

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

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

**FRACCIÓN ATRIBUIBLE A LA  
MORTALIDAD POR COLESTEROL LDL  
ELEVADO EN COSTA RICA 1990-2017**

Sustentante:

Gloriana Herrera Argüello

Tutor:

Dra. Valeria Delgado Bermúdez

Junio, 2019

# ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| ÍNDICE DE CONTENIDO.....                                  | ii        |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                    | vi        |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                   | vii       |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....                                  | x         |
| DEDICATORIA.....  | xiv       |
| AGRADECIMIENTO .....                                      | xv        |
| RESUMEN.....  | xvi       |
| ABSTRACT.....   | xviii     |
| <b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>         | <b>20</b> |
| <b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>              | <b>21</b> |
| 1.1.1. Antecedentes del problema.....                     | 21        |
| 1.1.2. Delimitación del problema .....                    | 24        |
| 1.1.3. Justificación .....                                | 24        |
| <b>1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA</b> |           |
| <b>INVESTIGACIÓN .....</b>                                | <b>25</b> |
| <b>1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>            | <b>26</b> |
| 1.3.1 Objetivo general.....                               | 26        |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....                          | 26        |
| <b>1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES .....</b>                  | <b>27</b> |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 1.4.1                                   | Alcances de la investigación.....   | 27        |
| 1.4.2                                   | Limitaciones de la investigación.....                                     | 27        |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b> |   | <b>28</b> |
| 2.1                                     | <b>CONTEXTO HISTÓRICO .....</b>   | <b>29</b> |
| 2.2                                     | <b>CONTEXTO TEÓRICO .....</b>   | <b>31</b> |
| 2.2.1                                   | <b>Riesgo Atribuible.....</b>   | <b>31</b> |
|   | Definición de riesgo atribuible.....                                      | 31        |
|   | Fracción atribuible o porcentaje de riesgo atribuible .....               | 32        |
| 2.2.2                                   | <b>Mortalidad.....</b>  | <b>33</b> |
|   | Definición de mortalidad .....  | 33        |
|   | Principales causas de mortalidad.....                                     | 33        |
|   | <b>Mortalidad por Enfermedad Isquémica Coronaria y Enfermedad Cerebro</b> |           |
|   | <b>Vascular atribuible al colesterol.....</b>                             | <b>36</b> |
| 2.2.3                                   | <b>Colesterol .....</b>   | <b>39</b> |
|   | Definición de colesterol.....   | 39        |
|   | Metabolismo del colesterol.....   | 40        |
|   | Tipos de colesterol .....   | 47        |
|   | Epidemiología.....  | 48        |
|   | Factores de riesgo para dislipidemia.....                                 | 49        |
|   | Diagnóstico de dislipidemias .....  | 50        |
|   | Dislipidemias .....   | 53        |

