

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA

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

**MORTALIDAD Y CARGA DE LA
ENFERMEDAD POR ENFERMEDAD
ARTERIAL PERIFÉRICA EN COSTA RICA
DE 1990-2019**

BRYAN FRANCISCO SALAS RAMÍREZ

2022

TABLA DE CONTENIDO

<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	5
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	6
<i>DEDICATORIA</i>	8
<i>AGRADECIMIENTO</i>	9
<i>RESUMEN</i>	10
<i>ABSTRACT</i>	12
<i>CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</i>	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos	20
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	21
1.4.1 Alcances de la investigación.....	21
1.4.2 Limitaciones de la investigación.....	21
<i>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</i>	22

2.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	23
2.1.1 Incidencia	23
2.1.2 Prevalencia	23
2.1.3 Mortalidad	23
2.1.4 Años de vida perdidos por enfermedad	23
2.1.5 Años de vida vividos con discapacidad	23
2.1.6 Años de vida ajustados por discapacidad	24
2.2. MARCO CONCEPTUAL	24
2.2.1 Definición de enfermedad arterial periférica	24
2.2.2 Etiología y factores de riesgo	24
2.2.4 Anatomía de la pared vascular	25
2.2.4 Fisiopatología de la enfermedad vascular periférica	26
2.2.5 Manifestaciones clínicas	30
2.2.6 Diagnóstico	37
2.2.7 Manejo	44
<i>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</i>	<i>54</i>
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	55
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	55
3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO.....	55
3.3.1 Área de estudio	55

	4
3.3.2 Fuentes de información primaria y secundaria	55
3.3.3 Población	55
3.3.4 Muestra	56
3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	56
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	56
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	56
<i>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</i>	63
<i>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS</i>	85
<i>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i>	94
6.1 CONCLUSIONES.....	95
6.2 RECOMENDACIONES	97
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</i>	99
<i>ANEXOS</i>	109
<i>DECLARACION JURADA.....</i>	110
<i>CARTA DEL TUTOR</i>	111
<i>CARTA DEL LECTOR.....</i>	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N. 1 Clasificación de la isquemia de miembros inferiores (Fabiani et al., 2018).....	39
Tabla N. 2 Test vasculares no invasivos para isquemia crítica de extremidades inferiores. (Farber, 2018)	40
Tabla N. 3 Operacionalización de las variables	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N. 1 Fisiopatología de la enfermedad arterial periférica (Hamburg & Creager, 2017)	30
Figura N. 2 Incidencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.	64
Figura N. 3 Incidencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.	66
Figura N. 4 Incidencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.	67
Figura N. 5 Prevalencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.	68
Figura N. 6 Prevalencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.	69
Figura N. 7 Prevalencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.	70
Figura N. 8 Mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.	71
Figura N. 9 Mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.	72
Figura N. 10 Mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.	73
Figura N. 11 Años de vida potencialmente perdidos (AVP) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.	74

Figura N. 12 Años de vida potencialmente perdidos (AVP) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.....	75
Figura N. 13 Años de vida potencialmente perdidos (AVP) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.	76
En cuanto al grupo de ambos sexos tiene una tasa de 42.7 años por cada 100 000 habitantes con el mismo comportamiento de los otros dos grupos, con su pico en 2019 para una tasa de 61.04 años por cada 100 000 habitantes	
Figura N. 14 Años de vida con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.....	76
Figura N. 15 Años de vida con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.....	79
Figura N. 16 Años de vida con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.....	81
Figura N. 17 Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.....	82
Figura N. 18 Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.....	83
Figura N. 19 Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad....	84

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mis padres Yanci Ramírez y Ronald Salas quienes hicieron posible mi deseo de ser médico y que me han apoyado en todo el proceso.

A mis abuelos Rigoberto Ramírez y Lidia Cascante quienes dedicaron su vida a educarme como padres.

A mi hermana Keyra Salas que es un pilar fundamental en mi vida.

A mi novia Michelle Quirós quien me motiva y brinda fuerzas todos los días para seguir adelante.

A mis amigos que nunca han dejado de creer en mí.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a mis padres Ronald Salas y Yanci Ramírez que han dado todo de ellos para poder cumplir mi sueño.

A mi hermana Keyra Salas, que me ha apoyado en cada momento de mi vida.

A mis abuelos Lidia Cascante y Rigoberto Ramírez quienes han sido como padres para mi y por ellos soy quien soy el día de hoy.

A mi novia Michelle Quirós quien me impulsa cada día a ser mejor y quien celebra mis triunfos como si fuesen suyos.

A mis amigos José Moreira, Isaac Morales, Felipe Alvarado quienes conocí en el proceso de ser médico y quienes me han inspirado a ser mejor cada día.

A mis mejores amigos de hace años Daniel Aguilar, Jason Núñez y Marilyn Ramírez, quienes siempre han creído en mí y me han acompañado durante todo este viaje.

Agradezco también al Dr. Santana por su tiempo y ayuda durante la realización de este trabajo

Y a todas las personas que me enseñaron a lo largo de mi carrera, porque gracias a eso he logrado cumplir mis metas.

RESUMEN

Introducción: La enfermedad arterial periférica es una patología que abarca los procesos ateroscleróticos del sistema vascular a excepción de cerebro y corazón y que resulta relevante desde el punto de vista de salud pública por la morbilidad y mortalidad que conlleva. **Objetivo general:** Determinar la mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019. **Metodología de la investigación:** Se utiliza la base de datos del Global Burden Disease (GBD) para obtener información epidemiológica sobre la enfermedad arterial periférica en la población costarricense durante el periodo de 1990 a 2019, se utilizan principalmente indicadores numéricos sobre mortalidad y carga de la enfermedad, tales como años de vida ajustados por discapacidad y años de vida perdidos por muerte prematura para analizar la problemática de esta patología en dicha población. **Resultados:** Las tasas de prevalencia así como la mortalidad, años de vida perdidos por enfermedad y años de vida ajustados por discapacidad han venido en aumento mientras que la incidencia ha disminuido aunque de manera muy leve al igual que los años de vida vividos con discapacidad. **Discusión:** Es probable que este aumento en la mayoría de marcadores se deba a un aumento de la edad de la población así como un manejo deficiente en la prevención de la progresión de la patología. **Conclusión:** La enfermedad arterial periférica se traduce como una patología que acarrea múltiples complicaciones y conlleva un aumento del riesgo cardiovascular, por lo que se debe brindar la importancia que merece para poder mitigar estos efectos deletéreos en la población. Las medidas tomadas contra esta patología han resultado en una leve mejora más siguen siendo insuficientes para poder mostrar un efecto deseado por lo que se debe enfatizar en mejorar esta problemática y así la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: enfermedad arterial periférica, aterosclerosis, tabaquismo, años de vida ajustado por discapacidad, muerte cardiovascular, Costa Rica, GBD.

ABSTRACT

Introduction: Peripheral arterial disease is a pathology that encompasses the atherosclerotic processes of the vascular system except for the brain and heart and that is relevant from the point of view of public health due to the morbidity and mortality it entails. **General objective:** To determine mortality and disease burden from peripheral arterial disease in Costa Rica from 1990-2019. **Research methodology:** The Global Burden Disease (GBD) database is used to obtain epidemiological information on peripheral arterial disease in the Costa Rican population during the period from 1990 to 2019, mainly numerical indicators on mortality and burden of disease are used. disease, such as disability-adjusted life years and years of life lost due to premature death to analyze the problem of this pathology in said population. **Results:** Prevalence rates as well as mortality, years of life lost due to disease and years of life adjusted for disability have been increasing while the incidence has decreased, albeit very slightly, as well as the years of life lived with disability. **Discussion:** It is likely that this increase in most markers is due to an increase in the age of the population as well as poor management in preventing the progression of the pathology. **Conclusion:** Peripheral arterial disease translates as a pathology that carries multiple complications and entails an increase in cardiovascular risk, so it must be given the importance it deserves to minimize these deleterious effects in the population. The measures taken against this pathology have resulted in a slight improvement but are still insufficient to show a desired effect, so emphasis should be placed on improving this problem and thus the quality of life of patients.

Keywords: peripheral arterial disease, atherosclerosis, smoking, disability-adjusted life years, cardiovascular death, Costa Rica, GBD

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del problema

La enfermedad arterial periférica (EAP) es una patología de origen cardiovascular más comúnmente causada por aterosclerosis, cuando la placa de aterosclerosis es lo suficientemente grande como para ocluir la totalidad del lumen arterial y así interrumpir el flujo sanguíneo del tejido irrigado por ese vaso. (Campia et al., 2019)

Su síndrome principal que es la claudicación intermitente fue descrito por primera vez en caballos por el veterinario francés Bouley, donde estos animales presentaban cojera progresiva causada por coágulos fibrosos que ocluían las arterias femorales de sus extremidades posteriores. En humanos, fue notado por primera vez por Brodie, pero fue Charcot quien en 1858 definió claramente y describió este síndrome, denominándolo como "claudicación intermitente" caracterizado principalmente por dolor en las extremidades al realizar actividad física. De hecho, su tratamiento en esa época iba orientado principalmente a aliviar estos dolores y mejorar la capacidad funcional de los enfermos. (Brevetti et al., 2010)

En 1950, Stammers y Allen observaron que los pacientes con claudicación asociaban una mayor mortalidad con relación a los pacientes sanos y que era un predictor de futuro de eventos cerebrales y cardiacos. En 1858 el patólogo alemán Rudolf Virchow encontró células inflamatorias en las placas vasculares, y Sir William Osler en 1908 descubrió que la inflamación estaba implicada en la patogénesis de la aterosclerosis, aunque esta hipótesis fue ignorada casi por un siglo hasta la actualidad que se conoce su papel fundamental en el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. (Brevetti et al., 2010)

Al reconocer factores de riesgo importantes para el desarrollo de la EAP, se comenzaron a desarrollar terapias enfocadas a atacar estos factores, para intentar disminuir los efectos secundarios mayores de la enfermedad. En diversos estudios se demostró la efectividad del cese del fumado, así como de la realización de actividad física para disminuir tanto la incidencia como la morbilidad- mortalidad por EAP. Asociado a esto se han recomendado buenos controles de presión arterial, lípidos en sangre y un adecuado control glicémico, con buenos resultados en el curso de la enfermedad. (Parvar et al., 2018)

La mayoría de los pacientes cursan asintomáticos, aunque algunos cursan con claudicación intermitente con dolor al caminar. Suele estar asociada a otras entidades patológicas como lo vienen a ser la enfermedad cerebrovascular y la enfermedad arterial coronaria. A los 5 años de su diagnóstico, se dice que aproximadamente un 10-15% de los pacientes que cursan con claudicación intermitente llegan a fallecer por algún evento de índole cardiovascular. (Morley et al., 2018)

Se han desarrollado, a lo largo del tiempo, diferentes métodos para llegar al diagnóstico de la EAP de manera temprana para prevenir sus complicaciones. El primer cuestionario fue creado por Rose et al, el cual ya no se encuentra en uso por haber sido modificado, llamándose actualmente “San Diego Claudication Questionnaire” y “Edinburgh Claudication Questionnaire”, los que tienen más sensibilidad y una excelente especificidad para detectar EAP. (Fowkes et al., 2017)

La tonsilografía fue un método diagnóstico utilizado para investigar la claudicación intermitente. Este método permitía medir la amplitud de la onda de las arterias en diferentes porciones de la pierna lo que era transmitido por un manómetro y amplificado a una pluma grabadora, lo que demostraba una disminución de la onda posterior a realizar ejercicio y además

de eso, caía la presión arterial en el miembro afectado. Este método era limitado por su poca precisión cuando la presión arterial del miembro inferior es baja. (Cheatle et al., 1991)

Además de la tonsilografía, se usaron otros métodos como medir el flujo del isótopo Na^{+2} , la pletismografía entre otros, sin embargo, el estudio de elección fue y continúa siendo la arteriografía que con los avances se pudieron utilizar medios de contraste que, en un inicio, fueron carcinogénicos y conforme avanzaron los años, se desarrollaron medios de contraste menos iatrogénicos mejorando la capacidad diagnóstica. (Cheatle et al., 1991)

La utilización del sistema de ultrasonido Doppler, como dice Cheatle, vino a revolucionar la investigación de la enfermedad arterial periférica, y en la actualidad es probablemente, la herramienta más utilizada por la mayoría de los cirujanos vasculares. Este dispositivo permite medir el flujo sanguíneo por las arterias, dando un panorama más claro del estado de la circulación de la estructura examinada, siendo de fácil acceso y no invasivo. (Cheatle et al., 1991)

Anteriormente se usó el síntoma característico de la enfermedad, la claudicación intermitente, como indicador epidemiológico para determinar incidencia, prevalencia y otros marcadores de esta enfermedad, por lo que la misma era subestimada en los informes epidemiológicos ya que como se dijo antes, en su mayoría suele ser asintomática. Por lo cual se tomó la decisión de hacer su diagnóstico con el índice de tobillo-brazo el cual tiene mayor sensibilidad para detectar la presencia de enfermedad arterial periférica en individuos sin síntomas o con síntomas leves, siendo un método no invasivo y más objetivo. (Horváth et al., 2022)

Algunos marcadores innovadores para el diagnóstico de la EAP son la proteína C reactiva, el fibrinógeno y la homocisteína, las cuales se cree que son también predictores de mortalidad en

el curso de la enfermedad. Un estudio llamado LOCUS en 2001 demostró la asociación de la hiperhomocisteinemia y la EAP, aunque el estudio HOPE-2 no describió ningún beneficio de brindar farmacología para disminuir los niveles de homocisteína en estos pacientes. (S. M. Conte & Vale, 2018)

Según la prevalencia en población menor a 50 años es muy baja, pero aumenta con la edad hasta aproximadamente 20% en pacientes de 80 años y tiene un predominio amplio sobre la etnia afroamericana. El primer estudio en establecer la prevalencia global de la EAP fue el “Global Peripheral Artery Disease Study”, el cual determinó que en 2010 era de 202 millones. Una revisión sistemática más actualizada determinó que la prevalencia de esta patología era mayor en países en vías de desarrollo que en países desarrollados y levemente mayor en hombres que en mujeres.

Sin embargo, en estudios recientes se demostró que su prevalencia era mayor en Europa, mientras que en África su prevalencia fue la más baja de todas las regiones incluidas en la Organización Mundial de la Salud. Es importante analizar por ende los datos a incluir en este trabajo ya que estudios más recientes de Global Burden of Disease actualizaron los datos epidemiológicos de esta patología, permitiéndonos conocer el panorama mundial actual y las medidas a tomar con base en sus regiones de más prevalencia (Horváth et al., 2022)

En lo que respecta a información epidemiológica de la EAP en Costa Rica es bastante limitada ya que no se han realizado muchos estudios sobre la misma. Un estudio desarrollado en un EBAIS en Coyolar de Orotina en 2008, donde se tomaron en cuenta todos los pacientes mayores de 50 años que consultaron al mismo, describe 300 pacientes a los cuales se les aplicó el cuestionario Michelle Sloan para EAP además de un examen físico completo complementado

con la medición de un índice tobillo-brazo, dando como resultado un 39% de pacientes diagnosticados con algún grado de enfermedad arterial periférica. (Brenes & Juárez, 2011)

Además, se realizó en 2008 también, un estudio con base a los casos hospitalizados por EAP en la caja costarricense del seguro social. Este mismo, estimo una prevalencia de 0.02% en menores de 50 años, 2.5 % en personas de 50-60 años y de 8.3% en mayores de 60 años con predominio en el sexo masculino y una mortalidad de 0.6 por cada 100 000 habitantes, encontrándose Costa Rica similar a los países desarrollados en cuanto a esta afectación. (Quirós-Meza et al., 2011)

1.1.2 Delimitación del problema

La presente investigación se desarrolla con los datos sobre la incidencia, prevalencia, mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 sin exclusión de etnia o estrato socioeconómico.

1.1.3 Justificación

La prevalencia de la enfermedad arterial periférica en Costa Rica ha venido en aumento en los últimos años, por lo que es importante abordar de una manera adecuada esta patología debido a que en materia de salud pública significa un gasto importante de recursos cuando esta se encuentra en estadios más avanzados. Esto ocurre debido a las múltiples comorbilidades que conlleva, ya que el desarrollo de la enfermedad arterial periférica como será explicado de una manera más amplia en este trabajo, está conformada por una serie de factores que ya de por si son causa de morbilidad y su avance significa un aumento de capital en salud pública.

Por esto mismo es importante conocer el comportamiento de esta patología en el país, para que se identifiquen los grupos poblacionales en riesgo a desarrollarla y así poder destinar recursos en su prevención y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la mortalidad y la carga de la enfermedad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Determinar la mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Conocer la incidencia y la prevalencia de la enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo y grupo etario.
2. Analizar la mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990 al 2019 según sexo y grupo etario.
3. Identificar los años de vida perdidos (AVP) y años vividos con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo y grupo etario.
4. Describir los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019, según sexo y grupo etario.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

Se logra determinar marcadores importantes en materia epidemiológica como incidencia y prevalencia así como mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad arterial periférica en la población costarricense, mostrando así el comportamiento de dicha patología en el país. Esto mismo puede resultar útil para definir la necesidad de abordaje y destinar fondos y recursos de manera prioritaria para la prevención y el manejo de esta afección. Además, se cuenta con información de fácil acceso y confiable en la mayoría de tópicos tratados en este trabajo.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

Debido a la ausencia de estudios epidemiológicos que documenten el comportamiento de la enfermedad arterial periférica en el país resulta difícil recolectar información útil sobre esta patología en la población costarricense.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1.1 Incidencia

Se define como la cantidad de casos nuevos de una patología en una población específica (Fajardo-Gutiérrez, 2017)

2.1.2 Prevalencia

Se define como la cantidad de población afectada por una patología entre la cantidad total de una población. Su objetivo es determinar cuántas personas se encuentran afectadas por la patología. (Fajardo-Gutiérrez, 2017)

2.1.3 Mortalidad

Se define como el número de defunciones que ocurren en una población en un tiempo determinado. (Moreno-Altamirano et al., 2000)

2.1.4 Años de vida perdidos por enfermedad

Son el componente de mortalidad de los años de vida ajustados por discapacidad. Se definen como los años de vida perdidos por una muerte prematura. Se calculan restando la edad a la que ocurrió la muerte a los años de esperanza de vida estándar a esa edad. (Martinez et al., 2019)

2.1.5 Años de vida vividos con discapacidad

Se define como los años de vida. Corresponde al número de casos nuevos de una enfermedad por peso de discapacidad y por el tiempo promedio que un individuo vive con la enfermedad hasta su curación o la muerte. Este marcador refleja la disminución de la calidad de vida de una persona debido a una patología. (*Global Health CEA - The DALY*, 2017)

2.1.6 Años de vida ajustados por discapacidad

Es una medida de carga de la enfermedad. Corresponde a la suma de los años vividos con discapacidad y los años de vida perdidos por muerte prematura. (*Global Health CEA - The DALY*, 2017)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Definición de enfermedad arterial periférica

La enfermedad arterial periférica se define como una patología que conlleva la oclusión o el deterioro parcial o total de las arterias del cuerpo, excluyendo las pertenecientes al corazón y el cerebro, con consecuente alteración del flujo sanguíneo e isquemia de la zona afectada. (Courtney M. Townsend et al., 2018).

Por definición, como se mencionó, existen diversos lugares de afectación por aterosclerosis, como aortoiliaca, carotídea, renal, miembros superiores e inferiores y mesentérica. Sin embargo, su relevancia epidemiológica no es tan alta y su información escasa, por lo que este trabajo se enfocará en la patología de los miembros inferiores propiamente. Aun así, se mencionarán sus diversas causas, métodos diagnósticos y manejos a lo largo del mismo.

2.2.2 Etiología y factores de riesgo

La etiología de la enfermedad arterial periférica proviene de la aterosclerosis de los vasos sanguíneos, la cual es desarrollada y exacerbada por factores de riesgo modificables y no modificables. En general, estos factores de riesgo y las etiologías de todas las patologías englobadas en la enfermedad arterial periférica son similares, por lo que no ameritan apartado individual en esta sección. (Aboyans et al., 2018)

Existen otras etiologías no ateroscleróticas como lo son variaciones anatómicas, enfermedad quística de la adventicia, endofibrosis y vasculitis, las cuales son sumamente raras y no serán objetivo en este trabajo de investigación. (Chan & Junia, 2020)

La edad juega un papel importante, el riesgo comienza a aumentar a partir de los 40 años, teniendo su pico aproximadamente a los 70 años. Uno de los factores de riesgo relevantes en esta patología es el tabaquismo, se dice que aumenta de dos a cuatro veces las probabilidades de desarrollar EAP. (Harris & Dryjski, 2023) Enfermedades crónicas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial tienen un rol fundamental en la EAP, en su mayoría cuando tienen un mal control de estas a lo largo del tiempo. La dislipidemia se asocia también a este padecimiento, incluyendo los niveles altos de colesterol total, lipoproteínas de alta densidad y triglicéridos. (Chan & Junia, 2020)

Comúnmente la enfermedad arterial periférica había presentado un mayor predominio en el sexo masculino, sin embargo, hace varios años se ha visto un predominio del sexo femenino tanto en incidencia como en prevalencia, por lo que se toma como un factor de riesgo el mismo. Otros factores de riesgo, de mayor importancia en la mujer, son hipotiroidismo, osteoporosis, antecedentes de trastornos hipertensivos en el embarazo, enfermedad renal crónica, particularmente en estadio final y niveles elevados de marcadores séricos como proteína C reactiva, homocisteína y cistatina C. (Srivaratharajah & Abramson, 2018)

2.2.4 Anatomía de la pared vascular

La pared arterial se encuentra compuesta por tres capas (Courtney M. Townsend et al., 2018):

1. **Íntima:** es la capa más interna, constituida por células endoteliales de orientación longitudinal y alineadas en una sola capa. Están en contacto directo con la sangre y posee

reactividad metabólica y a señales. Está separada de la media por la membrana elástica interna.

