nivel global la tendencia de la tasa de prevalencia por ceguera y pérdida de visión presenta un comportamiento hacia el alta.
- A nivel global la carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión presenta una tendencia hacia la baja, desde el año 1990 hasta el 2019.
- A nivel mundial, el país con menores tasas de prevalencia por ceguera y pérdida de visión es Suecia, mientras que, el país con menor carga de la enfermedad por esta causa es Canadá.
- En Centroamérica, el país con mayor prevalencia y carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión es Guatemala, mientras que, el país con las menores tasas es Belice.
- Para Suramérica, el país con mayor prevalencia y carga de la enfermedad por ceguera y pérdida de visión es Perú, mientras que, el país con las menores tasas es Uruguay.
- Las causas de ceguera y pérdida de visión más prevalentes en los países estudiados son la pérdida de visión cercana seguida de los desórdenes de la refracción.

- Las causas de ceguera y pérdida de visión con mayor carga de la enfermedad expresada en la tasa de años de vida ajustados por discapacidad son los desórdenes de la refracción seguido de la pérdida de visión cercana.

6.2 RECOMENDACIONES

- Realizar capacitaciones y actualizaciones de manera constante sobre los cambios más actualizados en las guías de detección y manejo de las patologías que más frecuentemente causan ceguera y pérdida de visión. Esto principalmente en los médicos de atención primaria, que son los que tienen ese primer contacto con el paciente y que podrían evitar, si tienen un buen conocimiento, que ese paciente llegue a experimentar algún grado de pérdida de visión.
- Capacitar al personal de enfermería, que valora al paciente previo a una consulta de atención primaria, para que pueda realizar encuestas a los pacientes sobre su salud visual y posibles factores de riesgo de pérdida de visión.
- Realizar campañas de salud pública ya sea por redes sociales o medios de comunicación para estimular la salud visual en la población que no acude o acude poco a los centros de salud.
- Desarrollar campañas con puestos de tamizaje en clínicas, EBAIS o sitios de interés en las distintas áreas de salud y en conjunto con otros actores como municipalidades, universidades o grupos organizados voluntarios. Estas campañas orientadas a la educación y atención de la salud visual, para captar prontamente los pacientes en riesgo o los que ya tengan alguna afección.
- Desarrollar técnicas de recopilación de información y mejorar las existentes para identificar de una manera más precisa la magnitud del problema de la ceguera y pérdida de visión y sus causas. De esta forma se podrán establecer intervenciones más acertadas y dirigidas a los problemas más prevalentes, maximizando los recursos disponibles.

- Organización o fortalecimiento de las campañas de prevención y educación de las patologías crónicas que dentro de sus consecuencias está la pérdida de visión o ceguera, entre ellas la hipertensión arterial, la diabetes mellitus o el glaucoma que es una enfermedad que no se le da tanta importancia en la atención primaria y que igualmente afecta de una manera silenciosa la visión de las personas.
- Estimular los estilos de vida saludable en la población. Realizar ejercicio físico diario, control del peso, evitar el tabaco, limitar las llamadas comidas chatarra, ingerir alimentos sanos, controles constantes de glicemia y presión arterial.
- Educar a los pacientes en cuanto a posibles factores que atenten contra la salud ocular. Evitar los rascados y manipulación ocular con las manos sucias, protección de la luz solar y de la luz azul de los aparatos electrónicos. Evitar a toda costa el uso de fármacos oculares sin supervisión médica como los esteroides y antibióticos, en Costa Rica muchos de estos medicamentos se venden sin receta médica, si se usan crónicamente algunos de estos medicamentos pueden llegar a dañar directamente el nervio óptico o a predisponer a condiciones lo hagan.
- Educar a los pacientes adultos mayores sobre las patologías oculares propias de la vejez, estimular para que mencionen en las consultas cualquier síntoma relacionado para un manejo oportuno de la posible patología.
- Educar a la población con patologías causantes de pérdida de visión sobre su condición y a los factores de riesgo para el desarrollo y progresión del daño ocular. Esto además de los correctos tratamientos para cada paciente.