2. Media: el soporte principal de la arteria. Compuesta por músculo liso, colágeno, elastina y proteoglicanos, con una disposición de sus células de forma circunferencial. Su aporte sanguíneo depende en parte de la túnica media y en su parte más externa de la vasa vasorum. Está separada de la capa más externa por la membrana elástica externa.
3. Adventicia: contiene fibroblastos, colágeno y tejido elástico, provee fuerza a la arteria.

2.2.4 Fisiopatología de la enfermedad vascular periférica

Para comprender el desarrollo de la enfermedad arterial periférica es necesario conocer el proceso de la aterosclerosis, la cual es la causante de las manifestaciones clínicas de las diversas presentaciones de la enfermedad arterial periférica.

Las moléculas de colesterol de baja densidad (por sus siglas en inglés LDL-C “low density lipoprotein cholesterol”) son quienes llevan el papel fundamental en el desarrollo de la aterosclerosis. Estas mismas son acúmulos de lípidos ricos en colesterol, envueltos en fosfolípidos junto con apolipoproteínas B. Se dice que la exposición acumulativa de estas moléculas a través de los años es determinante en el inicio y la progresión aterosclerótica. (Libby et al., 2019)

Las partículas de LDL-C oxidadas provocan la formación de especies reactivas de oxígeno en la túnica íntima. Además, los macrófagos fagocitan LDL-C por medio de receptores llamados “scavengers”, convirtiéndose en las llamadas células espumosas. Junto a esto, estos radicales libres de oxígeno funcionan como neo-epítomos que estimulan la inmunidad humoral y adaptativa favoreciendo la inflamación. (Libby et al., 2019)

Las moléculas de LDL-C se pueden depositar en la pared de las arterias, retenidas en la túnica íntima por la matriz extracelular y también tienen la capacidad de entrar en el músculo liso, propiciando así la formación de un engrosamiento que conforme avanza se convertirá en la placa aterosclerótica causante de la patología obstructiva. (Libby et al., 2019)

Patologías como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, la obesidad y condiciones como la resistencia a la insulina, la obesidad y la hipertrigliceridemia son factores de riesgo para el desarrollo de la aterosclerosis, debido a que todas estas tienen en común que provocan un estado pro inflamatorio por liberación de citoquinas y mediadores inflamatorios que tiene efectos sistémicos, afectando a la capa más interna de las arterias. (Libby et al., 2019)

Se ha visto que la respuesta inmunológica tiene un rol importante en la aterogénesis. La liberación de estos factores inflamatorios puede ligarse a los macrófagos por medio de los anteriormente mencionados receptores “scavengers”, provocando una reacción del sistema inmune que exagera así la aterosclerosis y perpetua este ciclo inflamatorio por la síntesis de más sustancias inflamatorias. (Kobiyama & Ley, 2018)

La apolipoproteína B, la cual forma parte del LDL-C, junto con otros antígenos parece ser la moléculas que son reconocidas por las células del sistema inmune como los linfocitos T CD4+, los cuales desencadenan una instrucción para las células mieloides para la síntesis de anticuerpos específicos. (Wolf & Ley, 2019)

El conjunto de los factores de riesgo mencionados recientemente asociado a la producción de células espumosas depositadas en la pared vascular es causante de una disfunción endotelial, que resulta en una alteración en la producción de factores vasodilatadores como el óxido nítrico,

que más adelante se discutirá su papel en la fisiopatología propiamente de la enfermedad obstructiva de miembros inferiores la cual es la objetivo en este trabajo. (Libby et al., 2019)

La progresión de la aterosclerosis está dada por la continua acumulación de células espumosas que poco a poco van formando placas ateroscleróticas que llegan a obstruir total o parcialmente el flujo sanguíneo. Además, los componentes de la matriz extracelular de estas placas favorecen la retención de leucocitos en ellas. Sumado a esto, ocurre una apoptosis sin adecuada eliminación de las mismas las cuales se acumulan en estos lugares.(Libby et al., 2019)

Conforme pasa el tiempo, ocurre una calcificación de las placas ateroscleróticas por una desregulación de los depósitos de minerales de calcio, colaborando así a la estabilidad y persistencia de las mismas. (Libby et al., 2019)

Para profundizar en lo que corresponde a la fisiopatología de la enfermedad arterial periférica de los miembros inferiores, se deben comprender varios aspectos que confluyen para llegar su principal manifestación, la claudicación intermitente y la isquemia crítica. Como nos dice (Chan & Junia, 2020) se pueden resumir en 3 procesos principales que, si bien la patogenia de esta enfermedad no se limita a estos, nos aclara y facilita comprender este fenómeno.

El primer aspecto a tomar en cuenta es el proceso de aterosclerosis, con la formación de la placa aterosclerótica y con consecuente estrechamiento luminal de la arteria. Estos eventos van dando cabida a la limitación y disminución del flujo sanguíneo. Se dice que esta obstrucción de flujo es la principal causante de la limitación funcional en estos pacientes, causándoles dolor, principalmente al realizar actividad física. (Hamburg & Creager, 2017)

En condiciones normales, el flujo volumétrico de sangre está determinado por la presión del flujo sanguíneo, la geometría del vaso con sus cambios anatómicos y por la viscosidad de la sangre. Definido por Poiseuille, el flujo es inversamente proporcional al largo del vaso, y

directamente proporcional a la cuarta potencia del diámetro del vaso. Además, fisiológicamente, el flujo es laminar y con una mínima caída de la presión en su recorrido desde el corazón hasta la circulación distal. (Hamburg & Creager, 2017)

Cuando hay una obstrucción en el vaso, existe una caída en la presión y en el flujo a través de este mismo. Por este mecanismo, se utiliza el índice tobillo-brazo como método diagnóstico de EAP, ya que un índice disminuido nos habla de un pobre flujo sanguíneo hacia ese terreno.

Los síntomas que se producen por la actividad física son explicados por una alteración del mecanismo normal de compensación de flujo sanguíneo frente a un aumento en la demanda de oxígeno por los tejidos. Durante el ejercicio, la demanda metabólica de oxígeno puede aumentar 10 y hasta 40 veces lo normal. Para compensar esta necesidad, el cuerpo realiza una vasodilatación de esta zona, para que, como se explicó anteriormente, pueda llegar más sangre hacia la zona que lo está requiriendo. (Hamburg & Creager, 2017)

Aquí es donde entra en juego el segundo mecanismo principal en la fisiopatología de la EAP, la disfunción endotelial. Como se ha mencionado con anterioridad, para poder aumentar el flujo sanguíneo a alguna zona, se realiza una vasodilatación. Para esto, es necesario tanto un estímulo adecuado como una respuesta correcta de un endotelio funcional. Este produce múltiples sustancias. El óxido nítrico, el cual se encuentra alterado en la EAP, es uno de los principales vasodilatadores del organismo, inhibe las plaquetas, reduce la proliferación del músculo liso y la adhesión leucocitaria y promueve la angiogénesis. El estrés oxidativo parece ser la causa de esta disfunción endotelial. (Hiatt et al., 2015)

Además, se habla que la reducción de la capacidad de la angiogénesis, determina la evolución de la patología y su severidad, ya que no se puede establecer una adecuada circulación colateral.

Se habla de que el tejido afectado por esta reducción de flujo sanguíneo tiende a presentar una disfunción mitocondrial, además de alteración del musculo esquelético. Los frecuentes episodios de isquemia dan como resultado apoptosis de múltiples células o en su defecto, de disfunción celular. Al ser la mitocondria el lugar donde se produce la energía para un adecuado funcionamiento celular, puede ser la causante también de la disfunción endotelial que existe en la EAP.

Además, en los últimos años se habla de los marcadores inflamatorios como lo son la proteína C reactiva o la homocisteína, los cuales aparentan ser un predictor de riesgo para desarrollar EAP o determinar la evolución de la misma. Aparentemente elevados a causa de la isquemia generada por la obstrucción del flujo sanguíneo.(Hiatt et al., 2015)

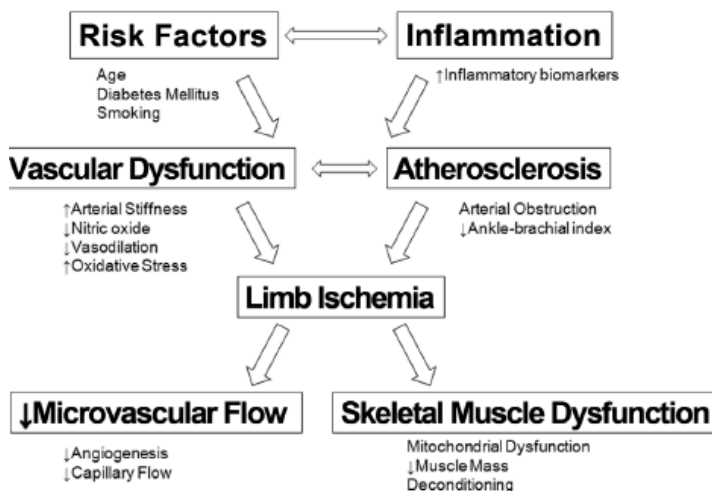


Figura N. 1 Fisiopatología de la enfermedad arterial periférica (Hamburg & Creager, 2017)

2.2.5 Manifestaciones clínicas

Enfermedad arterial periférica de miembros inferiores

Un gran porcentaje de pacientes con EAP cursan asintomáticos, rondando el 50 %. Por ende no están diagnosticados en su mayoría. Se ha visto que el sexo femenino se presenta con más frecuencia asintomático o con presentaciones atípicas, confundiendo con padecimientos frecuentes en este sexo como lo es la artritis u osteoporosis. Por esto, es importante reconocer a los pacientes con factores de riesgo para desarrollar EAP y tamizarlos adecuadamente, para tener un diagnóstico temprano y disminuir los efectos adversos mayores de la EAP avanzada. Cuando se presentan las manifestaciones clínicas de la EAP se pueden dividir en dos grandes grupos: agudas y crónicas. (Neschis & Golden, 2022)

- Isquemia aguda

El cuadro clínico agudo de la EAP se basa en la isquemia aguda de las extremidades inferiores. Esta se define como el inicio súbito la disminución de la perfusión sanguínea, con consecuente desarrollo de síntomas o exacerbación de síntomas ya preexistentes. Este cuadro puede tener diferentes etiologías, siendo más común en pacientes con EAP previa ya sea o no sintomática.

Una de las causas comunes de la isquemia aguda de miembros inferiores son las placas ateroscleróticas ya existentes en las arterias. Pueden ocurrir por la progresión de estas, cuando se llega a obstruir por completo el flujo sanguíneo con consecuente estasis y eventual trombosis o por sangrado dentro de la misma placa que ocasiona hipercoagulabilidad local. Las manifestaciones clínicas de esta etiología suelen ser menos severas que las causadas por embolismos ya que al haberse desarrollado la placa aterosclerótica por un tiempo prolongado se ha desarrollado circulación colateral que suple de manera mínima el requerimiento de oxígeno de los tejidos afectados. (Mitchell et al., 2022)

Otras causas importantes de isquemia aguda son embolismos arteriales los cuales son más frecuentes en condiciones como fibrilación auricular o pueden ocurrir por desprendimiento de un trombo de la misma placa aterosclerótica, trombosis de aneurismas como los aneurismas poplíteos, disecciones arteriales, hipercoagulabilidad independientemente de su causa, trauma vascular, entre otros. (Khan & Hawkins, 2020)

Sus manifestaciones clínicas dependen del tiempo de evolución así como también del sitio de oclusión arterial además de si hay o no presencia de EAP previa. Si el paciente ya es conocido con EAP, un empeoramiento súbito de los síntomas como el dolor es indicativo de una trombosis arterial. Por otro lado, en pacientes desconocidos enfermos u afectados por aterosclerosis de miembros inferiores, la clínica suele ser más marcada.

La sintomatología es caracterizada por dolor de inicio agudo y repentino. Asocia cambios cutáneos como palidez y cambios de temperatura de la región comprometida, con ausencia o disminución de pulsos distales a la lesión. Se pueden experimentar síntomas neurológicos como parestesias, y en casos de isquemia más avanzada, parálisis. (Olinic et al., 2019)

- Isquemia crónica:

Cuando se habla de isquemia crónica, se debe evaluar si a extremidad afectada se encuentra amenazada por su poco flujo sanguíneo o no. Esto se puede diferenciar tanto con la clínica como con medidas no invasivas para medir la presión arterial y la presión de oxígeno del miembro afectado. (Neschis & Golden, 2022)

Cuando se trata de una isquemia crónica en la cual no se encuentra amenazada la extremidad, el cuadro clínico descrito como típico es la denominada claudicación intermitente. Esta se define como la fatiga, discomfort o dolor de los músculos de las extremidades inferiores como los de

las pantorrillas, desencadenados por el ejercicio y que alivian con el reposo usualmente en menos de 10 minutos. La severidad de la claudicación va a depender del grado de estenosis que haya en las arterias que perfunden el sitio afectado. (Firnhaber et al., 2019)

Sin embargo, en la población general aproximadamente un 10 % de los pacientes conocidos con EAP se presentan claudicación intermitente, mientras que un 50 % presentan síntomas en miembros inferiores no compatibles con claudicación intermitente. Estos síntomas atípicos de la EAP son por ejemplo el dolor que sí es desencadenado con el ejercicio pero que no alivia la reposo, no involucra las pantorrillas o no resuelve en 10 minutos de reposo. Estos son más frecuentes en pacientes con algún tipo de afectación de la sensibilidad como la neuropatía en diabéticos, o en pacientes que no pueden deambular o ejercitarse mucho como por ejemplo en condiciones clínicas como insuficiencia cardíaca. (Firnhaber et al., 2019)

Por otra parte, cuando la extremidad se encuentra amenazada o comprometida, la sintomatología difiere bastante con la anterior antes expuesta. Esto se suele definir como isquemia crítica de las extremidades y consiste en el dolor en reposo de la extremidad que se exacerba con la elevación de la misma y se puede asociar a heridas o lesiones que no sanan o a gangrenas. Los síntomas tienen una duración de más de 2 semanas, lo que la diferencia de la isquemia aguda de miembros inferiores. Esta presentación podría categorizarse como un estadio avanzado de la enfermedad arterial periférica. (Farber, 2018)

Otros hallazgos clínicos presentes en la isquemia crónica son pulsos disminuidos o ausentes de las arterias de miembros inferiores, con o sin señal doppler. Se puede apreciar un aumento en el tiempo del llenado capilar, asociados a cambios cutáneos como piel delgada, atrofia muscular, uñas quebradizas y pérdida del vello en el sitio. Además, puede haber pérdida de tejidos que

van desde pequeñas úlceras hasta grandes gangrenas que en algunos casos se sobre infectan, aumentando el riesgo de amputación del miembro. (Levin et al., 2020)

Arteriopatía carotídea

La estenosis carotídea se define como el estrechamiento de más del 50% del lumen de la arteria carótida interna extracraneal y puede cursar asintomática o desarrollar síntomas. (Aboyans et al., 2018). La estenosis carotídea asintomática puede describirse como una estenosis significativa hemodinámicamente la cual no ha causado síntomas neurológicos previamente. Esta es usualmente detectada por la auscultación de un soplo carotídeo o cuando se realiza un ultrasonido dúplex carotídeo para evaluar el lado contralateral. (Arasu et al., 2021)

En la enfermedad sintomática, la clínica característica son las isquemias cerebrales transitorias, las cuales consisten en episodios de menos de 24 horas de pérdida focal de funciones neurológicas sin secuelas posteriores. Estos episodios pueden verse agravados o desencadenados por esfuerzos o por sobrecarga hemodinámica y por lo común ocurren después de periodos cortos de actividad física, en el periodo posprandial o después de tomar un baño caliente. (Brunicardi et al., 2020)

Los accidentes cerebrales isquémicos ocasionados por aterosclerosis carotídea suelen ser más graves que los causados por otras etiologías. Esto porque el grado de oclusión provoca infartos de mayor tamaño. Su localización es frecuente en áreas cortico-subcorticales de predominio en arteria cerebral media. Por esta razón además de los síntomas clásicos motores y sensitivos, se presentan signos corticales como afasias, negligencia, anosognosia y alteraciones visuoespaciales. (Brunicardi et al., 2020)

Un signo clínico relevante y distintivo en esta afectación es la amaurosis fugaz o la ceguera monocular transitoria ipsilateral a la aterosclerosis carotídea. Esta se caracteriza por una sensación de pérdida de la visión en forma de un telón o cortina que afecta rápidamente solo un ojo hasta producir la amaurosis, con corta duración por lo común menor a 10 minutos. (Brunicardi et al., 2020)

Arteriopatía mesentérica

Esta patología está causada por la reducción del flujo sanguíneo a nivel intestinal y tiene dos caracterizaciones o presentaciones, la forma aguda y la forma crónica. Esta entidad es comúnmente denominada angina mesentérica. Su etiología principal corresponde a la aterosclerosis principalmente de arteria celiaca o de la arteria mesentérica superior. Existen otras causas como iatrogénicas o más raras como displasia fibromuscular, disección mesentérica o vasculitis. (Tendler et al., 2022)

La mayoría de los pacientes portadores de isquemia mesentérica crónica debido a aterosclerosis no presentan síntomas, esto por la gran cantidad de circulación colateral que existe a nivel intestinal por lo que es compensado su deprivación sanguínea. Por otro lado, los pacientes que desarrollan síntomas son comúnmente personas mayores de 60 años con predominio femenino y con los factores de riesgo ya expuestos anteriormente. (Tendler et al., 2022)

Su clínica consiste en dolor epigástrico de características posprandiales y de 30 minutos a una hora de duración, esto es a lo que se le conoce como se mencionó anteriormente como angina mesentérica. Además de este dolor, los pacientes se pueden presentar con diarrea crónica,

ulceras pépticas o colitis, los pacientes evitan comer o comen porciones pequeñas debido a que esto les genera menos dolor. (Gnanapandithan & Feuerstadt, 2020)

Enfermedad de las arterias renales

La estenosis renal se define como la obstrucción o la disminución del lumen de las arterias renales o de sus ramas. En casi el 90% de los casos de estenosis renal, la etiología es la enfermedad aterosclerótica. Existen otras causas como displasia fibromuscular, vasculitis, compresión extrínseca entre otras, pero son poco frecuentes. Posee una fuerte asociación con otras arteriopatías ateroscleróticas como la enfermedad arterial coronaria y enfermedad arterial de miembros inferiores. (Gunawardena, 2021)

La estenosis renal se caracteriza por causar una hipertensión marcada, persistente y severa, la cual con frecuencia es resistente al tratamiento antihipertensivo. Se debe sospechar cuando esta aparezca antes de los 30 años o después de los 55 de forma grave, cuando exista una lesión renal aguda posterior al uso de antagonistas del sistema renina angiotensina aldosterona, asimetría renal por ecografía, elevación inexplicable en creatinina sérica y enfermedad renal crónica asociada con otro tipo de aterosclerosis. En casos de un inicio agudo del cuadro con una obstrucción severa de una o ambas arterias renales, podría manifestarse como un edema pulmonar agudo. (Colbert et al., 2021)

Los pacientes al examen físico podrían presentar algún soplo a nivel abdominal, ya sea sistólico o diastólico. Además puede asociar deterioro a nivel ocular con datos de retinopatía hipertensiva entre otras afectaciones de otros lugares del cuerpo donde exista aterosclerosis como en corazón, cerebro, intestino o extremidades. Desde el punto de vista químico pueden desarrollar hipopotasemia con alcalosis metabólica por el hiperaldosteronismo. (Colbert et al., 2021)

2.2.6 Diagnóstico

Enfermedad arterial periférica de miembros inferiores

El diagnóstico, independientemente de su presentación, siempre va a requerir una historia clínica completa y detallada de la sintomatología así como de factores de riesgo para desarrollar EAP o inclusive para exacerbarla. Una presentación clínica junto con un buen examen físico debe orientarnos hacia el siguiente paso para confirmar nuestro diagnóstico. (McNally & Univers, 2018)

- Isquemia aguda:

En el caso de la presentación aguda de la EAP de miembros inferiores como lo es la isquemia aguda debemos ir a buscar los cambios ya mencionados en el examen físico y complementarlo con un ultrasonido doppler para evaluar el flujo sanguíneo a través de las arterias del miembro afectado. Este método diagnóstico es el preferido ya que tiene un bajo costo con una alta tasa de efectividad y además es no invasivo y permite una evaluación rápida del paciente para definir un manejo adecuado en la mayor brevedad posible. (Olinic et al., 2019)

En el área afectada, el ultrasonido doppler demostrará una arteria no pulsátil sin flujo de doppler color y en la mayoría de ocasiones se observara el trombo oclusivo causante de la clínica. Este método diagnóstico nos permite diferenciar una trombosis en una placa aterosclerótica ya preexistente de un evento embólico. (Olinic et al., 2019)

La tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética (RM) podrían ser útiles en el diagnóstico de la isquemia aguda de miembros inferiores, pero tienen algunas desventajas. La TAC, si bien nos permite valorar calcificaciones y visualizar stents y bypass, es un método más invasivo por la necesidad del uso del medio de contraste, ya que puede generar reacciones

alérgicas y deteriorar la función renal, estando contraindicado en pacientes con una tasa de filtración glomerular menor a 60 ml/min. La RM nos permite limitar la radiación que recibe el paciente y está disponible para pacientes con tasas de filtración glomerulares mayores a 30 ml/min, sin embargo, se contraindica en pacientes que porten marcapasos o implantes de metal.

De igual forma, ambos métodos diagnósticos son menos accesibles ya que requieren mayor coste económico y además demandan más tiempo, lo cual es vital en estos eventos agudos ya que un adecuado abordaje en un momento oportuno permite un mejor desenlace para el paciente. (Obara et al., 2018)

La angiografía fue el método diagnóstico de elección por mucho tiempo, y aunque es muy útil con alta sensibilidad y especificidad, es un método muy invasivo por lo que no debe reemplazar el ultrasonido doppler en la evaluación inicial de la isquemia aguda. Se suele usar de manera complementaria en el manejo de la oclusión aguda ya que usualmente es requerida para el planeamiento de la cirugía cuando se opta por el manejo quirúrgico. Su efectividad radica en que permite la visualización exacta de la ubicación de la oclusión. (Santistevan, 2017)

Una vez confirmado el diagnóstico de oclusión aguda, se procede a clasificar su estadio. Esto se puede hacer por medio de la clasificación de Rutherford para isquemia aguda, la cual nos describe 3 estadios con base en la pérdida de sensibilidad, debilidad muscular y señal doppler. Dependiendo de la categoría, orienta el pronóstico del paciente y permite definir un manejo adecuado.

La categoría 1 consiste en un miembro viable, sin afectación neurológica ni debilidad muscular y una señal doppler audible. La categoría 2 habla de una extremidad que puede ser rescatable si se da un tratamiento pronto. Esta a su vez se divide en 2, la 2-a que posee poca o nula afectación en la sensibilidad y sin debilidad muscular, junto con una señal doppler audible en la parte

venosa pero no en la arterial y la 2-b que es una extremidad que puede ser salvada con revascularización inmediata y se presenta con más afectación neurológica y con leve o moderada debilidad muscular, con una señal doppler igual a la 2-a. La última categoría es la numero 3 y esta consiste en un daño permanente a la extremidad, con anestesia y parálisis de la misma y sin ninguna señal doppler.

Table 1. Limb Ischemia Classification and Grading.

Fontaine Classification		Rutherford Classification		
Stage	Symptoms	Grade	Category	Symptoms
Stage 1	No symptoms	0	0	Asymptomatic
Stage 2	Intermittent claudication subdivided into: <ul style="list-style-type: none"> • Claudication at a distance >200 m (2a) • Claudication at a distance ≤200 m (2b) 	I	1	Mild claudication
		I	2	Moderate claudication
		I	3	Severe claudication
Stage 3	Nocturnal and/or rest pain	II	4	Rest pain
Stage 4	Tissue necrosis and/or gangrene in the limb	III	5	Ischemic ulceration not exceeding ulcer of the digits of the foot
			6	Severe ischemic ulcers or frank gangrene

Tabla N. 1 Clasificación de la isquemia de miembros inferiores (Fabiani et al., 2018)

- Isquemia crónica

El diagnóstico de la isquemia crónica debe comenzar desde el examen físico y la historia clínica. Una sintomatología compatible junto con factores de riesgo para desarrollar EAP suele ser suficiente para seguir con el paso confirmatorio diagnóstico. Existen métodos invasivos y no invasivos que facilitan este mismo y la toma de decisiones para una mejor evolución del paciente. (Fabiani et al., 2018)

El método diagnóstico y de tamizaje principal en todo el mundo es el índice tobillo-brazo. Este consiste en una proporción de la presión arterial más alta en el brazo y en el tobillo, la cual es indicativa de reducción de flujo sanguíneo a la extremidad. Un resultado normal de este test es mayor a 0.9, aunque un índice mayor a 1.4 tampoco es normal ya que nos habla de un posible

falso negativo o de una calcificación grave de las arterias examinadas. En este último caso, el índice tobillo brazo no es un método confiable para el diagnóstico de EAP. (Fabiani et al., 2018)

En los casos donde el índice tobillo-brazo no pueda ser utilizado, se podrá acudir a la medición del índice del dedo del pie- brazo, el cual si es menor a 0.70 es diagnóstico de EAP. De igual forma, un índice tobillo-brazo mayor a 1.4 se asocia con una tasa alta de eventos cardiovasculares. (Fabiani et al., 2018)

Table 1. Noninvasive Vascular Testing in Chronic Limb-Threatening Ischemia.*

Test	Description	Normal Findings	Findings Consistent with Chronic Limb-Threatening Ischemia	Advantages	Limitations
Ankle pressure and ankle-brachial index	Systolic blood pressures are measured with the use of limb cuffs at the ankle (dorsalis pedis and posterior tibial arteries) and with a Doppler probe.	Ankle-brachial index >0.9	Ankle pressure <70 mm Hg for tissue loss and <50 mm Hg for ischemic pain while at rest; ankle-brachial index <0.5	Widely available; simple to perform; inexpensive	May be falsely elevated or normal in patients with calcified tibial arteries (e.g., those with diabetes, renal failure, or advanced age)
Toe pressure and toe-brachial index	Systolic pressure in the toe (usually the first toe) is obtained with the use of a small occlusive cuff, and distal flow is measured with a flow sensor.	Toe-brachial index >0.75	Toe pressure <50 mm Hg for tissue loss and <30 mm Hg for ischemic pain while at rest; toe-brachial index <0.3	Simple to perform; inexpensive; useful in patients with noncompressible tibial arteries (and unreliable ankle pressures)	Toe cuffs not universally available; digital arteries may also be noncompressible in certain patients (e.g., those with diabetes, renal failure, or advanced age)
Pulse-volume recordings	Changes in limb volume with the cardiac cycle are recorded with the use of limb cuffs connected to a plethysmograph.	High-amplitude waveforms with dicrotic notch	Low-amplitude waveforms at the ankle and foot	Useful in patients with poorly compressible or noncompressible arteries	Not widely available; subjective; qualitative and may be abnormal with severe cardiac insufficiency
Doppler waveforms	Continuous-wave Doppler flow at the ankle (dorsalis pedis and posterior tibial arteries) is evaluated.	Triphasic or biphasic Doppler waveforms	Monophasic, low-amplitude waveforms at the ankle	Widely available; simple to perform; useful in patients with poorly compressible or noncompressible arteries	Subjective and qualitative
Transcutaneous oximetry	Measurement of TcPo ₂ is performed in the distal limb with the use of electrodes and compared with a reference value (chest).	TcPo ₂ >60 mm Hg	TcPo ₂ <40 mm Hg for tissue loss and <20 mm Hg for ischemic pain while at rest	Helpful in assessing perfusion and healing potential; not affected by arterial calcification	Dependent on multiple factors (e.g., ambient and skin temperature, edema, obesity, and hyperkeratosis)

* To calculate the ankle-brachial index to assess the degree of ischemia, divide the highest ankle pressure by the highest brachial pressure. To calculate the toe-brachial index, divide the toe pressure by the brachial pressure. TcPo₂ denotes transcutaneous oxygen pressure.

Tabla N. 2 Test vasculares no invasivos para isquemia crítica de extremidades inferiores. (Farber, 2018)

Existen también métodos diagnósticos vasculares, como lo son el ultrasonido doppler, la angiografía por tomografía axial computarizada y la angiografía por resonancia magnética los cuales son no invasivos y la angiografía por sustracción digital que es un método invasivo.

El ultrasonido doppler es sumamente útil ya que es poco costoso y bastante accesible y provee de información tanto fisiológica como anatómica. En condiciones normales, las ondas doppler

de la circulación arterial periférica son trifásicas. Cuando existen placas o estenosis que alteren este flujo, se manifiestan como ensanchamientos y alteraciones de la forma de estas ondas. Se han estandarizado medidas para estimar el grado de estenosis en función del pico de la velocidad sistólica, siendo una proporción de más de 4:1 más del 75% de estenosis y 7:1 más del 90%. De hecho, el ultrasonido doppler puede utilizar como única imagen para plantear revascularización endovascular o bypass, teniendo buenos desenlaces a largo plazo. (Fabiani et al., 2018)

La angiografía por tomografía computarizada aceptada como técnica principal para el diagnóstico de la isquemia crónica. Es muy sensible y específica para detectar enfermedad oclusiva, llegando casi a los niveles de la angiografía por sustracción digital. Su desventaja es la exposición a radiación y la posibilidad de daño renal por el medio de contraste. (Fabiani et al., 2018)

La resonancia magnética posee un amplio rango de sensibilidad y especificidad para la detección de EAP, esto por la cantidad de manera de obtener la resonancia y la interpretación de la misma, además es mucho más costosa y demanda más trabajo por lo que no es tan accesible como otros métodos diagnósticos. Inclusive en algunos casos podría verse afectada por sombras de calcificación como en arterias tibiales.

La angiografía por sustracción digital continua siendo el estándar de oro para diagnóstica isquemia crónica, aunque sus complicaciones suelen limitar su uso por el riesgo de hematomas, fístulas arterio-venosas, disecciones y embolizaciones. Su uso se guarda para casos muy específicos donde este justificado que su uso proveerá una mejor evolución clínica del paciente. (Fabiani et al., 2018)

El uso de cualquiera de los métodos anteriormente mencionados quedan a criterio de los médicos tratantes acorde a su disponibilidad y experiencia, por lo que cada caso es individualizado. Existen otros métodos menos utilizados como oximetrías transcutáneas que se ven limitadas por múltiples factores por lo que no forman parte del gabinete principal para el diagnóstico y manejo de la isquemia de miembros inferiores. (Fabiani et al., 2018)

Arteriopatía carotídea

Una vez establecida la sospecha por la clínica del paciente, la prueba más útil para el diagnóstico es el ultrasonido doppler de arterias carótidas. Este nos permite determinar de forma indirecta la gravedad de la estenosis por medio de la velocidad de flujo de la sangre. Se dice que, a mayor velocidad, mayor grado de estenosis. (Courtney M. Townsend et al., 2018). Una ventaja de este método es que es el único que valora de forma fisiológica la estenosis carotídea, ya que los otros estudios de imagen son esencialmente anatómicos.

Existen otros métodos diagnósticos que son útiles como lo son la tomografía axial computarizada (TAC) o la resonancia magnética (RM). Una ventaja de la TAC es que nos permite valorar otras estructuras como hueso y tejidos blandos, además de ver si existen calcificaciones arteriales. Puede valorar además arco aórtico y parénquima cerebral y es un buen estudio para planear manejos quirúrgicos. La RM posee una utilidad similar con la ventaja de que evita la radiación ionizante de la TAC, sin embargo, en situaciones de flujo turbulento podría sesgar el estudio haciendo parecer más grave la estenosis de lo que es. (Heck & Jost, 2021) Por mucho tiempo se utilizó la angiografía convencional, la cual fue desplazada por el ultrasonido por ser menos invasivo y evitar la nefropatía inducida por medio de contraste, con una excelente sensibilidad y especificidad. (Torres Blanco et al., 2020)

Arteriopatía mesentérica

El diagnóstico de esta enfermedad se debe realizar en conjunto de un examen físico con síntomas compatibles con la patología y complementarse con pruebas de imagen. La angiografía por tomografía computarizada es la imagen de elección para evaluar presencia de obstrucción en arterias mesentéricas con una sensibilidad de 100% y una especificidad de hasta 95%. (Dijk et al., 2019)

Cuando no esté disponible la angiografía, la segunda prueba de imagen corresponde a la angioresonancia magnética, la cual no es tan sensible y específica como la tomografía, pero útil en pacientes alérgicos al medio de contraste o con deterioro renal. Otra alternativa es el ultrasonido doppler el cual se puede inclusive utilizar como tamizaje para diagnosticar una estenosis mesentérica. (Dijk et al., 2019)

Enfermedad de las arterias renales

No existe un método de tamizaje para pacientes asintomáticos. En pacientes sintomáticos está indicado realizar una arteriografía renal como primera opción para confirmar si existen algún grado de estenosis a nivel de las arterias renales. Según el resultado de la misma se puede clasificar la enfermedad en tres estadios basados en el grado de estenosis, siendo leve de menos del 50%, moderada del 50-70% y severa de más del 70%.

Se puede optar por métodos menos invasivos como evaluación de sospecha de estenosis renal como lo son la angiografía renal por tomografía computarizada, resonancia magnética o ultrasonido doppler. Además la cintigrafía renal se puede realizar para valorar la función renal posterior a la administración de captopril, esta es útil para definir el manejo de la estenosis. (Textor, 2022)

2.2.7 Manejo

Enfermedad arterial periférica de miembros inferiores

- Isquemia aguda:

Independientemente de la estratificación que se otorgue al evento isquémico agudo, se recomienda comenzar con terapia anticoagulante para evitar eventos oclusivos secundarios, siempre y cuando no haya una contraindicación para la misma. Puede administrarse heparina no fraccionada o heparina de bajo peso molecular como anticoagulante. Además, se recomienda dar manejo analgésico e hidratación, siempre vigilando la función renal por un posible daño renal post reperfusión causado por mioglobinuria. (McNally & Univers, 2018)

Como se mencionó anteriormente, la clasificación de esta entidad permite plantear un manejo individualizado. La categoría 1 se dice que se puede manejar únicamente con terapia anticoagulante y programar de una manera electiva alguna intervención quirúrgica, ya sea revascularización o endovascular. Estos pacientes con sintomatologías menores a 14 días son buenos candidatos a someterse a trombólisis dirigida por catéter, con buenas respuestas y menores complicaciones posterior al procedimiento. (Theodoridis et al., 2018) Puede complementarse con otros métodos como trombectomías mecánicas percutáneas o aspiración percutánea.

La categoría 2 es un poco más severa y va a requerir de intervenciones más tempranas. El manejo de la 2-a depende del tiempo de inicio de los síntomas, si es menor a 2 semanas los estudios respaldan el manejo endovascular con trombectomía ya sea farmacológica o fármaco-mecánico, y si es mayor a este tiempo se recomienda manejo quirúrgico invasivo. La 2-b por su lado, requiere un manejo inmediato y la técnica quirúrgica es la terapia preferida, sin embargo,

los manejos endovasculares por medio de catéter o trombectomías fármaco-mecánicas han avanzado y requieren menos tiempo. Cuando se trata de la categoría 3, el manejo en este caso irá orientado en su mayoría a considerar la amputación de la extremidad afectada debido a la necrosis por isquemia. (McNally & Univers, 2018)

Como antes se mencionaron, existen varias alternativas para restablecer el flujo sanguíneo de la extremidad afectada por la oclusión. La trombólisis dirigida por catéter consiste en un método endovascular en la cual se inyectan bajas dosis de un trombolítico como uroquinasa o estreptoquinasa directamente sobre el lugar de la lesión guiada por medio de un catéter para lisar el trombo oclusivo. Este método se prefiere en pacientes con compromisos leves y que no ameriten un manejo inmediato y en pacientes en cuales sus síntomas tienen menos de 2 semanas de inicio. (Olinic et al., 2019)

Otro método de reperfusión endovascular es la trombo-aspiración percutánea el cual puede combinarse con la trombólisis farmacológica para mejores resultados. La trombectomía percutánea consiste en la destrucción directa de forma mecánica del trombo para una rápida revascularización. Este último método es preferido en pacientes estadio Rutherford 2-b en los cuales urge reestablecer el flujo sanguíneo. (Olinic et al., 2019)

Por último, el manejo con cirugía abierta es más invasivo y por esto se reserva para casos en donde este contraindicado el manejo endovascular o se trate de un miembro inviable o comprometido que amerite tratamiento inmediato, aún más cuando los síntomas están presentes hace más de 2 semanas(Olinic et al., 2019)

- Isquemia crónica

El propósito del tratamiento en la isquemia crónica es principalmente el alivio del dolor y sanar las heridas para mantener un miembro funcional y proveer una mejor calidad de vida a los pacientes. Además del manejo que se mencionará a continuación, hay aspectos que si bien no pertenecen propiamente a la EAP, complican su cuadro clínico. Se debe valorar si hay presencia de celulitis, la cual si está presente suele ser polimicrobiano y son tratados con antibióticos de amplio espectro. (Farber, 2018)

En caso de que exista una lesión abscedada debe drenarse así como debridar tejido necrótico por gangrenas. Una vez controlado el proceso infeccioso se puede proceder a intentar restablecer el flujo sanguíneo a los miembros afectados. También se debe tomar en cuenta que estos pacientes al tener un gran riesgo cardiovascular, se debe prevenir estos eventos, por lo que se recomienda un manejo multidisciplinario asociado a una buena rehabilitación. (Farber, 2018)

En lo que respecta al tratamiento médico, es importante no solo en su manejo, sino en la prevención del avance de la enfermedad. Se debe hacer énfasis en la prevención primaria de la enfermedad, dando buen control a comorbilidades que contribuyen al desarrollo de la EAP y que están ya bien identificadas. (Bevan & White Solaru, 2020)

El nivel de lípidos en sangre, independientemente del tipo que sea, se asocia directamente con un aumento de la riesgo cardiovascular y por ende con la incidencia y el desarrollo de la EAP. Las estatinas son conocidas por ser el mejor fármaco para disminuir los niveles de colesterol en sangre en muchas enfermedades cardiovasculares. Se recomienda el uso de estatinas de alta intensidad, como atorvastatina. Existen otros medicamentos para el control de lípidos como el ezetimibe, el cual es útil cuando hay un riesgo cardiovascular muy alto o un LDL mayor a 70 mg/dl a pesar del tratamiento con estatinas a dosis máximas toleradas. Inhibidores de la PCSK9 (proprotein convertase subtilisin/kexin type 9) como el locumab parece ser útil en el control de

lípidos con buenos desenlaces en la EAP, sin embargo aún no se cuenta con estudios que evidencian científicamente este efecto.

La terapia antiplaquetaria es uno de los pilares en el desarrollo y el manejo de la EAP, ya que esta se caracteriza por una hiperagregación y aumento de la adhesión plaquetaria. La aspirina es el medicamento antiplaquetario quizá más conocido y usado, ha demostrado ser útil en reducción de la mortalidad en pacientes con EAP. Se habla que tiene mayor impacto en pacientes con EAP sintomática, sin embargo, su uso está recomendado en pacientes asintomáticos con alto riesgo cardiovascular. El clopidogrel ha demostrado inclusive ser más efectivo en la reducción de riesgos que la aspirina, aún así, las guías no lo recomiendan sobre la aspirina. El ticagrelor ha sido comparado con clopidogrel para valorar su efectividad, sin demostrar que esta sea significativamente mayor.

La doble terapia antiplaquetaria ha sido estudiada, demostrando una mejora no despreciable en mortalidad y complicaciones de la EAP, pero con un aumento del riesgo de sangrado a largo plazo, por lo que las guías no lo recomiendan a excepción de casos especiales. (Bevan & White Solaru, 2020). La anticoagulación de igual forma ha sido evaluada, comparando warfarina con la aspirina, no demostrando una reducción significativa en los desenlaces primarios de la patología y más bien con un aumento del riesgo de sangrado. Otros anticoagulantes como el rivaroxaban, aunque tiene menor riesgo de sangrado, no se recomienda su uso. (Bevan & White Solaru, 2020)

Se debe dar manejo a la presión arterial, recomendándose cifras tensionales de menos de 140 mmHg de presión sistólica y 90 mmHg de presión diastólica. Se recomienda administrar antihipertensivos como inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o antagonistas del receptor de angiotensina 2 (ARA-II), ya que son los que han demostrado

disminuir tanto presión arterial como los desecelaces primarios como muerte de origen vascular, eventos cerebrovasculares o infartos. (Aboyans et al., 2018)

Sumado a todos estos fármacos, debe enfatizarse la importancia del cese del tabaquismo así como prescribir ejercicio. La realización de ejercicio al menos 30 minutos al aumenta la capacidad de caminar sin dolor en pacientes con claudicación intermitente. (Bevan & White Solaru, 2020)

En cuanto al manejo quirúrgico las guías de la Sociedad Europea de Cirugía Vascular proponen distintos manejos con base a la sintomatología clínica del paciente y su grado de obstrucción arterial. Existen dos formas de realizar los procedimientos necesarios, de manera endovascular y con cirugía abierta. Cada uno tiene sus indicaciones y sus limitaciones, las cuales serán mencionadas a continuación. (Farber, 2018)

El manejo endovascular comprende técnicas como angioplastia con balón, colocación de stent, colocación de balón o stents con fármaco y aterectomía. Por otra parte, el manejo con cirugía abierta se realiza mediante una técnica denominada bypass, donde se unen dos extremos de arterias no afectadas con el fin de reestablecer el flujo sanguíneo a los tejidos afectados. Puede también hacerse de manera concomitante o aislada una endarterectomía y colocación de injertos tanto anatómicos como extra-anatómicos. Las desventajas de la cirugía invasiva en comparación a la técnica endovascular son una mayor tasa de complicaciones perioperatorias con mayor riesgo de infección, sangrados, riesgos anestésicos. Se opta por este manejo cuando la revascularización endovascular no es posible ya sea por condiciones médicas que imposibilitan la cirugía como por el grado de las lesiones a tratar. (Farber, 2018)

En pacientes con el cuadro clínico de claudicación intermitente una vez evaluados los factores de riesgo y dado el tratamiento médico con los cambios de estilo de vida, se debe comprobar la

afectación de la vida diaria tras realizar actividad física. Si la claudicación empeora de una manera importante afectando la calidad de vida diaria del paciente, debe evaluarse la posibilidad de una dar un manejo invasivo al paciente. En caso de que no se pueda dar, se debe continuar con tratamiento médico. Una vez que se defina que se puede someter al paciente a un manejo invasivo, se deben evaluar las arterias en busca de las lesiones causantes de la clínica. (Aboyans et al., 2018)