- Creación de clínicas de baja visión enfocadas en la habilitación y rehabilitación de los pacientes con pérdida de visión.

BIBLIOGRAFÍA

1. eurosur.org. La población Latinoamericana [Internet]. [citado 3 de febrero de 2021]. Disponible en: http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif41.htm
2. Statista. Población total de América Latina y el Caribe por subregión 2024 [Internet]. Statista. [citado 3 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1067800/poblacion-total-de-america-latina-y-el-caribe-por-subregion/>
3. Costa Rica - Población 2019 [Internet]. datosmacro.com. [citado 4 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/costa-rica>
4. 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. mayo de 2014;98(5):619-28. Disponible en: <https://bjo.bmj.com/content/98/5/619.long>
5. WHO | Global data on visual impairment [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 3 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://www.who.int/blindness/publications/globaldata/en/>
6. OMS | Salud ocular universal: un plan de acción mundial para 2014-2019 [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 5 de febrero de 2021]. Disponible en: http://www.who.int/publications/list/universal_eye_health/es/
7. Acevedo Castellón RI, Carranza Vargas EA, Cortés Chavarría RE, Rodríguez Vargas GA. Estimación de la prevalencia de enfermedades asociadas a ceguera prevenible y discapacidad visual Costa Rica 2015 [Internet]. CCSS - EDNASSS; 2016 [citado 5 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.binasss.sa.cr/xmlui/handle/20.500.11764/626>

8. Mitchell C, <https://www.facebook.com/pahowho>. OPS/OMS | 49° Consejo Directivo [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. [citado 4 de febrero de 2021]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1640:2009-49th-directing-council&Itemid=1425&lang=es
9. Limburg H, Barria von-Bischhoffshausen F, Gomez P, Silva JC, Foster A. Review of recent surveys on blindness and visual impairment in Latin America. *Br J Ophthalmol*. marzo de 2008;92(3):315-9. Disponible en: <https://bjo.bmj.com/content/92/3/315.long>
10. Organization WH. Prevention of blindness from diabetes mellitus: report of a WHO consultation in Geneva, Switzerland, 9-11 November 2005 [Internet]. World Health Organization; 2006 [citado 7 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43576>
11. Rahi JS, Gilbert CE, Foster A, Minassian D. Measuring the burden of childhood blindness. *Br J Ophthalmol*. abril de 1999;83(4):387-8. Disponible en: <https://bjo.bmj.com/content/83/4/387.long>
12. Mitchell C, <https://www.facebook.com/pahowho>. OPS/OMS | 52 Consejo Directivo [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2013 [citado 4 de febrero de 2021]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8833:2013-52nd-directing-council&Itemid=40507&lang=es
13. Mitchell C, <https://www.facebook.com/pahowho>. OPS/OMS | 53° Consejo Directivo [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2014 [citado 2 de

febrero de 2021]. Disponible en:

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9774:2014-53rd-directing-council&Itemid=40507&lang=es

14. Furtado JM, Lansingh VC, Carter MJ, Milanese MF, Peña BN, Ghersi HA, et al. Causes of blindness and visual impairment in Latin America. *Surv Ophthalmol*. abril de 2012;57(2):149-77. Disponible en: [https://www.surveyophthalmol.com/article/S0039-6257\(11\)00163-9/fulltext](https://www.surveyophthalmol.com/article/S0039-6257(11)00163-9/fulltext)

15. Limburg H, Silva JC, Foster A. Cataract in Latin America: findings from nine recent surveys. *Rev Panam Salud Pública*. mayo de 2009;25:449-55. Disponible en: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/v25n5/11.pdf>