Lesiones aortoiliaca que se extiendan hasta la arteria femoral común se recomienda dar un manejo híbrido con cirugía abierta y endovascular. Mientras no se extienda hasta la femoral común, se puede dar manejo endovascular. Si existe una oclusión a nivel de aorta distal o arterias renales, se debe evaluar el riesgo quirúrgico, si es alto se puede optar por manejo endovascular, mientras que si es bajo se recomienda realizar cirugía abierta. (Aboyans et al., 2018)

En lesiones femoropoplíteas con un tamaño de más de 25 cm sin procedimiento endovasculares previos, se recomienda un manejo endovascular, mientras que lesiones reoclusivas con riesgo quirúrgico alto se recomienda el mismo manejo, en cambio en pacientes con riesgo quirúrgico bajo se recomienda manejo con cirugía abierta. Si existen lesiones en la arteria femoral común se puede dar un manejo híbrido. En pacientes con lesiones crurales aisladas lo que se recomienda es el manejo médico con ejercicio. (Aboyans et al., 2018)

En pacientes que poseen una isquémica crónica que amenaza las extremidades inferiores se debe dar manejo del dolor, curar heridas si existen y dar antibióticos en caso de que sea necesario y drenaje, así como tratar factores de riesgo. Si el paciente es candidato a revascularización se debe realizar una prueba de imagen urgente para valorar la posibilidad de revascularizar. En caso de que sea factible y las oclusiones sean cortas, se debe dar manejo

endovascular primero, el cual si falla puede realizarse de nuevo un tratamiento endovascular u optar por cirugía abierta. Si las oclusiones son largas y el paciente es apto para cirugía se recomienda elegir la cirugía abierta con bypass. En caso de que falle esta primera ocasión y falle de nuevo en una segunda oportunidad, debe valorarse la necesidad de una amputación. (Aboyans et al., 2018)

Algunos pacientes con riesgo que prohíba la cirugía, enfermedades terminales, sepsis que comprometan la vida, enfermedad arterial donde no sea posible reconstruir las arterias, en necrosis que no permitan salvar los tejidos y la revascularización sea imposible, se debe valorar la necesidad de recurrir a la amputación de los tejidos afectados. (Aboyans et al., 2018)

Arteriopatía carotídea

Se dice que todo paciente que presente síntomas neurológicos compatibles con estenosis carotídea o tengan un diagnóstico definitivo de esta misma por cualquiera de los métodos antes expuestos debe ser referido a un servicio de cirugía vascular para su valoración. Su manejo se puede dividir según su clínica. (Arasu et al., 2021)

En los pacientes asintomáticos lo más importante es el control de sus comorbilidades que le favorezcan una progresión acelerada como lo son la hipertensión y la diabetes mellitus, así como el cese del fumado, ejercicio y una modificación en la dieta. Adjunto a los cambios en el estilo de vida, se debe dar manejo farmacológico con antiplaquetarios, siendo la más recomendada la aspirina, ya que tiene un bajo costo y una buena eficacia. Además, dosis altas de estatinas como rosuvastatina han demostrado efectividad en disminuir los eventos cerebrovasculares en esta patología. (Hackam, 2021)

El manejo quirúrgico en la estenosis carotídea asintomática aun es motivo de debate. Se toma como punto de corte una estenosis del 80% del lumen arterial para definir su manejo. Los pacientes que presenten un estrechamiento mayor a este valor deben ser referidos para valorar la necesidad de cirugía. Por otro lado, pacientes con menos del 80% de estenosis se dice que no es necesaria referirlos, sino que se debe dar seguimiento anual con ultrasonido carotideo para evaluar la progresión de la patología y definir su manejo.(Arasu et al., 2021)

En lo que respecta a la estenosis carotidea sintomática, el manejo más adecuado consiste en la endarterectomía carotidea. Se han realizado varios estudios los cuales demuestran el beneficio del manejo quirúrgico asociado a la farmacoterapia en comparación al manejo únicamente con terapia antiplaquetaria. Se debe realizar la cirugía lo más pronto posible posterior al primer evento de sintomatología ocasionada por estenosis carotidea, ya que en las próximas 2-6 semanas es el periodo de mayor riesgo de re-embolización y eventos cerebrovasculares asociados. Además de la cirugía, se debe administrar aspirina como fármaco antiplaquetaria para prevenir futuros eventos. (Arasu et al., 2021)

Arteriopatía mesentérica

Se puede brindar un manejo conservador, con un adecuado control de patologías crónicas para frenar el avance de la aterosclerosis, como por ejemplo diabetes, hipertensión, dislipidemia y modificaciones de estilo de vida. Este tipo de manejo está indicado en pacientes asintomáticos. (Sardar & White, 2021) Cuando se presenten síntomas de oclusión intestinal, se debe valorar la revascularización para alivio del dolor así como para mejorar la calidad de vida de los enfermos. Un abordaje pronto reduce el riesgo de infartos intestinales por isquemia crónica.

Por mucho tiempo el abordaje quirúrgico abierto ha sido el método de elección. Sin embargo a través de los años el desarrollo de técnicas endovasculares han venido sustituyendo este manejo. Se recomienda, mientras no esté contraindicado, el manejo endovascular el cual tiene buenos resultados comparables con los de la cirugía abierta. (Huber et al., 2021) Algunas contraindicaciones son el compromiso de segmentos arteriales de gran tamaño, ausencia de personal, vasos distales de poco diámetro y calcificación grave de los vasos sanguíneos. Existen menos complicaciones reportadas posterior a revascularización endovascular que en cirugía abierta y las tasas de éxito son muy similares (Dijk et al., 2019)

Enfermedad de las arterias renales

Esta indicado como en la otras patologías ateroscleróticas el control de los factores de riesgo como diabetes mellitus, hipertensión y dislipidemia así como cambios en estilo de vida. Se debe tener precaución con el uso de los antagonistas del sistema renina angiotensina aldosterona ya que pueden desencadenar un daño renal agudo por lo que se debe seguir de cerca la función renal. (Safian, 2021)

En cuanto al manejo propiamente de la estenosis renal, se deben valorar los resultados de los estudios diagnósticos. Cuando exista una estenosis de menos del 50% o entre 50-70% con cintigrafía negativa se puede dar manejo conservador con control cada 6 meses y tratamiento de los factores de riesgo. En casos de que la estenosis sea de 50-70% con cintigrafía positiva o mayor al 70% está justificada su intervención, haya o no compromiso de la función renal. Además se justifica intervenir pacientes con deterioro renal progresivo asociado a la estenosis renal, datos de insuficiencia cardiaca, con angina inestable y pacientes asintomáticos con deterioro renal. (Bokhari & Bokhari, 2022)

El método de elección actualmente corresponde a la angioplastia de la arteria renal con colocación de stent, aún sobre la revascularización abierta. La abierta se reserva para pacientes en los cuales falla la cirugía endovascular o en aquellos que se dificulta esta misma por alteraciones anatómicas u otras complicaciones (Gunawardena, 2021)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo se utilizó un enfoque cuantitativo debido a que se pretende investigar y recopilar datos numéricos con respecto a la mortalidad, carga de la enfermedad, prevalencia e incidencia de la enfermedad arterial periférica en Costa Rica 1990-2019.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación consiste en un estudio descriptivo ya que en el mismo se pretende describir la mortalidad, carga de la enfermedad, prevalencia e incidencia de la enfermedad renal crónica debido a enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019.

3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

3.3.1 Área de estudio

Población portadora de enfermedad arterial periférica en Costa Rica en el periodo 1990-2019

3.3.2 Fuentes de información primaria y secundaria

Fuentes primarias: por el tipo de estudio que es esta investigación no cuenta con fuentes primarias.

Fuentes secundarias: se utilizan datos recopilados de las siguientes fuentes: Instituto Nacional de Estadística y Censo de Costa Rica, Global Burden of Disease, y artículos de revistas médicas.

3.3.3 Población

Se abarca toda la población de Costa Rica durante el periodo de 1990 al 2019.

3.3.4 Muestra

En la presente investigación no se utiliza ninguna muestra en específico.

3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión

El único criterio de inclusión es la población costarricense portadora de enfermedad arterial periférica de 1990 al 2019. No se requiere de criterios de exclusión.

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

En esta investigación se utiliza la base de datos del Global Burden Disease (GBD) para obtener información epidemiológica sobre la enfermedad arterial periférica en la población costarricense durante el periodo de 1990 a 2019, se utilizan principalmente indicadores numéricos sobre mortalidad y carga de la enfermedad, tales como años de vida ajustados por discapacidad y años de vida perdidos por muerte prematura para analizar la problemática de esta patología en dicha población.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación es tipo no experimental, ya que no se realizarán intervenciones en las variables. Además, es longitudinal porque se estudian datos que han evolucionado en un periodo de tiempo que en este caso corresponde de 1990 al 2019.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla N. 3 Operacionalización de las variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Identificar las tasas de incidencia y prevalencia de la enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo y grupo etario.	las Incidencia y prevalencia de enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990 al 2019, según sexo y grupo etario.	Incidenca: Número de nuevos casos de una enfermedad que aparecen en una determinada población y en un periodo determinado de tiempo.	Incidenca: Numero de eventos ocurridos entre la población en la que ocurrieron	Tasa de incidencia	de Tasa por cada 100 000 habitantes de ambos sexos en edades de 15 a mayores de 70 años.	Global Burden of Disease (GBD)

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Identificar las tasas de incidencia y prevalencia de la enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo y grupo etario.	las Incidencia y prevalencia de enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990 al 2019, según sexo y grupo etario.	y Prevalencia: Mide el número de personas en una población que en un momento dado tienen la enfermedad.	Prevalencia: Numero existente de casos dividido en la población total	Tasa de prevalencia	de Tasa por cada 100 000 habitantes de ambos sexos en edades de 15 a mayores de 70 años.	Global Burden of Disease (GBD)

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Analizar la mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990 al 2019 según sexo y grupo etario.	. Mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990 al 2019, según sexo y grupo etario.	.Número de defunciones por lugar en un intervalo de tiempo.	de Número de defunciones ocurridas de dividido entre la población de ese mismo periodo.	Tasa de mortalidad	de Tasa por cada 100 000 habitantes de ambos sexos en edades de 15 a mayores de 70 años.	Global Burden of Disease (GBD)

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Identificar los años de vida potencialmente perdidos (AVPP) y años vividos con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019, según sexo y grupo etario.	Años de vida potencialmente perdidos y años vividos con discapacidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990 al 2019, según sexo y grupo etario.	AVPP: Estimación de los años de vida perdidos asociados a una muerte prematura (antes de la esperanza de vida).	AVPP: Diferencia entre la edad al morir y la esperanza de vida.	Años de vida potencialmente perdidos	Años	Global Burden of Disease (GBD)

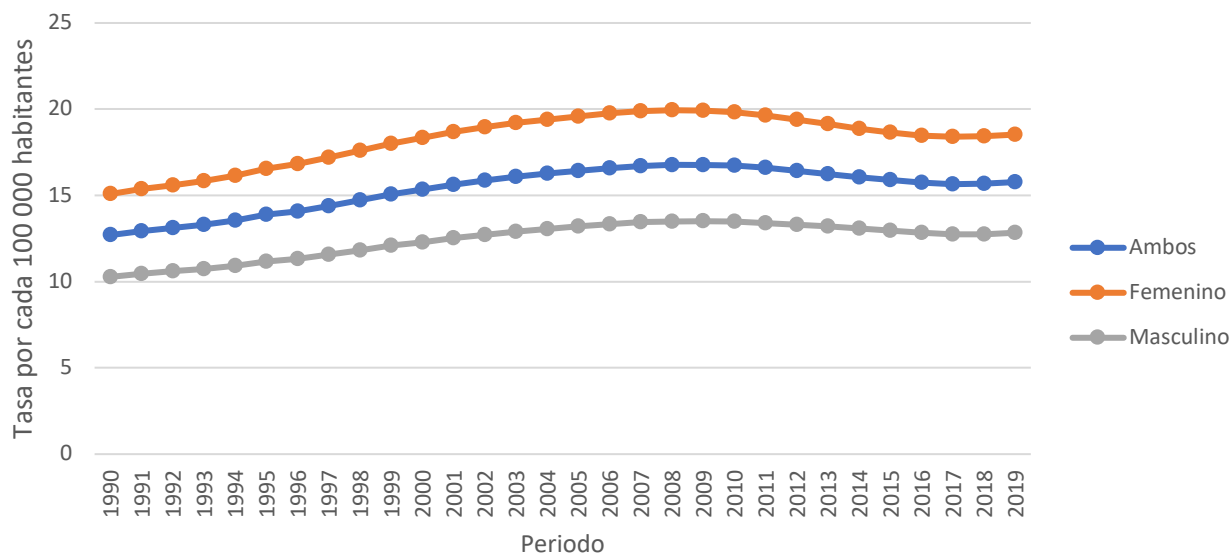
Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Identificar los años de vida potencialmente perdidos (AVPP) y años vividos con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019, según sexo y grupo etario.	Años de vida potencialmente perdidos y años vividos con discapacidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990 al 2019, según sexo y grupo etario.	AVD: Miden la pérdida de años de vida saludables por vivir en un estado de salud menos perfecto.	AVD: Resultado de la sumatoria de los años de vida perdidos y los años vividos con discapacidad.	Años vividos con discapacidad	Años	Global Burden of Disease (GBD)

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Describir los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) en Costa Rica de enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019, según sexo y grupo etario.	los Años de vida ajustados por discapacidad enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990 al 2019, según sexo y grupo etario.	Años de vida ajustados por discapacidad: Permiten estimar las pérdidas de salud para una población con respecto a las consecuencias mortales y no mortales de la enfermedad.	Años de vida perdidos por muerte prematura más años vividos con discapacidad	Años de vida ajustados por discapacidad.	Años	Global Burden of Disease (GBD)

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Figura N. 2 Incidencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.



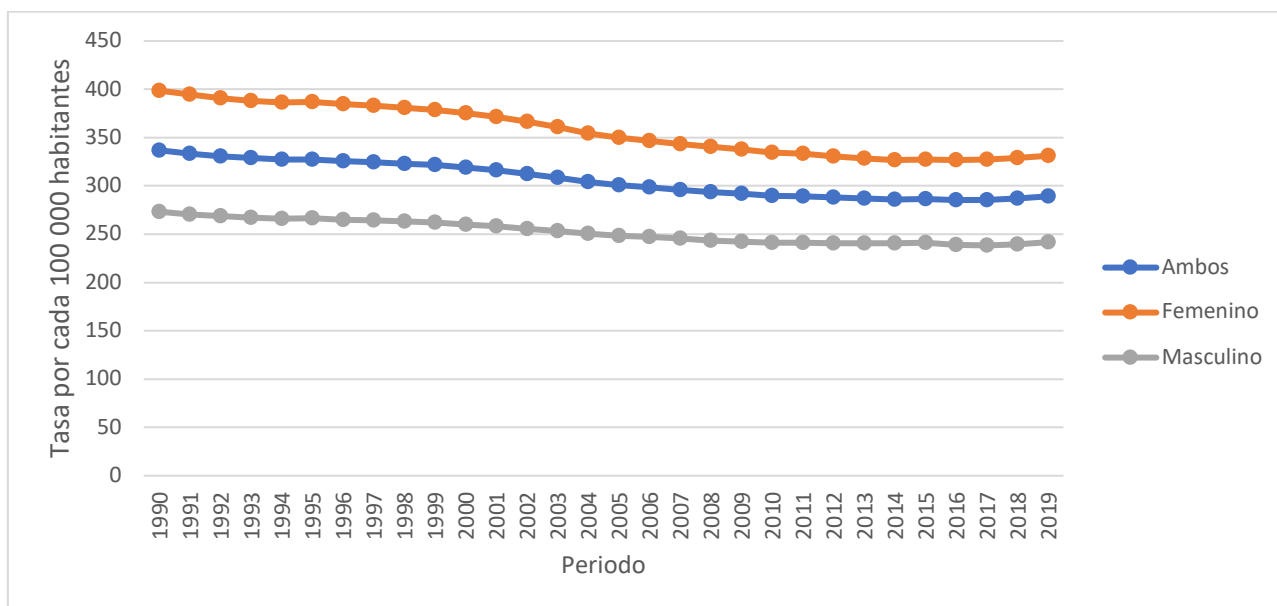
Fuente elaboración propia con datos del GBD.

En el presente gráfico se observa para el año 1990 una tasa de incidencia en la población femenina de 15.08 casos por cada 100 000 mil habitantes, la cual presenta un ascenso de forma paulatina hasta llegar a valores de 19.94 casos en el año 2008 y posteriormente una leve disminución hasta llegar a 18.53 casos por cada 100. 000 habitantes en el año 2019, siendo esta la población con mayores casos de incidencia en esta edad.

Con respecto a la población masculina, esta presenta casos que inician desde 10.27 casos por cada 100 000 habitantes en el año 1990, alcanzando la cantidad máxima de casos en el 2009 siendo estos de 13.50 casos y posteriormente una disminución llegando a 12.83 casos por cada 100 000 habitantes en el año 2019. La misma tendencia se observa en ambos sexos, en donde se ve un inicio de casos de 12.69 en 1990, un pico en el año 2008-2009 con una cantidad de

casos de 16.77 y seguidamente una leve disminución hasta llegar a 15.77 casos por cada 100 000 habitantes en el 2019.

Figura N. 3 Incidencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.

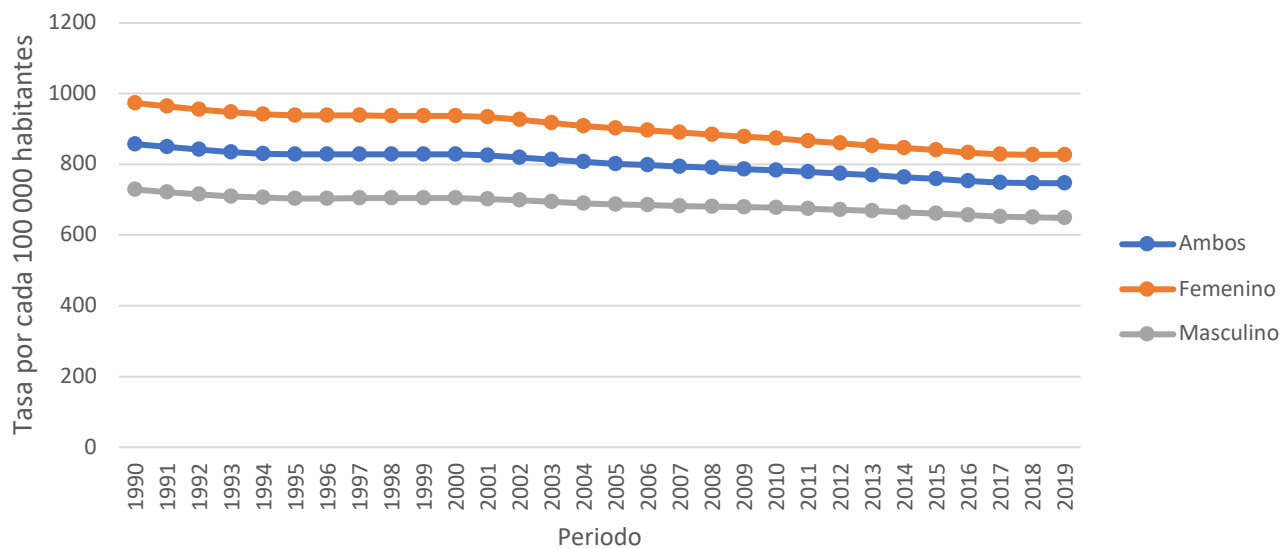


Fuente elaboración propia con datos del GBD

Este gráfico representa la incidencia en por sexo en edades de los 50-69 años de edad, donde para el sexo femenino el año de mayor incidencia en el periodo estudiado fue 1990 con 398.64 casos por cada 100 000 habitantes, disminuyendo aunque no de manera marcada hasta su punto más bajo en el año 2016 con 326.74 casos por cada 100 000 habitantes y culminar con un leve aumento hasta los 331.31 casos por cada 100 000 habitantes.

El sexo masculino en esta edad comienza con una tasa de 273.32 casos por cada 100 000 habitantes, la cual va en disminución a través del tiempo hasta 2017 con 230.37 casos por cada 100 000 habitantes, siendo esta tasa la más baja para ese sexo, la cual sufrió un leve aumento hasta el 2019 para 241.92 casos por cada 100 000 habitantes. La tendencia de ambos sexos fue similar, con una tasa de 336.94 casos por cada 100 000 habitantes en 1990 con descenso hasta el año 2017 con 285.48 casos por cada 100 000 habitantes, terminando con un aumento en 2019 con 289.43 casos por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 4 Incidencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.

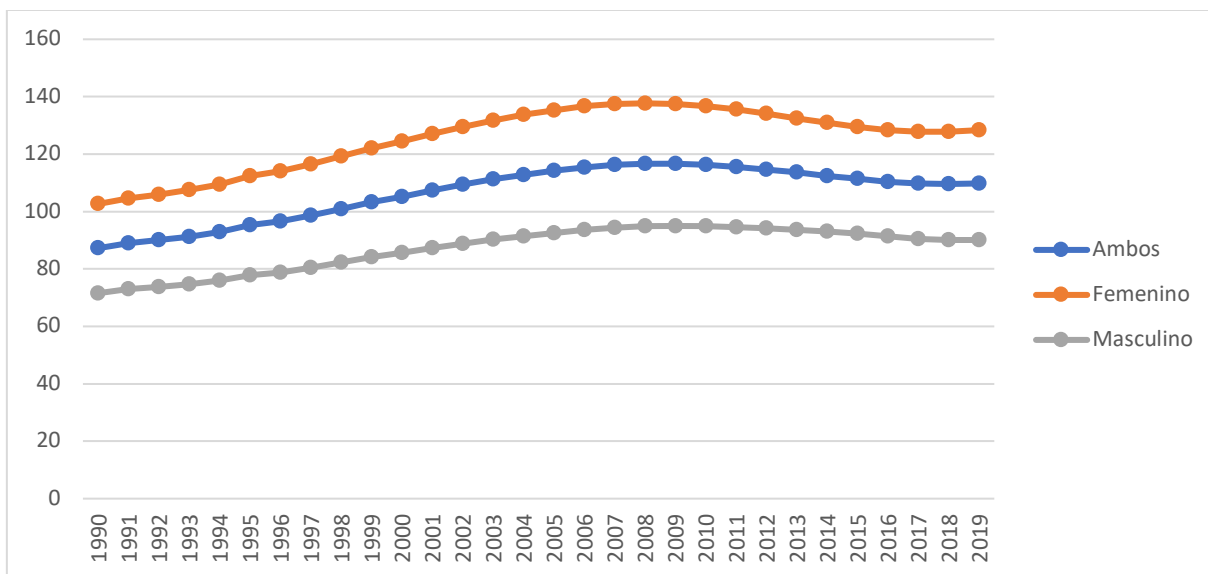


Fuente elaboración propia con datos del GBD

Esta figura muestra la incidencia por sexo en edades de mayores de 70 años, donde el sexo femenino es el de mayor incidencia en todo el periodo estudiado, con su mayor punto en el año 1990 con 827.27 casos por cada 100 000 habitantes, tomando un comportamiento descendente pero manteniéndose con cifras altas hasta el año 2019 con su incidencia más baja de 827.27 casos por cada 100 000 habitantes.

Respecto a los hombres se registró la mayor incidencia de casos en el año 1990 con 729.22 casos por cada 100 000 habitantes, yendo hacia su punto más bajo en 2019 con 648.36 casos por cada 100 000 habitantes. Por último, la tasa en ambos sexos tiene un comportamiento similar con su pico en 1990 con 857.45 casos por cada 100 000 habitantes para disminuir paulatinamente hasta el año 2019 con la tasa más baja reportada para este grupo con 746.67 casos por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 5 Prevalencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.

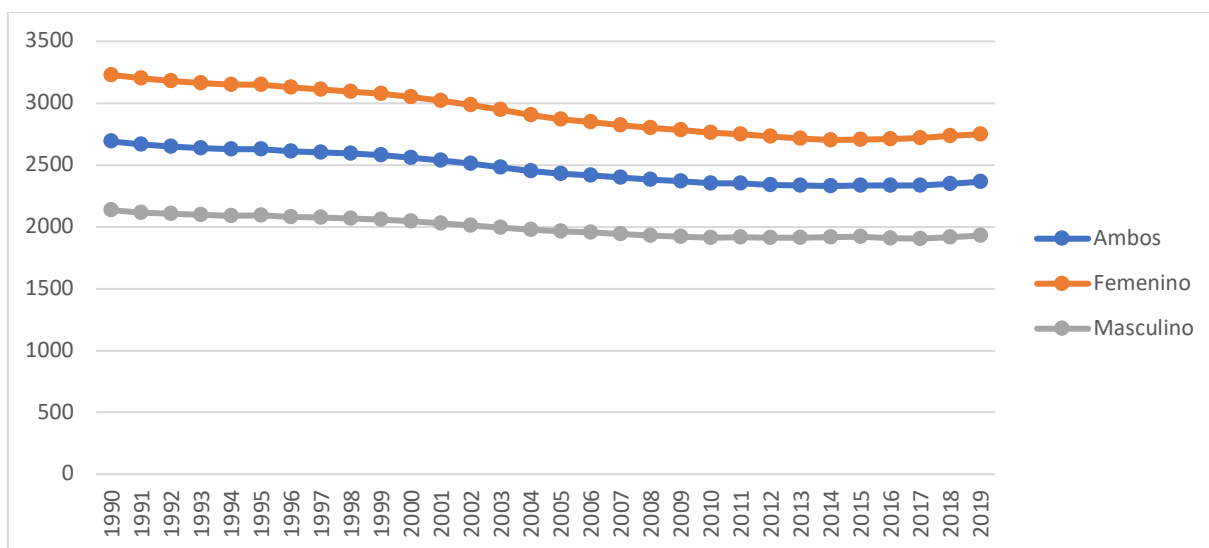


Fuente elaboración propia con datos del GBD

Esta figura muestra la prevalencia en edades de 15-49 años por sexo, donde los grupos estudiados poseen una tendencia similar, siendo el sexo femenino el de mayor prevalencia, teniendo una tasa de 102.63 casos por cada 100 000 habitantes en 1990, ascendiendo progresivamente hasta su punto más alto en 2008 con 137.70 casos por cada 100 000 habitantes y disminuyendo de manera leve hasta el 2019 para 128.39 casos por cada 100 000 habitantes.

El sexo masculino con el mismo comportamiento ya mencionado posee una tasa de 71.55 casos por cada 100 000 habitantes, aumentando hasta su pico en 2009 con una tasa de 94.97 casos por cada 100 000 habitantes y disminuyendo muy levemente hasta 2019 con 90.03 casos por cada 100 000 habitantes. Con relación al grupo de ambos sexos, comienza con una tasa de 87.23 casos por cada 100 000 habitantes en 1990 la cual continúa subiendo hasta su pico en 2008 con 116.64 casos por cada 100 000 habitantes y finalizando en 2019 con 109.84 casos por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 6 Prevalencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad

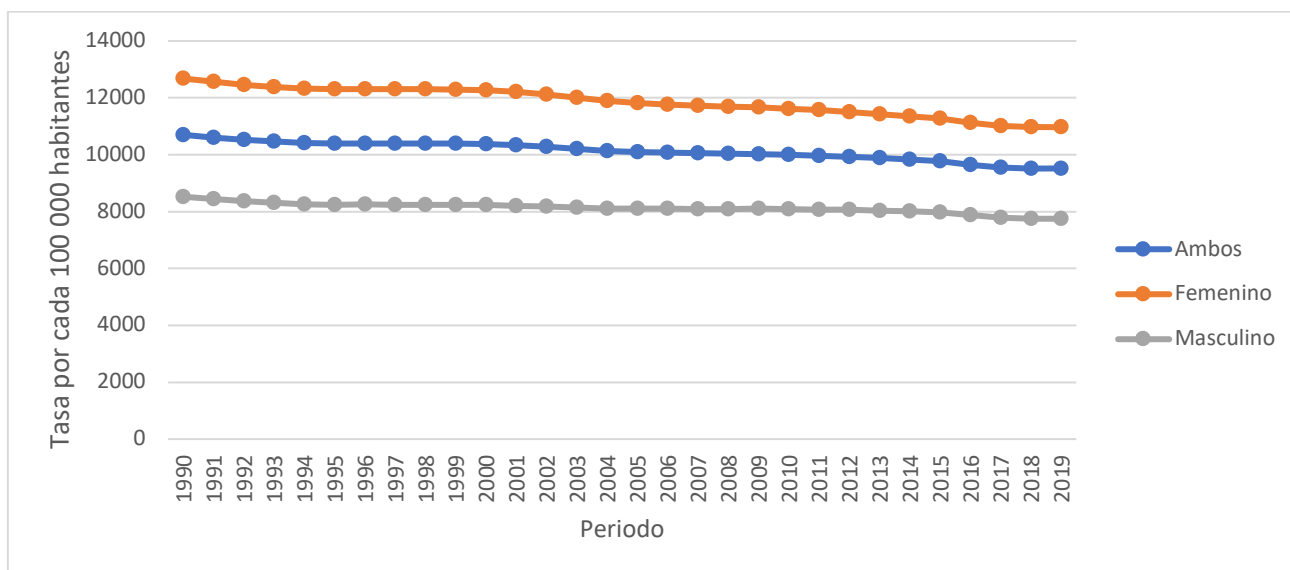


Fuente elaboración propia con datos del GBD

En esta figura se observa la prevalencia en edades de 50-69 años de edad, para la cual la mayor tasa a través del tiempo pertenece al sexo femenino, comenzando en 1990 con la tasa más alta que corresponde a 3229.10 casos por cada 100 000 habitantes, disminuyendo continuamente hasta su tasa más baja en 2014 con 2702.03 casos por cada 100 000 habitantes y terminando con un leve aumento en 2019 para 2750.29 casos por cada 100 000 habitantes.

El sexo masculino posee una tasa menor con 2135.38 casos por cada 100 000 habitantes en 1990 que se mantiene de manera lineal con su punto más bajo en 2017 con una tasa de 1905.15 casos por cada 100 000 habitantes y aumentando de manera leve en 2019 con una tasa de 1929.57 casos por cada 100 000 habitantes. En el grupo de ambos sexos comienza en 1990 con 2690.66 casos por cada 100 000 habitantes, yendo en decadencia hasta su tasa más baja en 2014 con 2329.58 casos por cada 100 000 habitantes y sufriendo un leve aumento en 2019 para una tasa de 2329.58 casos por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 7 Prevalencia por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.

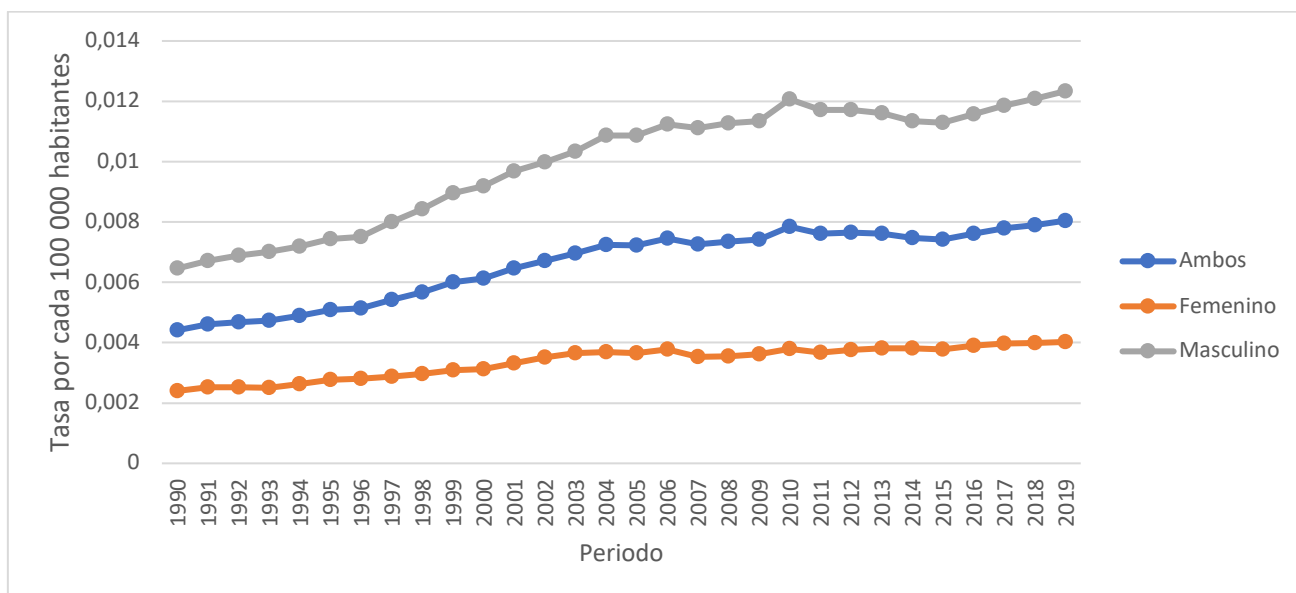


Fuente elaboración propia con datos del GBD

Este grafico muestra la prevalencia de la EAP en población mayor a 70 años, donde la mayor tasa pertenece al género femenino, comenzando en 1990 con una tasa de 12678 casos por cada 100 000 habitantes, yendo en disminución hasta su punto más bajo en 2019 con una tasa de 10967.41 casos por cada 100 000 habitantes. El género masculino posee una tasa menor a la femenina pero mas estable comenzando con 8522 casos por cada 100 000 habitantes en 1990, siguiendo una tendencia lineal hasta 2019 con 7748.53 casos por cada 100 000 habitantes, siendo este año también su punto más bajo.

En cuanto al grupo de ambos sexos, comienza con una tasa de 10701.60 casos por cada 100 000 habitantes con fluctuaciones leves y terminando en 2019 con su tasa más baja de 9517.38 casos por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 8 Mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.

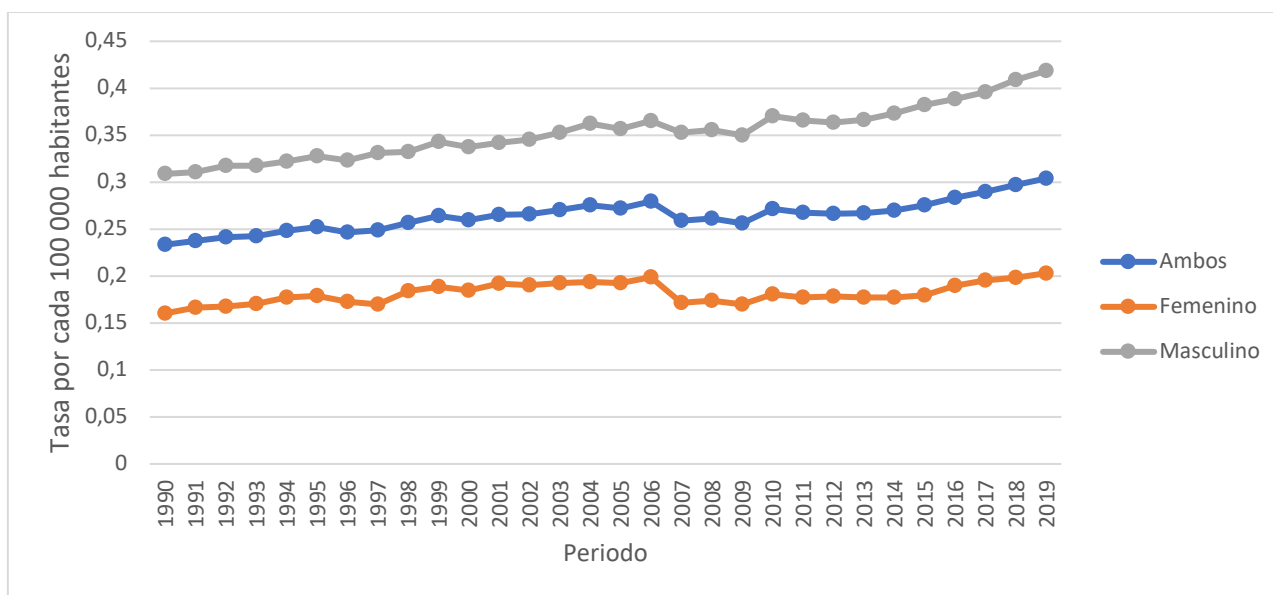


Fuente elaboración propia con datos del GBD

Este gráfico describe la mortalidad en la población de 15-49 años de edad por EAP, donde el género masculino posee la tasa más alta en el periodo de tiempo estudiado. En 1990 para el sexo masculino corresponde una tasa de 0.0064 muertes por cada 100 000 habitantes, la cual aumenta a través del tiempo hasta su punto más alto en en 2019 para 0.0123 muertes por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino posee una mortalidad menor con una tasa de 0.0023 muertes por cada 100 000 habitantes en el año 1990 que aumenta gradualmente hasta su punto más alto en 2019 con 0.0040 muertes por cada 100 000 habitantes.

En el grupo de ambos sexos existe un aumento paulatino de las tasas, iniciando con 0.0044 muertes por cada 100 000 habitantes en 1990 y culminando con su punto más alto en 2019 con 0.0080 muertes por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 9 Mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.

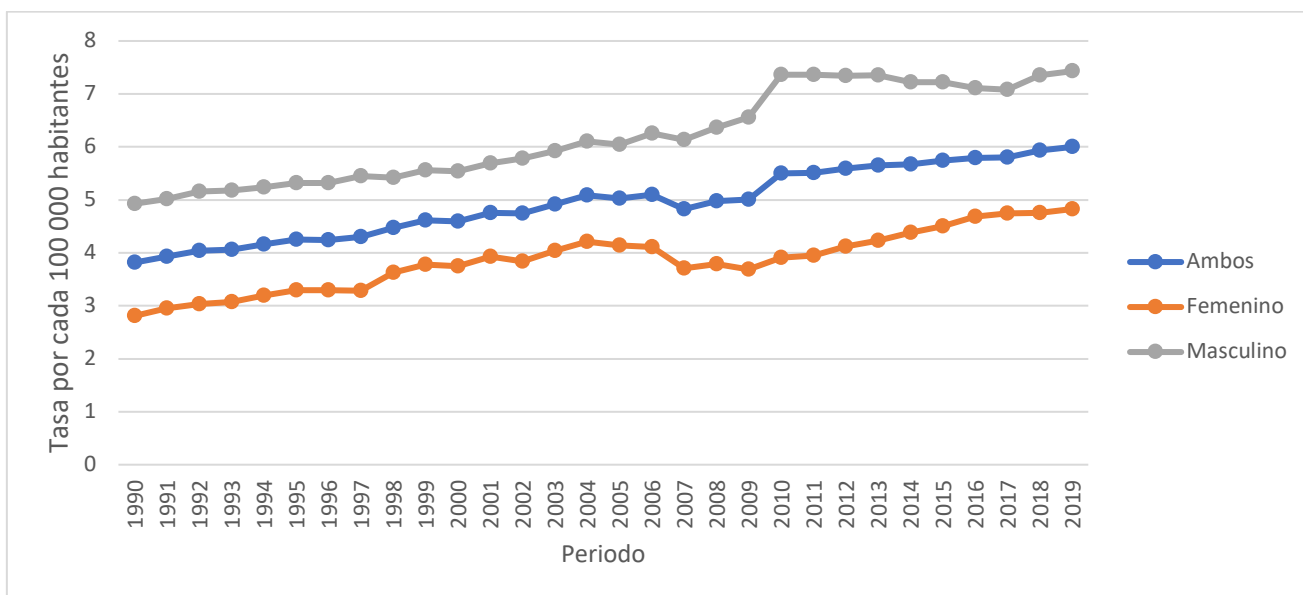


Fuente elaboración propia con datos del GBD

Esta figura muestra las tasas de mortalidad por EAP en edades de 50-69 años de edad, donde se presenta un predominio de parte del sexo masculino. Este sexo presenta una tasa de mortalidad en 1990 de 0.30 muertes por cada 100 000 habitantes, la cual va en aumento conforme el tiempo avanza para llegar a su mayor tasa registrada en el año 2019 con 0.41 muertes por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presenta una menor tasa de mortalidad, iniciando con una tasa de 0.16 muertes por cada 100 000 habitantes, la cual al igual que los otros grupos estudiados en este gráfico, mantiene una tendencia ascendente hasta el año 2019, al cual corresponde su tasa más alta de 0.20 muertes por cada 100 000 habitantes.

En el grupo de ambos sexos la tendencia es similar a las dos anteriores, donde se comienza con una tasa de 0.23 muertes por cada 100 000 habitantes en el año 1990 con su ascenso continua hasta el año 2019 para una tasa de 0.30 muertes por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 10 Mortalidad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.

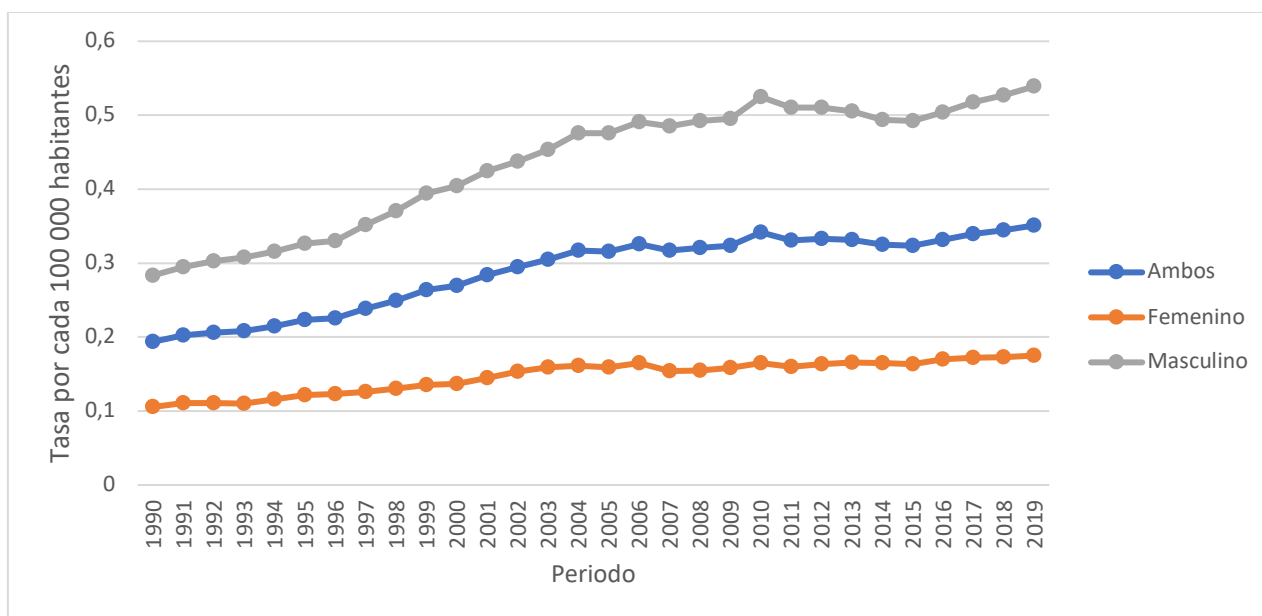


Fuente elaboración propia con datos del GBD

En esta figura se observa la mortalidad por EAP en población mayor a 70 años, donde al igual que en otros grupos etarios, las tasas más altas corresponden al sexo masculino, siendo esta en 1990 de 4.92 muertes por cada 100 000 habitantes, sufriendo un ascenso constante hasta llegar a su pico mas alto en 2010 para 7.36 muertes por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino corresponde a la tasa más baja en este grafico con 2.80 muertes por cada 100 000 habitantes en 1990, ascendiendo consecutivamente hasta el año su mayor punto en 2019 con una tasa de 4.82 muertes por cada 100 000 habitantes.