16. Carrion JZ, Filho JBF, Tartarella MB, Zin A, Jornada ID. Prevalence of retinopathy of prematurity in Latin America. *Clin Ophthalmol Auckl NZ*. 2011;5:1687-95. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3236714/>

17. Silva JC, Mújica OJ, Vega E, Barcelo A, Lansingh VC, McLeod J, et al. A comparative assessment of avoidable blindness and visual impairment in seven Latin American countries: prevalence, coverage, and inequality. *Rev Panam Salud Pública*. enero de 2015;37:13-20. Disponible en: <https://scielosp.org/article/rpsp/2015.v37n1/13-20/>

18. Ugarte KV. Costa Rica comprometida con la disminución de la ceguera y las deficiencias visuales evitables [Internet]. Ministerio de Salud Costa Rica. [citado 5 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/noticias/noticias-2018/1342-deficiencias-visuales-evitables>

19. Roldán DMEA. 12 de octubre, Día Mundial de la Visión: Costarricenses pueden sufrir ceguera por desconocimiento de enfermedades prevenibles – oftalmologiacostarica.com [Internet]. [citado 14 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://oftalmologiacostarica.com/12-de-octubre-dia-mundial-de-la-vision-costarricenses-pueden-sufrir-ceguera-por-desconocimiento-de-enfermedades-prevenibles/>
20. NIMH » What is Prevalence? [Internet]. National Institute of Mental Health. 2017 [citado 25 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.nimh.nih.gov/health/statistics/what-is-prevalence>
21. Evans-Meza R. Carga Global de la Enfermedad: breve revisión de los aspectos más importantes. Rev Hispanoam Cienc Salud. 2015;1(2):107-16. Disponible en: <https://www.uhsalud.com/index.php/revhispano/article/view/58>
22. Moore KL, Arthur F. Dalley II, Agur AMR. MOORE Anatomía con orientación clínica, 8e [Internet]. 2017 [citado 9 de mayo de 2021]. 829-989 p. Disponible en: <http://cienciasbasicas.lwwhealthlibrary.com.uh.remotexs.xyz/book.aspx?bookid=2884>
23. Kels BD, Grzybowski A, Grant-Kels JM. Human ocular anatomy. Clin Dermatol. abril de 2015;33(2):140-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0738081X1400234X?via%3Dihub>
24. Berkowitz AL. Neurología clínica y neuroanatomía. Un enfoque basado en la localización [Internet]. McGraw-Hill Medical; [citado 24 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://accessmedicina.mhmedical.com.uh.remotexs.xyz/content.aspx?sectionid=245015414&bookid=2923&Resultclick=2>

25. Swienton DJ, Thomas AG. The visual pathway--functional anatomy and pathology. *Semin Ultrasound CT MR*. Octubre de 2014;35(5):487-503. [citado 25 de mayo de 2021] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0887217114000651?via%3Dihub>
26. Paul Riordan, Augsburger J. Vaughan & Asbury's General Ophthalmology [Internet]. 19.^a ed. Vol. 1. McGraw Hill Medical; [citado 22 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://accessmedicine.mhmedical.com/book.aspx?bookID=2186>
27. Vision impairment and blindness [Internet]. [citado 25 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
28. Ceguera legal: ¿qué significa? [Internet]. All About Vision. [citado 24 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.allaboutvision.com/es/condiciones/ceguera-legal/>
29. Graue E. Oftalmología en la práctica de la medicina general. [Internet]. 5.^a ed. McGraw Hill Medical; [citado 24 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=2801>
30. Liu Y-C, Wilkins M, Kim T, Malyugin B, Mehta JS. Cataracts. *Lancet Lond Engl*. 5 de agosto de 2017;390(10094):600-12. [citado 24 de octubre de 2021]. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)30544-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)30544-5/fulltext)
31. Understanding the 3 Different Types of Cataracts [Internet]. Drs. Campbell, Cunningham, Taylor, and Haun. 2019 [citado 31 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ccteyes.com/understanding-the-3-different-types-of-cataracts/>
32. Las Cataratas: Lo que usted debe saber (Cataracts: What you should know) | National Eye Institute [Internet]. [citado 29 de mayo de 2021]. Disponible en:

<https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/resources-for-health-educators/outreach-materials/las-cataratas-lo-que-usted-debe-saber-cataracts-what-you-should-know>

33. Schuster AK, Erb C, Hoffmann EM, Dietlein T, Pfeiffer N. The Diagnosis and Treatment of Glaucoma. *Dtsch Arzteblatt Int.* 27 de marzo de 2020;117(13):225-34. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7196841/>
34. Gramer G, Gramer E. Stage of visual field loss and age at diagnosis in 1988 patients with different glaucomas: implications for glaucoma screening and driving ability. *Int Ophthalmol.* abril de 2018;38(2):429-41. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10792-017-0477-7>
35. Deepinder D. Generalidades sobre los defectos de la refracción - Trastornos oftálmicos [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-cr/professional/trastornos-oft%C3%A1lmicos/defectos-de-la-refracci%C3%B3n/generalidades-sobre-los-defectos-de-la-refracci%C3%B3n>
36. Schiefer U, Kraus C, Baumbach P, Ungewiß J, Michels R. Refractive errors. *Dtsch Arzteblatt Int.* 14 de octubre de 2016;113(41):693-702. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5143802/>
37. Jiménez PM. Degeneración macular relacionada con la edad. *Rev Médica Costa Rica Centroamérica.* 15 de julio de 2016;73(618):49-51. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://revistamedicacr.com/index.php/rmcr/article/view/166>
38. Parmeggiani F, Sorrentino FS, Romano MR, Costagliola C, Semeraro F, Incorvaia C, et al. Mechanism of inflammation in age-related macular degeneration: an up-to-date on genetic

landmarks. *Mediators Inflamm.* 2013;2013:435607. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3504473/>

39. Stahl A. The Diagnosis and Treatment of Age-Related Macular Degeneration. *Dtsch Arzteblatt Int.* 20 de julio de 2020;117(29-30):513-20. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7588619/>

40. Kanagasingam Y, Bhuiyan A, Abramoff MD, Smith RT, Goldschmidt L, Wong TY. Progress on retinal image analysis for age related macular degeneration. *Prog Retin Eye Res.* enero de 2014;38:20-42. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350946213000694?via%3Dihub>

41. Age-related Macular Degeneration (AMD) [Internet]. [citado 4 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.dynamed.com.uh.remotexs.xyz/condition/age-related-macular-degeneration-amd>

42. Holz FG, Schmitz-Valckenberg S, Fleckenstein M. Recent developments in the treatment of age-related macular degeneration. *J Clin Invest.* 1 de abril de 2014;124(4):1430-8. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3973093/>

43. Hanout M, Ferraz D, Ansari M, Maqsood N, Kherani S, Sepah YJ, et al. Therapies for neovascular age-related macular degeneration: current approaches and pharmacologic agents in development. *BioMed Res Int.* 2013;2013:830837. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3844201/>

44. Singh N, Srinivasan S, Muralidharan V, Roy R, V J, Raman R. Prevention of Age-Related Macular Degeneration. *Asia-Pac J Ophthalmol Phila Pa.* diciembre de 2017;6(6):520-

6. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: https://journals.lww.com/apjoo/Fulltext/2017/11000/Prevention_of_Age_Related_Macular_Degeneration.9.aspx
45. Sampieri R, Fernandez C. Metodología de la investigación [Internet]. México, D.F.: McGraw-Hill Education; 2014 [citado 1 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
46. GBD Compare | IHME Viz Hub [Internet]. [citado 15 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
47. El olfato y el tacto son los sentidos menos valorados por los españoles, según estudio [Internet]. [citado 15 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-olfato-tacto-son-sentidos-menos-valorados-espanoles-estudio-20090617172026.html>
48. Gustafsson J, Inde K. The History and Current Status of Low Vision Services in Scandinavian Countries. *J Vis Impair Blind*. 1 de septiembre de 2009;103(9):558-62. [citado 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0145482X0910300906>
49. Gordon K. The cost of vision loss and blindness in Canada. *Can Counc Blind*. :164. [citado 16 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.fightingblindness.ca/wp-content/uploads/2021/05/Deloitte-Final-Acc-of-VL-and-Blindness-in-Canada-May-2021.pdf>
50. Queen Elizabeth Commends Belize on Progress on Tackling Blindness in Diabetics [Internet]. Ambergris Today. 2018 [citado 1 de noviembre de 2021]. Disponible en:

<https://www.ambergristoday.com/news/2018/11/29/queen-elizabeth-commends-belize-tackling-blindness-diabetics>

51. Catarata: principal causa de ceguera en Cuba [Internet]. [citado 1 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://cuba.cu/salud/2018-09-30/catarata-principal-causa-de-ceguera-en-cuba/43627>

GLOSARIO Y ABREVIATURAS

AVAD: Años de Vida Ajustados por discapacidad.

AVD: Años Vividos con Discapacidad.

AVPP: Años de Vida Potencialmente Perdidos.

DMAE: Degeneración macular asociada con la edad.

GBD: Global Burden of Disease.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

ANEXOS

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo MICHAEL JOSÉ CALVO CUBILLO, cédula de identidad número 1-1634-0894, en condición de egresado de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía titulado “Características epidemiológicas y carga de la enfermedad de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y otros países de América, 1990-2019.” es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de San José, el tres de noviembre del año dos mil veintiuno.



FIRMA

Cédula: 1-1634-0894

CARTA DE APROBACIÓN

San José, 3 de noviembre del 2021

Dirección de Registro
Universidad Hispanoamericana
Presente

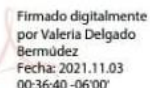
El estudiante **MICHAEL JOSÉ CALVO CUBILLO**, cédula de identidad número **1-1634-0894**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado “**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS Y CARGA DE LA ENFERMEDAD DE CEGUERA Y PÉRDIDA DE VISIÓN EN COSTA RICA Y OTROS PAÍSES DE AMÉRICA, 1990-2019**”, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL	100%	96%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura. Atentamente,

Valeria
Delgado
Bermúdez



Firmado digitalmente
por Valeria Delgado
Bermúdez
Fecha: 2021.11.03
00:36:40 -06'00'

Dra. Valeria Delgado Bermúdez
Cédula: 1-1336-0934
CMC: 15625

CARTA DEL LECTOR

CARTA DEL LECTOR

San José, 16 de noviembre de 2021

Departamento de Servicios estudiantiles
Universidad Hispanoamericana
Presente

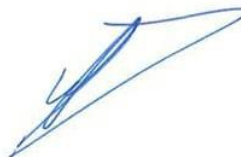
Estimados señores:

El estudiante **MICHAEL JOSÉ CALVO CUBILLO**, cédula de identidad número **116340894**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: "**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS Y CARGA DE LA ENFERMEDAD DE CEGUERA Y PÉRDIDA DE VISIÓN EN COSTA RICA Y OTROS PAÍSES DE AMÉRICA, 1990-2019**". El cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y, la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones esenciales correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con los requisitos para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,



Dr. Joshua Santana Segura
Céd. 1-1587-0832, Cód. 16080

CARTA DE AUTORIZACIÓN

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 20 de diciembre 2021.

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Michael José Calvo Cubillo con número de identificación 1-1634-0894 autor (a) del trabajo de graduación titulado Características epidemiológicas y carga de la enfermedad de ceguera y pérdida de visión en Costa Rica y otros países de América, 1990-2019 presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente, Michael José Calvo Cubillo

 1-1634-0894
Firma y Documento de Identidad