Para ambos sexos se tiene una tasa de 3.81 muertes por cada 100 000 habitantes en el año 1990 que posee un comportamiento similar a los otros dos grupos de estudio, que culmina su ascenso en 2019 con su mayor tasa de 5.99 muertes por cada 100 000 habitantes.

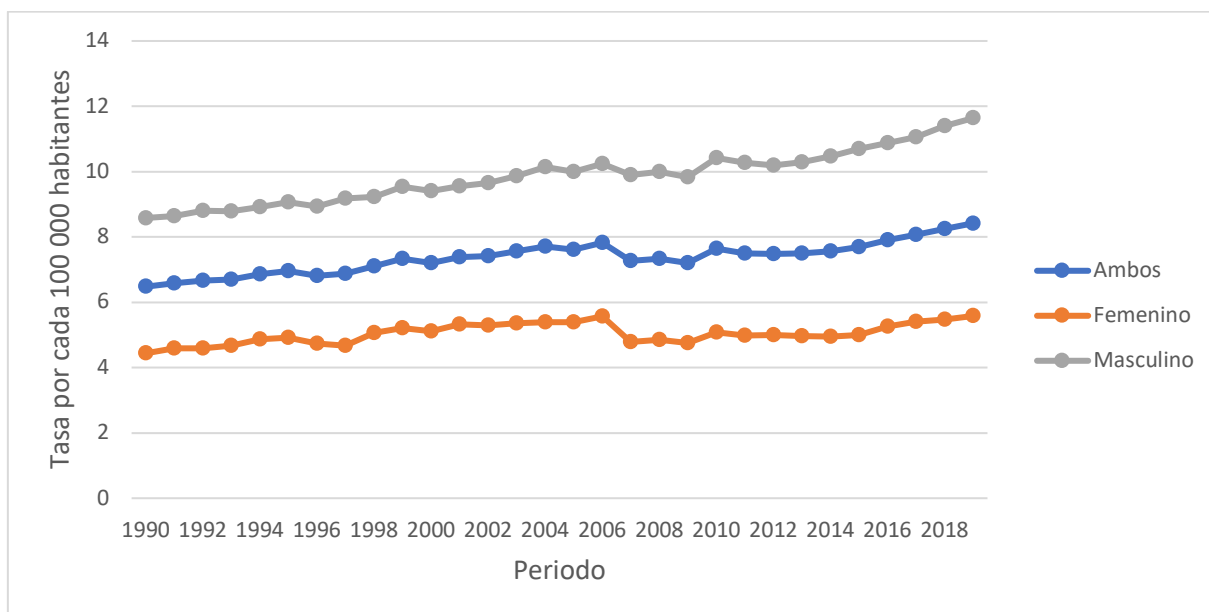
Figura N. 11 Años de vida potencialmente perdidos (AVP) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.



Fuente elaboración propia con datos del GBD

En esta figura apreciamos la tasa de AVP por EAP en edades de 15-49 años, siendo el sexo masculino el de mayor número con 0.28 años por cada 100 000 habitantes en 1990, el cual comienza a ascender de manera constante hasta su punto más alto en 0.53 años por cada 100 000 habitantes en 2019. Para el sexo femenino la tasa en 1990 fue de 0.10 años por cada 100 000 habitantes, manteniéndose constante con un leve aumento hasta el 2019 con 0.17 años por cada 100 000 habitantes. En cuanto al grupo de ambos sexos, la tasa de AVP en 1990 fue de 0.19 años por cada 100 000 habitantes, aumentando de manera similar al grupo del sexo masculino, terminando en 2019 con una tasa de 0.35 años por cada 100 000 habitantes.

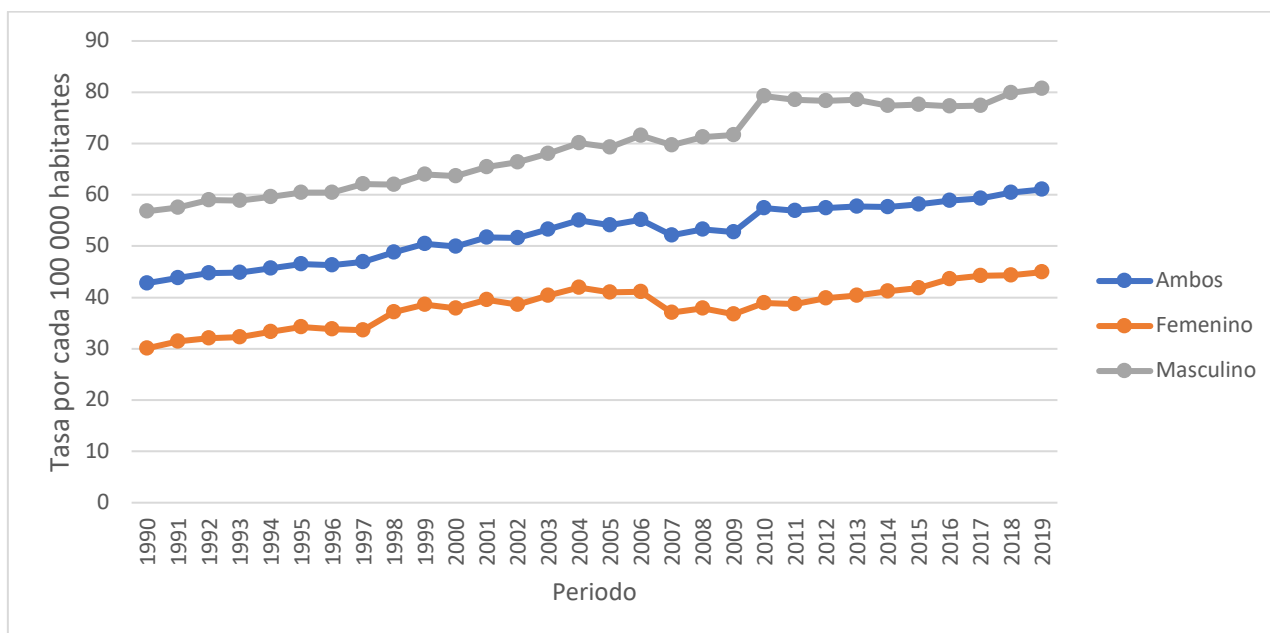
Figura N. 12 Años de vida potencialmente perdidos (AVP) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.



Fuente elaboración propia con datos del GBD

En este gráfico se aprecian los AVP por EAP en edades de 50-69 años, donde lidera la mayor tasa el sexo masculino, comenzando con una tasa de 8.58 años por cada 100 000 habitante, yendo de una manera creciente hasta 2019 con una tasa de 11.63 años por cada 100 000 habitantes, la más alta para este grupo. El sexo femenino por su parte presenta las tasas más bajas en este grupo etario con 4.43 años por cada 100 000 habitantes en 1990 y tomando una dinámica similar al anterior grupo mencionado, cerrando en el año 2019 con su mayor tasa de 5.58 años por cada 100 000 habitantes. El grupo de ambos sexos presenta una tasa de 6.47 años por cada 100 000 habitantes en 1990, con el mismo comportamiento de los otros dos grupos estudiados, llegando a su punto máximo en 2019 con 8.41 años por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 13 Años de vida potencialmente perdidos (AVP) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.

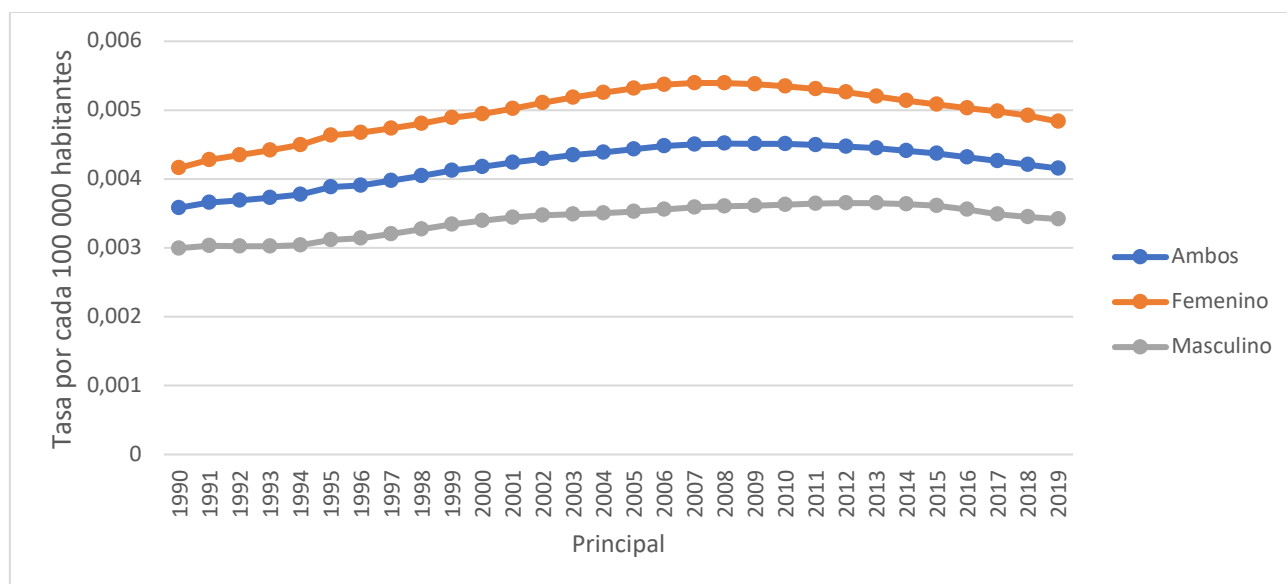


Fuente elaboración propia con datos del GBD

Este gráfico describe los AVP por EAP en edades de más de 70 años, para la cual la mayor tasa corresponde al grupo del sexo masculino, reportando una tasa de 56,8 años por cada 100 000 habitantes siendo la menor tasa de este mismo y tomando un comportamiento creciente con un importante ascenso en 2010, para llegar hasta el año de mayor tasa en 2019 con 80.7 años por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino por su parte inicia de igual forma en 1990 con su tasa más baja que es de 30.08 años por cada 100 000 habitantes, aumentando de manera consistente, donde alcanza los niveles más altos en 2019 con una tasa de 44.9 años por cada 100 000 habitantes.

En cuanto al grupo de ambos sexos tiene una tasa de 42.7 años por cada 100 000 habitantes con el mismo comportamiento de los otros dos grupos, con su pico en 2019 para una tasa de 61.04 años por cada 100 000 habitantes

Figura N. 14 Años de vida con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.



Fuente elaboración propia con datos del GBD

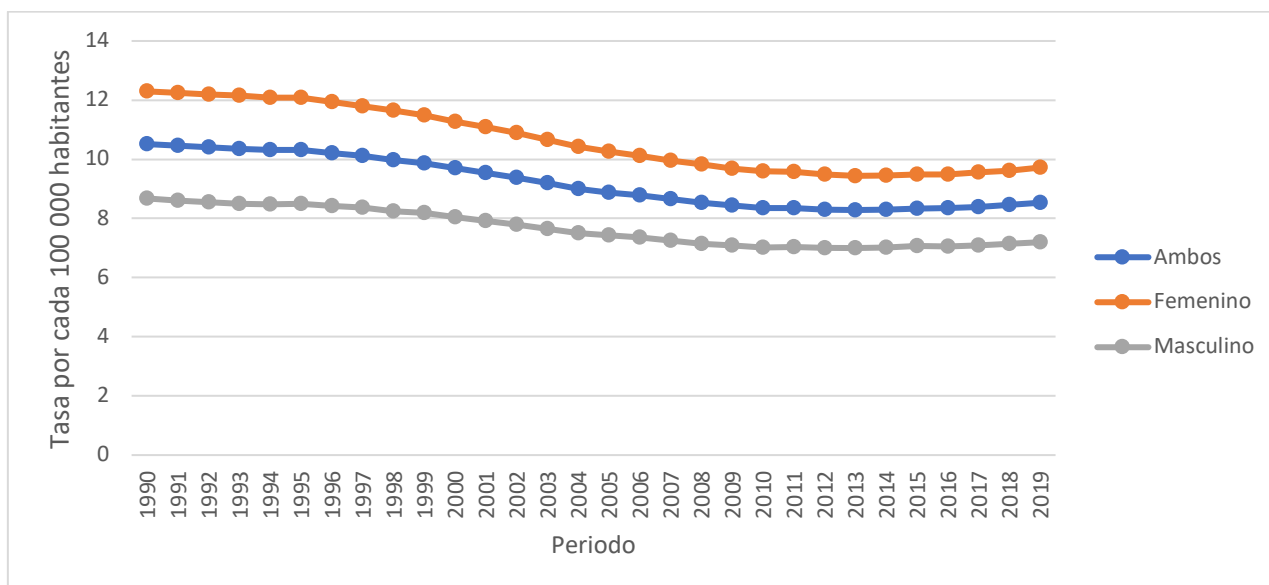
Esta figura permite distinguir los AVD por EAP en población de 15-49 años de edad, aunque la mayor tasa de estos pertenece al grupo del sexo femenino, su valor no es tan significativo, correspondiendo a 0.0041 años por cada 100 000 habitantes, aumentando a través del tiempo con su mayor tasa en el año 2007 con 0.0053 años por cada 100 000 habitantes y culminando en 2019 con 0.0048 años por cada 100 000 habitantes.

Para el sexo masculino la dinámica es similar con valores aun más bajos, obteniendo valores en 1990 de 0.0029 años por cada 100 000 habitantes, siendo el año de menor valor, y ascendiendo hasta 2013 con su mayor tasa de 0.0036 años por cada 100 000 habitantes y terminando el año 2019 con una tasa de 0.0034 años por cada 100 000 habitantes.

En el grupo de ambos sexos, la tasa de menor valor corresponde a 1990 con 0.0035 años por cada 100 000 habitantes, ascendiendo como los otros grupos para en 2008 tener su máximo

valor con 0.0045 años por cada 100 000 habitantes y cerrando en 2019 con 0.0041 años por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 15 Años de vida con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.



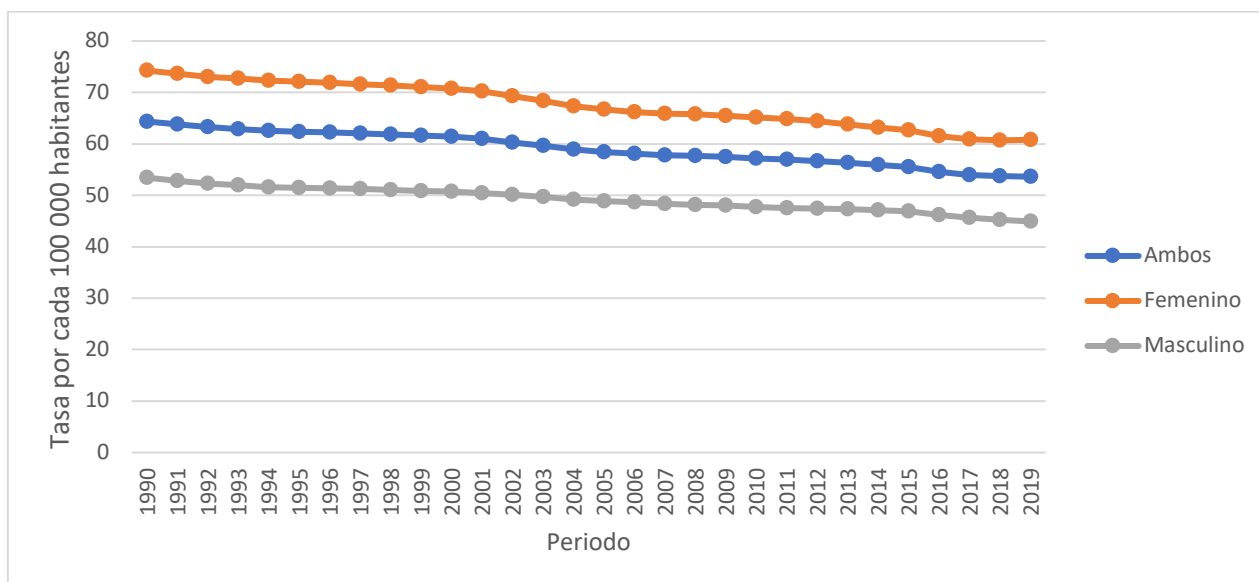
Fuente elaboración propia con datos del GBD

En este gráfico se evidencian los AVD por EAP en población de 50-69 años de edad. Para este grupo etario, el grupo de mayor tasa corresponde al sexo femenino, el cual comienza en el año 1990 con su mayor tasa la cual es de 12.29 años por cada 100 000 habitantes, experimentando un descenso progresivo hasta su año de menor tasa en 2013 con 9.44 años por cada 100 000 habitantes y aumentando de manera no significativa hasta el año 2019 para una tasa de 9.71 años por cada 100 000 habitantes.

Con respecto al grupo de sexo masculino presenta su mayor tasa al igual que el femenino en 1990 con 8.67 años por cada 100 000 habitantes y tomando el mismo comportamiento que los otros grupos estudiados, disminuyendo hasta su menor valor en 2012 con 7.0 años por cada 100 000 habitantes y manteniéndose relativamente constante hasta 2019 con valores prácticamente iguales.

El grupo de ambos sexos comienza con su mayor tasa en 1990 con 10.51 años por cada 100 000 habitantes descendiendo hasta vaores de 8.28 años por cada 100 000 habitantes en 2013 y aumentando de manera minima hasta 2019 con 8.53 años por cada 100 000 habitantes.

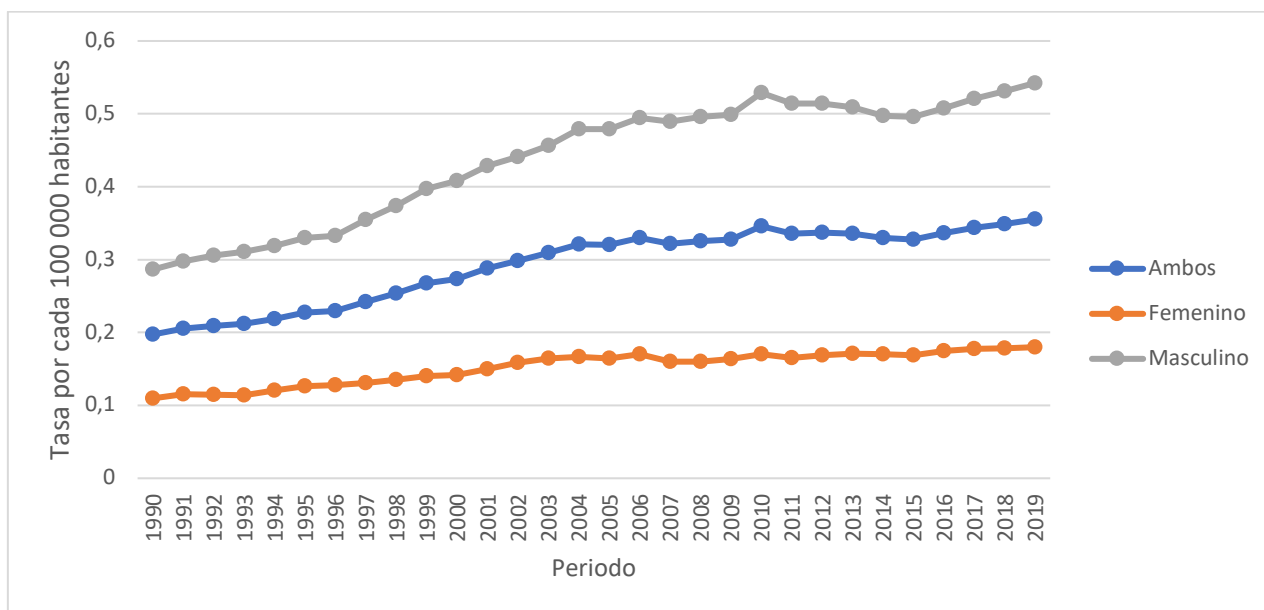
Figura N. 16 Años de vida con discapacidad (AVD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.



Fuente elaboración propia con datos del GBD

Esta figura permite visualizar los AVD por EAP en edades de más de 70 años, donde todos los grupos estudiados presentan el mismo comportamiento, teniendo su tasa más alta en el año 1990 liderado por sexo femenino con 74.24 años por cada 100 000 habitantes, seguido por el grupo de ambos sexos con 64.34 años por cada 100 000 habitantes y por último el género masculino con 53.44 años por cada 100 000 habitantes. De igual forma los tres grupos presentan su tasa más baja en el año 2019 con valores de 60.74 años por cada 100 000 habitantes para sexo femenino, 53.61 años por cada 100 000 habitantes para ambos sexos y 44.92 años por cada 100 000 habitantes para sexo masculino.

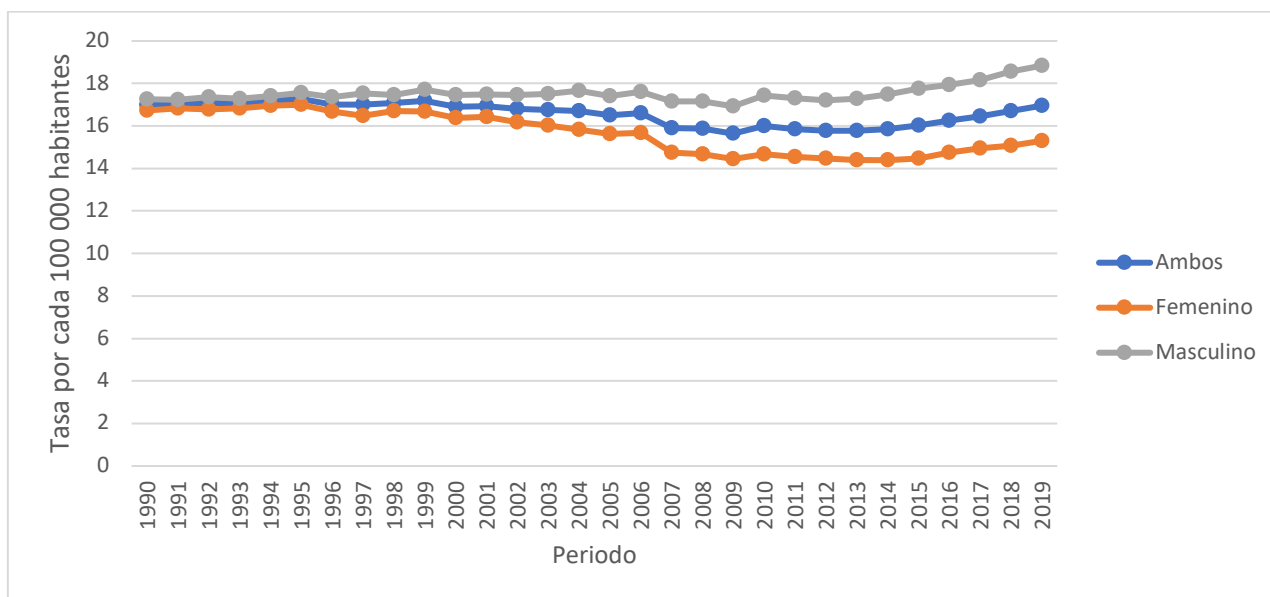
Figura N. 17 Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 15-49 años de edad.



Fuente elaboración propia con datos del GBD

En este gráfico se muestra los AVAD por EAP en edades de 15-49 años, en el cual las tasas más altas pertenecen al sexo masculino, iniciando con una tasa de 0.28 años por cada 100 000 habitantes en 1990, experimentando un ascenso aunque muy leve hasta su punto máximo en 2019 con 0.54 años por cada 100 000 habitantes. Por su parte en el sexo femenino, las tasa inician en 1990 con 0.10 años por cada 100 000 habitantes con ascenso menor al de sexo masculino, llegando al punto más alto en el año 2019 con 0.17 años por cada 100 000 habitantes. En el grupo de ambos sexos el comportamiento continúa siendo similar con 0.19 años por cada 100 000 habitantes en 1990 y con su ascenso hasta valores máximos en 2019 con 0.35.

Figura N. 18 Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población de 50-69 años de edad.



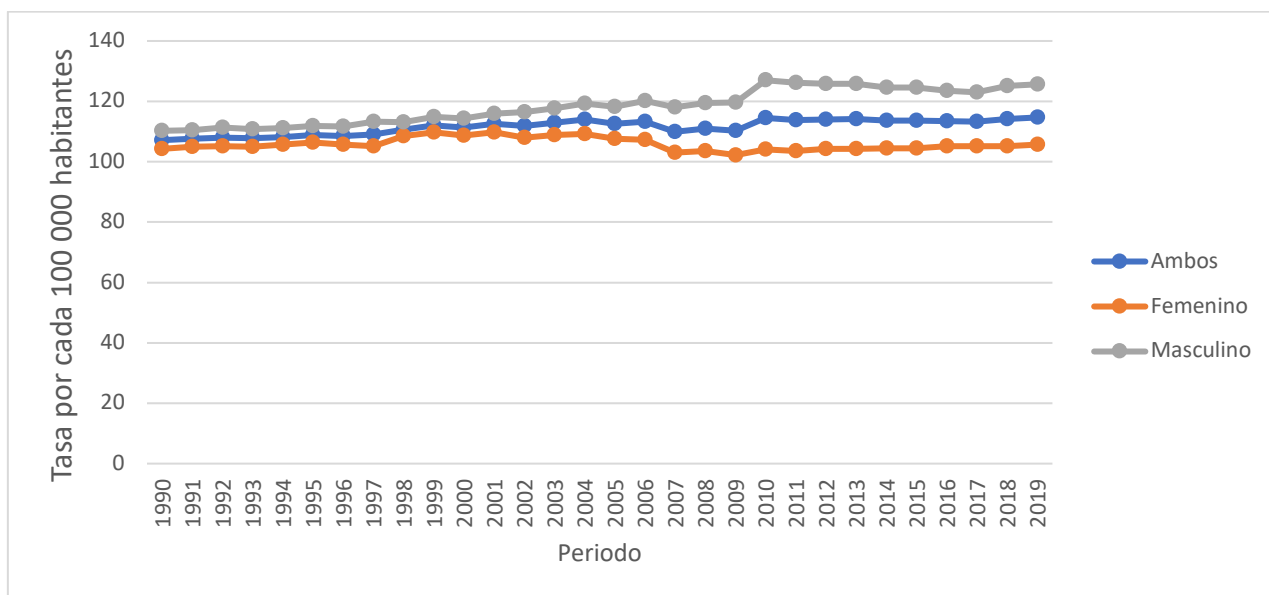
Fuente elaboración propia con datos del GBD

Con respecto a los años de vida perdidos por discapacidad en el grupo de 50 a 69 años se observa una tendencia similar en la población masculina y femenina, así como ambos sexos.

En la población masculina se observan casos iniciales con valores de 17.25 en el año 1990 a diferencia del sexo femenino que inicia con valores de 16.73 años por cada 100 000 habitantes. Seguidamente se observa una tendencia alta en el sexo masculino de forma paulatina llegando a valores máximos en el año 2019 siendo de 18.84 años por cada 100 000 habitantes.

A nivel del sexo femenino en los años posteriores se observó una disminución la cual llegó a valores mínimos en el 2009 con 14.44 años para seguidamente producirse un aumento hasta llegar a valores máximos en el año 2019 con valores de 15.29 años por cada 100 000 habitantes.

Figura N. 19 Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad arterial periférica en Costa Rica de 1990-2019 según sexo en población mayor a 70 años de edad.



Fuente elaboración propia con datos del GBD

Esta figura permite observar las tasas de AVAD por EAP en las edades de más de 70 años, en el cual se evidencia un comportamiento muy similar entre todos los grupos estudiados. Todos comienzan con tasas muy similares en 1990 siendo 110.36 años por cada 100 000 habitantes para masculino, 104.33 años por cada 100 000 habitantes para el sexo femenino y 107.14 años por cada 100 000 habitantes para ambos sexos. Todos estos grupos presentan fluctuaciones en su comportamiento para que en el año 2010 se registre el ascenso más marcado correspondiendo a 126.99 años por cada 100 000 habitantes para sexo masculino, 104.06 años por cada 100 000 habitantes para el sexo femenino y 114.58 años por cada 100 000 habitantes para ambos sexos. Posterior a este, todos los grupos se mantiene relativamente constantes hasta el año 2019.

**CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS
RESULTADOS**

Este trabajo tiene como objetivo mostrar cual es la mortalidad así como la carga de la enfermedad por enfermedad arterial periférica en Costa Rica desde los años 1990 hasta el 2019, describiendo también cual es el comportamiento en diferentes grupos etarios así como en ambos sexos. Esto resulta útil en términos de salud pública, ya que permite conocer con que magnitud atormenta esta patología a la población costarricense y cuanto consumo recursos podría llegar a generar si no se aborda en sus fases iniciales.

En la incidencia de la enfermedad arterial periférica se observa en todos los grupos etarios un predominio femenino, siendo poco frecuente en pacientes menores de 49 años y mucho más marcada a partir de esa edad, llegando a mayores tasas en pacientes mayores de 70 años. (Aday & Matsushita, 2021)

Históricamente la enfermedad arterial periférica ha sido una enfermedad de predominio por el sexo masculino, sin embargo estos datos eran fundamentados por un diagnóstico meramente clínico, ya que esa era la manera de diagnosticar y dar seguimiento a los pacientes que padecían alguna sintomatología relacionada a enfermedad arterial periférica. Posterior a la introducción de la medición del índice tobillo- brazo como método diagnóstico de esta patología, se comienza a evidenciar una mayor incidencia en el sexo femenino. (Barochiner et al., 2014)

Este fenómeno se puede explicar basado en la clínica o forma de presentación de la enfermedad arterial periférica en el sexo femenino, donde este se manifiesta de manera asintomática en muchos de sus casos y sus síntomas se llegan a confundir en ocasiones con otras patologías frecuentes en la mujer como la artritis o la osteoporosis. Por esta razón, anteriormente los datos epidemiológicos de la incidencia y prevalencia no correspondían a la totalidad de casos reales en una población y dejaban por fuera muchos enfermos no diagnosticados por permanecer asintomáticos. (Barochiner et al., 2014)

Esto no solo sesgaba la cantidad de pacientes diagnosticados con enfermedad arterial periférica, si no que derivaba en un diagnóstico más tardío de la enfermedad, causando una mayor discapacidad y disminución en la calidad de vida por aumento de las complicaciones.

El sexo femenino, aunque como es bien conocido faltan estudios para comprobar o afirmar ciertamente que es un factor de riesgo per se para el desarrollo de la enfermedad arterial periférica, se ha visto que hay factores en las mujeres que aumentan la probabilidad de desarrollarla. Se ha visto que mujeres posmenopáusicas presentan una mayor incidencia de enfermedad arterial periférica que las mujeres premenopáusicas. Esto se ha asociado a la disminución de estrógenos en sangre, los cuales poseen efectos protectores cardiovasculares como favorecer la vasodilatación, acelerar la reparación en daño vascular y ser antioxidante. (Srivaratharajah & Abramson, 2018)

Se ha evidenciado que pacientes con osteoporosis son más propensas a desarrollar enfermedad arterial periférica, sin embargo no se ha descubierto cuál es su asociación. También así se ha visto que el hipotiroidismo, aun en su forma de presentación subclínica, se asocia a un mayor riesgo de desarrollar esta patología, se especula que se debe a su estado pro inflamatorio sistémico. (Srivaratharajah & Abramson, 2018) Los anticonceptivos orales se asocian a una mayor probabilidad de desarrollar enfermedad arterial periférica ya que aumentan la presión arterial, lo cual es un factor de riesgo bien establecido para la misma. (Barochiner et al., 2014)

En las mujeres que han sufrido alguna complicación en el embarazo con trastornos hipertensivos como preeclampsia se ha reportado una mayor incidencia por enfermedad arterial periférica en años posteriores. (Barochiner et al., 2014) sumado a todo esto, se ha visto que niveles de PCR y homocisteína altos predisponen al desarrollo de enfermedad arterial periférica principalmente en mujeres.

Además de todos estos factores propios del sexo femenino, factores de riesgo como hipertensión arterial, diabetes, tabaco y dislipidemia han demostrado ser más deletéreos en el sexo femenino, derivando en una mayor incidencia de enfermedad arterial periférica. Se ha registrado que mujeres son menos apegadas a tratamientos antihipertensivos y a estatinas, ambos cruciales para controlar las patologías crónicas que son la base del desarrollo de la aterosclerosis. (Barochiner et al., 2014)

Por medio de todas estas afirmaciones es posible inferir que el sexo femenino es más propenso al desarrollo de la enfermedad arterial periférica y así lo demuestra la incidencia en los datos recopilados en este trabajo. Además, la tendencia a aumentar en las tasas de población de 15-49 años podría fundamentarse en que cada vez más es mayor los efectos deletéreos de patologías crónicas no transmisibles como la hipertensión arterial y la diabetes, teniendo una edad de aparición cada vez más temprana derivando en complicaciones cardiovasculares más tempranas también.

Otro dato que soporta el aumento de la incidencia de la enfermedad arterial periférica, independientemente del sexo, es la modificación de la edad de la población. Con el tiempo, los pacientes evolucionan a edades más tardías, y al ser la enfermedad arterial periférica como otras enfermedades cardiovasculares, dependientes del tiempo para el desarrollo de síntomas, se comienza a manifestar de una manera más marcada en una población que envejece. (Lin et al., 2022)

En cuanto a prevalencia, se observa una tendencia similar a la incidencia. Con el mayor número de casos en edades de más de 70 años y en el sexo femenino para todos los grupos etarios. Debido a que hay una mayor incidencia de la enfermedad arterial periférica, es de esperar que la prevalencia sea mayor en mujeres que en hombres. De esta manera, la prevalencia también

se puede justificar con los fundamentos utilizados para explicar el predominio femenino en la incidencia de esta patología. (Srivaratharajah & Abramson, 2018)

Se nota que en la población que presenta mayores tasas de prevalencia, la cual corresponde a los pacientes mayores de 70 años, viene sufriendo un leve descenso a través del tiempo estudiado. Esto se podría justificar con el aumento de la mortalidad que se viene dando en todos los grupos etarios estudiados, pues esto se traduce en menor cantidad de personas enfermas. Por otro lado la prevalencia que aumenta en los grupos poblacionales de menor edad se argumentan con el aumento de casos nuevos detectados por avances y cambios en la metodología diagnóstica de la enfermedad arterial periférica. (Barochiner et al., 2014)

En relación a la mortalidad como se acaba de mencionar, ha venido en aumento en todos los grupos poblacionales con un predominio masculino, aunque el número de muertes ocasionadas por enfermedad arterial periférica per se no es tan alto. La diferencia entre sexos en mortalidad no es tan marcada, inclusive *Barochiner et al.* mencionan que el riesgo de muerte a 4 años para hombres corresponde a 3.0 en comparación con la mujer que corresponde a 2.8. sin embargo la mortalidad en general si aumenta para ambos sexos que padecen de enfermedad arterial periférica.

En población de menos de 50 años es prácticamente de cero, pues a esta edad las complicaciones desarrolladas son muy pocas al ser una patología que requiere de tiempo para poder llegar a generar más síntomas y compromisos que pongan en riesgo la vida de los pacientes. (Nativel et al., 2018)

En grupos poblacionales más avanzados en edad se observan más muertes, siendo el grupo poblacional de más de 70 años el de mayor mortalidad. Al ser la enfermedad arterial periférica

una patología que conlleva muchas complicaciones, las causas de muerte a raíz de esta son varias. Las muertes en estos pacientes son usualmente por causas cardiovasculares, las cuales son sumamente frecuentes en esta patología, como por ejemplo accidentes cerebrovasculares o infartos al miocardio. (Criqui et al., 2021)

Aunque la mortalidad reflejada en los datos que el GBD presenta no aparenta ser tan alta, la enfermedad arterial periférica es causa importante de muerte cardiovascular, ya que la fisiopatología de la misma es compartida con cualquier enfermedad que conlleve un proceso aterosclerótico. Sin embargo, la mortalidad que se presenta en la población costarricense es menor en comparación a la mortalidad global por enfermedad arterial periférica hasta en un 50% según datos del Global Burden of Disease. (*GBD Results*, 2019)

Lo anterior aparentar ser a causa del sistema de salud costarricense, el cual tiene la ventaja de poder desarrollar programas u estrategias de prevención primaria, lo cual en enfermedades crónicas no transmisibles resulta sumamente útil ya que desde un punto de vista costo efectivo y de calidad de vida del paciente, el prevenir el desarrollo tanto de la enfermedad como de las complicaciones de la misma se traduce en menor gasto de recursos y una disminución en la morbi-mortalidad de la población. Además, una de las ventajas de Costa Rica es el acceso a la salud, ya que es universal y no se es negada la atención a ningún paciente si así es requerida. (OPS, 2018)

Además de las muertes cardiovasculares, los pacientes con enfermedad arterial periférica están expuestos a otras complicaciones como sepsis de tejidos blandos por úlceras que se sobre infectan, complicaciones con enfermedad renal crónica así como complicaciones posquirúrgicas que pueden llevar a la muerte al paciente. (Harris & Dryjski, 2023) Se dice que

el pronóstico de mortalidad por isquemia crítica de miembros inferiores sin amputación a 5 años es de 55-65%, inclusive mayor que muchas neoplasias. (Lin et al., 2022)

Los años de vida ajustados por discapacidad son un excelente marcador para medir la carga de la enfermedad para una patología. Estos están conformados por los años de vida perdidos por enfermedad y los años de vida vividos con discapacidad. En otras palabras, sus dos componentes permiten analizarlo desde un punto de vista tanto de morbilidad como de mortalidad.

En cuanto a los años de vida perdidos se observa una tendencia muy similar en todos los grupos etarios estudiados, siendo de predominio masculino. Esto correlaciona con la mortalidad la cual es levemente más alta en hombres que en mujeres. Además, de la misma manera que las tasas de mortalidad, los años de vida perdidos por enfermedad arterial periférica van en aumento. Como es de esperar, por la mayor cantidad de casos diagnosticados con esta patología, y la mortalidad que va en aumento, así se comportarían los años de vida perdidos.

Aunque en la medida de los años de vida perdidos tengan más peso las muertes a edades más prematuras y la enfermedad arterial periférica posea la tasa de mortalidad más alta en edades de más de 70 años, la tasa de años de vida perdidos supera la de años vividos con discapacidad pues estas muertes posterior a los 70 años aportan mucha carga de enfermedad a este marcador.

Se han planteado varias hipótesis basadas en estudios donde se han definido o establecido 4 posibles causas de que la mortalidad y los años de vida perdidos vengán en aumento. De hecho, si se comparan otras entidades que conllevan procesos ateroscleróticos como la enfermedad arterial coronaria y los eventos cerebrovasculares con la enfermedad arterial periférica, se observa que en los primeros mencionados ha ocurrido una disminución en términos de mortalidad, donde las tasas de mortalidad por edades estandarizadas han disminuido hasta 36%

en eventos cerebrovasculares y 30.8% en enfermedad arterial coronaria comparada con la enfermedad arterial periférica la cual ha sufrido una disminución únicamente de 1.9%, todos de los años 1990-2019. (Liu et al., 2022)

Algunas de las propuestas que mencionan *Liu et al.* corresponden a que existe una amplia desinformación a nivel de personal de salud y población, lo que conlleva a una pobre prevención de la patología. La segunda propuesta nos indica que la enfermedad arterial periférica aun se encuentra subdiagnosticada ya que en su mayoría se manifiesta de una manera asintomática, por lo que si el medico no lo sospecha por sus comorbilidades, el diagnostico probablemente se dé una manera más tardía, inclusive cuando ya se presentan síntomas de una enfermedad avanzada lo que se traduce en mayor riesgo de muerte cardiovascular. (Liu et al., 2022)

La tercera posibilidad que se plantea es que los pacientes con enfermedad arterial periférica no reciben un tratamiento adecuado para prevenir tanto su aparición como su avance. Estudios previos según *Liu et al.* demuestran que el 50% de los pacientes con enfermedad arterial periférica no reciben estatinas ni terapia antiplaquetaria. Además, las guías de manejo de la enfermedad arterial periférica se quedan cortas en recomendaciones comparadas con las de enfermedad arterial coronaria por ejemplo, por lo que se deduce que no se le brinda la relevancia suficientes a esta patología y los tratamientos brindados a los pacientes antes del desarrollo de la sintomatología son pobres. (Liu et al., 2022)

Cuando se analizan los años de vida vividos con discapacidad, se observa que las tasas son menores a las de los años de vida perdidos por muerte prematura. El grupo con mayores tasas de años de vida vividos con discapacidad corresponde a los de más de 70 años con un predominio femenino. Esto se puede correlacionar la prevalencia que es más alta en el sexo

femenino, además de que la esperanza de vida de las mujeres es más alta que los hombres y tienen menos mortalidad en la enfermedad arterial periférica. (M. S. Conte et al., 2019)

El descenso a través del periodo de estudio de este trabajo de los años de vida vividos con discapacidad parecen deberse a las mejoras en el tratamiento de la enfermedad arterial periférica, tanto por avances en la prevención de complicaciones como en los manejos intervencionistas quirúrgicos. (Lin et al., 2022) Si bien no han demostrado tanto efecto en la mortalidad, han logrado disminuir la morbilidad en estos pacientes brindándoles una mejor calidad de vida. El prevenir el desarrollo de la enfermedad arterial periférica, disminuye el riesgo de amputación de miembros inferiores por ejemplo, permitiendo a la persona que padece la patología conservar la funcionalidad. (Liu et al., 2022)

Algunas de las mejoras que nos menciona *Lin et al.* son la introducción de los inhibidores la PCSK9 y el uso de dosis bajas de rivaroxabán. Además, el abordaje pronto de lesiones accesibles por medio de tratamientos endovasculares, mejorando así la sobrevida de pacientes con lesiones de difícil acceso por otros métodos. También se justifica que las mujeres presenten mayor morbilidad debido a que suelen consultar más tarde por lo que acuden con la enfermedad más avanzada. (Lin et al., 2022)

Posterior a este análisis de los dos componentes de los años de vida ajustados por discapacidad, se determina que estos mismos poseen un predominio de la mortalidad sobre la morbilidad, siendo los años de vida perdidos por muerte prematura los que dominan este marcador. Las tasas de años de vida ajustados por discapacidad son significativos, lo que nos debe incentivar a tomar medidas para disminuir la carga de la enfermedad por enfermedad arterial periférica, ya que a la larga significara un mayor coste económico para los servicios de salud del país además de poner en riesgo la población costarricense.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La incidencia de la enfermedad arterial periférica tuvo un leve descenso durante los últimos 20 años, sin embargo la prevalencia ha venido en aumento, esto propiciado por diferentes posibles factores como aumento de la edad de la población en general, mejora en los métodos diagnósticos de la patología y peores estilos de vida que facilitan el desarrollo de enfermedades ateroscleróticas
- El grupo etario que predomina tanto en incidencia, prevalencia y mortalidad como en marcadores de carga de la enfermedad es el de más de 70 años, definiendo esta patología como una entidad propia de pacientes mayores en los que comprende más morbilidad y mortalidad.
- Aunque históricamente la enfermedad arterial periférica había sido mucho más predominante en hombres, se ha visto que en realidad la frecuencia en mujeres es casi similar e inclusive con mayor incidencia ya que presentan factores de riesgo extra que no se encuentran en hombres.
- El sexo femenino parece presentar una mayor carga de morbilidad que el sexo masculino, que por el contrario se ve más afectado por la mortalidad en esta patología.
- Los manejos de la enfermedad arterial periférica tanto para prevención primaria como para niveles mayores de prevención parecen quedarse cortos ya que aunque reflejan una disminución en años de vida vividos con discapacidad, no aparenta tener tanto efecto a nivel de mortalidad por lo que esta misma va en aumento.
- La enfermedad arterial periférica acarrea muchas complicaciones tanto propias de la enfermedad como ajenas a la misma pero que conllevan una fisiopatología similar, tal es el

caso de la enfermedad arterial coronaria y los eventos cerebrovasculares, por lo que provee al enfermo un alto riesgo de muerte cardiovascular.

- El pronóstico de muerte a 5 años para enfermedad arterial periférica en estadios avanzados como en isquemia crítica de miembros inferiores llega a ser inclusive peor que algunas neoplasias.
- Costa Rica se encuentra por debajo de las tasas de mortalidad en cuanto a enfermedad arterial periférica, teniendo casi la mitad de muerte por cada 100 000 habitantes en comparación la tasa de mortalidad global según datos del Global Burden of Disease
- Costa Rica carece de estudios que ilustren la situación de la enfermedad arterial periférica en el país, por lo que el panorama no es claro y no permite brindar un abordaje debidamente correcto a la enfermedad.
- El sexo femenino se presenta con una tasas de años de vida vividos con discapacidad mayores que el sexo masculino debido a que consultan más tarde por su sintomatología además de que el diagnóstico de enfermedad arterial periférica resulta retrasado ya que se suelen atribuir sus síntomas a otras entidades patológicas.
- Aunque se trate de una población de edad avanzada la que es afectada por esta enfermedad, los años de vida perdidos son el principal componente de la carga de la enfermedad en esta patología, esto debido a que genera una mortalidad alta en esta población.

6.2 RECOMENDACIONES

- Realizar campañas que eduquen a la población sobre los factores de riesgo para desarrollar enfermedad arterial periférica así como sus manifestaciones clínicas por medio de infografías y charlas para lograr una mayor captación de pacientes que identifiquen estos síntomas y acudan por asistencia médica.
- Promover charlas de educación médica continua al personal de salud para instruirlos en factores de riesgo cardiovascular, para poder obtener diagnósticos tempranos de enfermedad arterial periférica en pacientes asintomáticos y así mejorar el pronóstico de la patología y sus complicaciones a largo plazo.
- Optimizar los tratamientos tanto preventivos como de mantenimiento en pacientes con enfermedades cardiovasculares mediante creación de guías de manejo para Costa Rica basadas en la evidencia de estudios internacionales.
- Desarrollar proyectos a nivel nacional para disminuir el consumo de tabaco, el cual es uno de los factores de riesgo modificables más importantes en el desarrollo de la enfermedad arterial periférica. Esto mediante el aumento de impuestos a los cigarrillos así como realizando propaganda de concientización sobre los daños ocasionados por esta sustancia.
- Brindar acceso a la población a conocimientos de estilos de vida saludables como la realización de actividad física y planes nutricionales adecuados para prevenir el desarrollo de la aterosclerosis. Esto por medio de campañas con profesionales en nutrición y medicina del ejercicio que aborde a poblaciones en riesgo de desarrollar esta patología.
- Realizar un registro de los pacientes de la población costarricense que padecen de enfermedad arterial periférica que abarque la clasificación de la misma y su evolución con

el fin de dar un seguimiento y tener un panorama claro de la situación específica que vive el país en cuanto a esta enfermedad.

- Capacitar al personal médico de la seguridad social para procedimientos poco invasivos mediante cirugía endovascular para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes con lesiones importantes por aterosclerosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aboyans, V., Ricco, J.-B., Bartelink, M.-L. E. L., Björck, M., Brodmann, M., Cohnert, T., Collet, J.-P., Czerny, M., Carlo, M. D., Debus, S., Espinola-Klein, C., Kahan, T., Kownator, S., Mazzolai, L., Naylor, A. R., Roffi, M., Röther, J., Sprynger, M., Tendera, M., ... Zamorano, J. L. (2018). Guía ESC 2017 sobre el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad arterial periférica, desarrollada en colaboración con la European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Revista Española de Cardiología*, *71*(2), 111.e1-111.e69. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.12.015>
2. Aday, A. W., & Matsushita, K. (2021). Epidemiology of Peripheral Artery Disease and Polyvascular Disease. *Circulation Research*, *128*(12), 1818-1832. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318535>
3. Arasu, R., Arasu, A., & Muller, J. (2021). Carotid artery stenosis: An approach to its diagnosis and management. *Australian Journal of General Practice*, *50*(11), 821-825. <https://doi.org/10.31128/AJGP-10-20-5664>
4. Barochiner, J., Aparicio, L., & Waisman, G. (2014). Challenges associated with peripheral arterial disease in women. *Vascular Health and Risk Management*, 115. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S45181>
5. Bevan, G. H., & White Solaru, K. T. (2020). Evidence-Based Medical Management of Peripheral Artery Disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, *40*(3), 541-553. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.119.312142>
6. Bokhari, M. R., & Bokhari, S. R. A. (2022). Renal Artery Stenosis. En *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430718/>

7. Brenes, M. R. A., & Juárez, R. J. (2011). *PREVALENCIA y FACTORES DE RIESGO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA EN LA POBLACIÓN QUE CONSULTÓ AL EQUIPO BÁSICO DE ATENCIÓN INTEGRAL DE COYOLAR DE OROTINA DURANTE EL AÑO 2008 (EBAIS)*. 251-258.
8. Brevetti, G., Giugliano, G., Brevetti, L., & Hiatt, W. R. (2010). *Inflammation in Peripheral Artery Disease*. American Heart Association. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.918417>
9. Brunicardi, F., Anderson, D., Billiar, T., Dunn, D., Kao, L., Hunter, J., Matthews, J., & Pollock, R. (2020). *Schwartz. Principios de Cirugía* (11.^a ed.). McGrawHill.
10. Campia, U., Gerhard-Herman, M., Piazza, G., & Goldhaber, S. Z. (2019). Peripheral Artery Disease: Past, Present, and Future. *The American Journal of Medicine*, 132(10), 1133-1141. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.04.043>
11. Chan, K. A., & Junia, A. (2020). Lower extremity peripheral artery disease: A basic approach. *British Journal of Hospital Medicine*, 81(3), 1-9. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.0263>
12. Cheatle, T. R., Coleridge-Smith, P. D., & Scurr, J. H. (1991). The investigation of peripheral vascular disease—A historical perspective. *Vascular Medicine Review*, vmr-2(2), 101-109. <https://doi.org/10.1177/1358836X9100200202>
13. Colbert, G. B., Abra, G., & Lerma, E. V. (2021). Update and review of renal artery stenosis. *Disease-a-Month*, 67(6), 101118. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2020.101118>
14. Conte, M. S., Bradbury, A. W., Kolh, P., White, J. V., Dick, F., Fitridge, R., Mills, J. L., Ricco, J.-B., Suresh, K. R., Murad, M. H., Aboyans, V., Aksoy, M., Alexandrescu, V.-

- A., Armstrong, D., Azuma, N., Belch, J., Bergoeing, M., Bjorck, M., Chakfé, N., ... Wang, S. (2019). Global Vascular Guidelines on the Management of Chronic Limb-Threatening Ischemia. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 58(1), S1-S109.e33. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.05.006>
15. Conte, S. M., & Vale, P. R. (2018). Peripheral Arterial Disease. *Heart, Lung and Circulation*, 27(4), 427-432. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2017.10.014>
16. Courtney M. Townsend, Beauchamp, D. R., Ever, B. M., & Mattox, K. L. (2018). *Sabiston Tratado de cirugía. Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna* (20.^a ed.). Elsevier.
17. Criqui, M. H., Matsushita, K., Aboyans, V., Hess, C. N., Hicks, C. W., Kwan, T. W., McDermott, M. M., Misra, S., Ujueta, F., & on behalf of the American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Peripheral Vascular Disease; and Stroke Council. (2021). Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Contemporary Epidemiology, Management Gaps, and Future Directions: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 144(9). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001005>
18. Dijk, L. J., Noord, D., Vries, A. C., Kolkman, J. J., Geelkerken, R. H., Verhagen, H. J., Moelker, A., & Bruno, M. J. (2019). Clinical management of chronic mesenteric ischemia. *United European Gastroenterology Journal*, 7(2), 179-188. <https://doi.org/10.1177/2050640618817698>

19. Fabiani, I., Calogero, E., Pugliese, N. R., Di Stefano, R., Nicastro, I., Buttitta, F., Nuti, M., Violo, C., Giannini, D., Morgantini, A., Conte, L., Barletta, V., Berchiolli, R., Adami, D., Ferrari, M., & Di Bello, V. (2018). Critical Limb Ischemia: A Practical Up-To-Date Review. *Angiology*, 69(6), 465-474. <https://doi.org/10.1177/0003319717739387>
20. Fajardo-Gutiérrez, A. (2017). Medición en epidemiología: Prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Revista Alergia México*, 64(1), 109-120. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i1.252>
21. Farber, A. (2018). Chronic Limb-Threatening Ischemia. *New England Journal of Medicine*, 379(2), 171-180. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1709326>
22. Firnhaber, J. M., Ed, M., & Powell, C. S. (2019). *Lower Extremity Peripheral Artery Disease:Diagnosis and Treatment*. 99(6).
23. Fowkes, F. G. R., Aboyans, V., Fowkes, F. J. I., McDermott, M. M., Sampson, U. K. A., & Criqui, M. H. (2017). Peripheral artery disease: Epidemiology and global perspectives. *Nature Reviews Cardiology*, 14(3), 156-170. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2016.179>
24. *GBD Results*. (2019). Institute for Health Metrics and Evaluation. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results>
25. *Global Health CEA - The DALY*. (2017). <http://ghcearegistry.org/orchard/the-daly>
26. Gnanapandithan, K., & Feuerstadt, P. (2020). Review Article: Mesenteric Ischemia. *Current Gastroenterology Reports*, 22(4), 17. <https://doi.org/10.1007/s11894-020-0754-x>

27. Gunawardena, T. (2021). Atherosclerotic Renal Artery Stenosis: A Review. *AORTA*, 09(03), 095-099. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1730004>
28. Hackam, D. G. (2021). Optimal Medical Management of Asymptomatic Carotid Stenosis. *Stroke*, 52(6), 2191-2198. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.033994>
29. Hamburg, N. M., & Creager, M. A. (2017). Pathophysiology of Intermittent Claudication in Peripheral Artery Disease. *Circulation Journal*, 81(3), 281-289. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-16-1286>
30. Harris, L., & Dryjski, M. (2023, enero). *Epidemiology, risk factors, and natural history of lower extremity peripheral artery disease—UpToDate*. Epidemiology, risk factors, and natural history of lower extremity peripheral artery disease. https://www.uptodate.com/contents/epidemiology-risk-factors-and-natural-history-of-lower-extremity-peripheral-artery-disease?search=peripheral%20arterie%20disease&source=search_result&selectedTitle=6~150&usage_type=default&display_rank=6#H21056745
31. Heck, D., & Jost, A. (2021). Carotid stenosis, stroke, and carotid artery revascularization. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 65, 49-54. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2021.03.005>
32. Hiatt, W. R., Armstrong, E. J., Larson, C. J., & Brass, E. P. (2015). Pathogenesis of the Limb Manifestations and Exercise Limitations in Peripheral Artery Disease. *Circulation Research*, 116(9), 1527-1539. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.303566>
33. Horváth, L., Németh, N., Fehér, G., Kívés, Z., Endrei, D., & Boncz, I. (2022). Epidemiology of Peripheral Artery Disease: Narrative Review. *Life*, 12(7), 1041. <https://doi.org/10.3390/life12071041>

34. Huber, T. S., Björck, M., Chandra, A., Clouse, W. D., Dalsing, M. C., Oderich, G. S., Smeds, M. R., & Murad, M. H. (2021). Chronic mesenteric ischemia: Clinical practice guidelines from the Society for Vascular Surgery. *Journal of Vascular Surgery*, 73(1), 87S-115S. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.10.029>
35. Khan, S., & Hawkins, B. M. (2020). Acute Limb Ischemia Interventions. *Interventional Cardiology Clinics*, 9(2), 221-228. <https://doi.org/10.1016/j.iccl.2019.12.002>
36. Kobiyama, K., & Ley, K. (2018). Atherosclerosis: A Chronic Inflammatory Disease With an Autoimmune Component. *Circulation Research*, 123(10), 1118-1120. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.313816>
37. Levin, S. R., Arinze, N., & Siracuse, J. J. (2020). Lower extremity critical limb ischemia: A review of clinical features and management. *Trends in Cardiovascular Medicine*, 30(3), 125-130. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2019.04.002>
38. Libby, P., Buring, J. E., Badimon, L., Hansson, G. K., Deanfield, J., Bittencourt, M. S., Tokgözoğlu, L., & Lewis, E. F. (2019). Atherosclerosis. *Nature Reviews Disease Primers*, 5(1), 56. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0106-z>
39. Lin, J., Chen, Y., Jiang, N., Li, Z., & Xu, S. (2022). Burden of Peripheral Artery Disease and Its Attributable Risk Factors in 204 Countries and Territories From 1990 to 2019. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9, 868370. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.868370>
40. Liu, W., Yang, C., Chen, Z., Lei, F., Qin, J.-J., Liu, H., Ji, Y.-X., Zhang, P., Cai, J., Liu, Y.-M., She, Z.-G., Zhang, X.-J., & Li, H. (2022). Global death burden and attributable risk factors of peripheral artery disease by age, sex, SDI regions, and countries from

- 1990 to 2030: Results from the Global Burden of Disease study 2019. *Atherosclerosis*, 347, 17-27. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2022.03.002>
41. Martinez, R., Soliz, P., Caixeta, R., & Ordunez, P. (2019). Reflection on modern methods: Years of life lost due to premature mortality—a versatile and comprehensive measure for monitoring non-communicable disease mortality. *International Journal of Epidemiology*, 48(4), 1367-1376. <https://doi.org/10.1093/ije/dyy254>
42. McNally, M. M., & Univers, J. (2018). Acute Limb Ischemia. *Surgical Clinics of North America*, 98(5), 1081-1096. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2018.05.002>
43. Mitchell, J. F., Mills, J. L., & Hoekstra, J. (2022). *Clinical features and diagnosis of acute lower extremity ischemia*. UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/clinical-features-and-diagnosis-of-acute-lower-extremity-ischemia?search=acute%20lower%20extremities%20ischemia&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H3568428049
44. Moreno-Altamirano, A., López-Moreno, S., & Corcho-Berdugo, A. (2000). Principales medidas en epidemiología. *Salud Pública de México*, 42(4), 337-348. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342000000400009>
45. Morley, R. L., Sharma, A., Horsch, A. D., & Hinchliffe, R. J. (2018). Peripheral artery disease. *BMJ*, 360, j5842. <https://doi.org/10.1136/bmj.j5842>
46. Nativel, M., Potier, L., Alexandre, L., Baillet-Blanco, L., Ducasse, E., Velho, G., Marre, M., Roussel, R., Rigalleau, V., & Mohammedi, K. (2018). Lower extremity arterial disease in patients with diabetes: A contemporary narrative review. *Cardiovascular Diabetology*, 17(1), 138. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0781-1>

47. Neschis, D. G., & Golden, M. A. (2022). *Clinical features and diagnosis of lower extremity peripheral artery disease*. UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/clinical-features-and-diagnosis-of-lower-extremity-peripheral-artery-disease?search=peripheral%20artery%20disease&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H497999604
48. Obara, H., Matsubara, K., & Kitagawa, Y. (2018). Acute Limb Ischemia. *Annals of Vascular Diseases*, 11(4), 443-448. <https://doi.org/10.3400/avd.ra.18-00074>
49. Olinic, D.-M., Stanek, A., Tătaru, D.-A., Homorodean, C., & Olinic, M. (2019). Acute Limb Ischemia: An Update on Diagnosis and Management. *Journal of Clinical Medicine*, 8(8), 1215. <https://doi.org/10.3390/jcm8081215>
50. OPS. (2018). *Perfil del sistema y servicios de salud de Costa Rica*.
51. Parvar, S. L., Fitridge, R., Dawson, J., & Nicholls, S. J. (2018). Medical and lifestyle management of peripheral arterial disease. *Journal of Vascular Surgery*, 68(5), 1595-1606. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.07.027>
52. Quirós-Meza, G., Salazar-Nassar, J., & Castillo-Rivas, J. (2011). *Atención de los pacientes con enfermedad arterial periférica en los hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social*. 53.
53. Safian, R. D. (2021). Renal artery stenosis. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 65, 60-70. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2021.03.003>
54. Santistevan, J. R. (2017). Acute Limb Ischemia. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 35(4), 889-909. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.07.006>

55. Sardar, P., & White, C. J. (2021). Chronic mesenteric ischemia: Diagnosis and management. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 65, 71-75. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2021.03.002>
56. Srivaratharajah, K., & Abramson, B. L. (2018). Women and Peripheral Arterial Disease: A Review of Sex Differences in Epidemiology, Clinical Manifestations, and Outcomes. *Canadian Journal of Cardiology*, 34(4), 356-361. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2018.01.009>
57. Tendler, D. A., Lamont, J. T., & Smeds, M. R. (2022). *Chronic mesenteric ischemia*. https://www.uptodate.com/contents/chronic-mesenteric-ischemia?search=mesenteric%20ischemia&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3
58. Textor, S. (2022). *Treatment of bilateral atherosclerotic renal artery stenosis or stenosis to a solitary functioning kidney*. https://www.uptodate.com/contents/treatment-of-bilateral-atherosclerotic-renal-artery-stenosis-or-stenosis-to-a-solitary-functioning-kidney?search=renal%20artery%20disease&source=search_result&selectedTitle=5~150&usage_type=default&display_rank=5#H1359364
59. Theodoridis, P. G., Davos, C. H., Dodos, I., Iatrou, N., Potouridis, A., Pappas, G. M., Stamos, D., Antoniadis, P., Argitis, V., & Dervisis, K. (2018). Thrombolysis in Acute Lower Limb Ischemia: Review of the Current Literature. *Annals of Vascular Surgery*, 52, 255-262. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.02.030>
60. Torres Blanco, Á., Cuenca Manteca, J., Vila Coll, R., Escribano Ferrer, J. M., Gómez Río, M., Ros Vidal, R., & Bellmunt Montoya, S. (2020). Diagnostic guidelines for

extracranial cerebrovascular disease. *Angiología.*

<https://doi.org/10.20960/angiologia.00106>

61. Wolf, D., & Ley, K. (2019). Immunity and Inflammation in Atherosclerosis. *Circulation Research*, *124*(2), 315-327. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.313591>

ANEXOS

DECLARACION JURADA

Yo Bryan Francisco Salas Ramírez , cédula de identidad número 402440320 , 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 titulado “ Mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad arterial periférica en costa rica de 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 04 de mayor de 2023

Bryan Francisco Salas Ramírez

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials and a surname, written over a horizontal line.

Firma

CARTA DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José, 4 mayo del 2023

Señores
Departamento de Servicios Estudiantiles
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante **BRYAN FRANCISCO SALAS RAMÍREZ**, cédula de identidad número 402440320, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "MORTALIDAD Y CARGA DE LA ENFERMEDAD POR ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA EN COSTA RICA DE 1990-2019" 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%	10%
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%	20%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		100 %

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

Atentamente,

**JOSHUA
SANTANA
SEGURA
(FIRMA)**

Firmado
digitalmente por
JOSHUA SANTANA
SEGURA (FIRMA)
Fecha: 2023.05.04
11:47:49 -06'00'

Dr. Joshua Santana Segura
115870832
Cód. 16080

CARTA DEL LECTOR

CARTA DEL LECTOR

San José, 9 de mayo de 2023

Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana
Presente

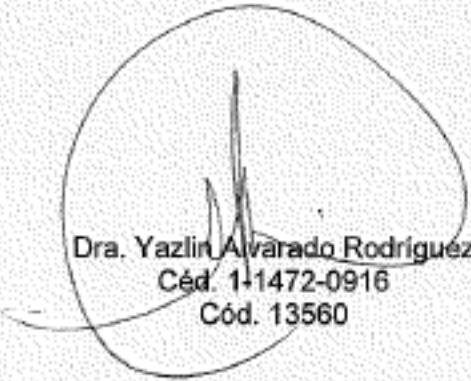
Estimados señores:

La estudiante **BRYAN SALAS RAMÍREZ**, cédula de identidad número **402440320**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"MORTALIDAD Y CARGA DE LA ENFERMEDAD POR ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA EN COSTA RICA DE 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,



Dra. Yazlin Alvarado Rodríguez
Céd. 1-1472-0916
Cód. 13560

**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, 23 mayo 2023

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Bryan Francisco Salas Ramirez con número de identificación 402440320 autor (a) del trabajo de graduación titulado Mortalidad y cargas de la enfermedad por enfermedad articular referida en Costa Rica de 1990-2019

presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía; (SI) / NO) 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,

 402440320
Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.