|   |            |
|---|------------|
| Tratamiento.....  | 55         |
| Complicaciones de la hipercolesterolemia .....                        | 63         |
| <b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>                         | <b>70</b>  |
| <b>3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....</b>                              | <b>71</b>  |
| <b>3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>                                | <b>72</b>  |
| <b>3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO .....</b>            | <b>73</b>  |
| <b>3.3.1 Área de estudio.....</b>                                     | <b>73</b>  |
| <b>3.3.2 Población.....</b>   | <b>73</b>  |
| <b>3.3.3 Muestra .....</b>  | <b>73</b>  |
| <b>3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión .....</b>                 | <b>73</b>  |
| <b>3.4 METODOLOGÍA.....</b>   | <b>74</b>  |
| <b>3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>                            | <b>75</b>  |
| <b>3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....</b>                      | <b>76</b>  |
| <b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....</b>                  | <b>79</b>  |
| <b>4.1 GENERALIDADES .....</b>  | <b>80</b>  |
| <b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>     | <b>104</b> |
| <b>5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS</b> |            |
| 105   |            |
| <b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>               | <b>119</b> |
| <b>6.1 CONCLUSIONES.....</b>  | <b>120</b> |
| <b>6.2 RECOMENDACIONES .....</b>                                      | <b>121</b> |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....            | 123 |
| <b>GLOSARIO Y ABREVIATURAS</b> ..... | 131 |
| <b>ANEXOS</b> .....                  | 134 |
| <b>DECLARACIÓN JURADA</b> .....      | 135 |
| <b>CARTAS DE APROBACIÓN</b> .....    | 136 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla N° 1. Diez principales causas de muerte a nivel mundial en los años 2000 y 2016. ....  | 35 |
| Tabla N° 2. Cinco principales causas de muertes en los años 1990 y 2017 en Costa Rica.....   | 36 |
| Tabla N° 3. Valores de referencia de colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos en mg/dl. ....   | 52 |
| Tabla N° 4. Clasificación de las dislipidemias. ....   | 54 |
| Tabla N° 5. Criterios de definición de la hipercolesterolemia. ....  | 55 |
| Tabla N° 6. Terapia farmacológica. ....  | 60 |
| Tabla N° 7. Medicamentos reductores de lípidos incluidos en la lista oficial de medicamentos de la caja costarricense del seguro social..... | 62 |
| Tabla N° 8. Factores que modifican los riesgos SCORE. ....   | 68 |
| Tabla N° 9. Categorías de riesgo. ....   | 69 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura N° 1. Mortalidad por enfermedades cerebro vasculares Costa Rica, 1970-2000. ....   | 37  |
| Figura N° 2. Mortalidad por enfermedad isquémica coronaria Costa Rica, 1970-2000. ....  | 38  |
| Figura N° 3. Molécula de colesterol.....  | 39  |
| Figura N° 4. Fuentes de colesterol en sangre y sus funciones. ....  | 41  |
| Figura N° 5. Transporte de los lípidos por las lipoproteínas en el organismo. ....  | 44  |
| Figura N° 6. Diagrama de las principales lipoproteínas.....   | 46  |
| Figura N° 7. Diagrama de factores de riesgo para la dislipidemia.....   | 50  |
| Figura N° 8. Diagrama de perfil lipídico.....   | 51  |
| Figura N° 9. Diagrama de cambios en el estilo de vida.....  | 57  |
| Figura N° 10. Diagrama de terapia farmacológica.....  | 62  |
| Figura N° 11. Relación entre los cambios en los niveles de las lipoproteínas en la sangre y el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. .... | 65  |
| Figura N° 12. Tabla SCORE. ....   | 67  |
| Figura N° 13. Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en México de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....     | 106 |
| Figura N° 14. Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes)..... | 106 |
| Figura N° 15. Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Chile de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....      | 108 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura N° 16. Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....                          | 108 |
| Figura N° 17. Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Cuba de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....                                | 109 |
| Figura N° 18. Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....                          | 110 |
| Figura N° 19. Años vividos con discapacidad (AVD) según sexo por colesterol LDL elevado en España de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....     | 111 |
| Figura N° 20. Años vividos con discapacidad (AVD) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes)..... | 111 |
| Figura N° 21. Años vividos con discapacidad (AVD) según sexo por colesterol LDL elevado en España de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....     | 112 |
| Figura N° 22. Años vividos con discapacidad (AVD) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes)..... | 113 |
| Figura N° 23. Años vividos con discapacidad (AVD) según sexo por colesterol LDL elevado en Cuba de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).<br>.....  | 114 |
| Figura N° 24. Años vividos con discapacidad (AVD) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes)..... | 114 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura N° 25. Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) según sexo por colesterol LDL elevado en España de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....     | 115 |
| Figura N° 26. Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes)..... | 116 |
| Figura N° 27. Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) según sexo por colesterol LDL elevado en México de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).....     | 117 |
| Figura N° 28. Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes)..... | 117 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico N° 1. Tasas de mortalidad general según sexo y edad por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes). .....                        | 80 |
| Gráfico N° 2. Tasas de mortalidad según sexo y grupo etario de 15 - 49 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100.000 habitantes).....          | 81 |
| Gráfico N° 3. Tasas de mortalidad según sexo y grupo etario de 50 - 69 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....          | 82 |
| Gráfico N° 4. Tasas de mortalidad según sexo y grupo etario en mayores de 70 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....    | 83 |
| Gráfico N° 5. Tasas de mortalidad en población femenina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....         | 84 |
| Gráfico N° 6. Tasas de mortalidad en población masculina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....        | 85 |
| Gráfico N° 7. Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) general según sexo y edad por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes)..... | 86 |

|  |    |
|--|----|
| Gráfico N° 8. Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) según sexo y grupo etario de 15 - 49 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....          | 87 |
| Gráfico N° 9. Tasas de Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) según sexo y grupo etario de 50 - 69 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes)..... | 88 |
| Gráfico N° 10. Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) según sexo y grupo etario en mayores de 70 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....   | 89 |
| Gráfico N° 11. Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) en población femenina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....        | 90 |
| Gráfico N° 12. Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) en población masculina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....       | 91 |
| Gráfico N° 13. Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) general según sexo y edad por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....                                 | 92 |
| Gráfico N° 14. Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) según sexo y grupo etario de 15 - 49 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes). .....               | 93 |
| Gráfico N° 15. Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) según sexo y grupo etario de 50 - 69 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes). .....               | 94 |

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico N° 16. Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) según sexo y grupo etario en mayores de 70 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....                    | 95  |
| Gráfico N° 17. Tasas de Años de Vividos Perdidos (AVP) en población femenina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....                      | 96  |
| Gráfico N° 18. Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) en población masculina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....                        | 97  |
| Gráfico N° 19. Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) general según sexo y edad por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).....                       | 98  |
| Gráfico N° 20. Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) según sexo y grupo etario de 15 - 49 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes). ....       | 99  |
| Gráfico N° 21. Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) según sexo y grupo etario de 50 - 69 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes). ....       | 100 |
| Gráfico N° 22. Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) según sexo y grupo etario en mayores de 70 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes). .... | 101 |
| Gráfico N° 23. Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) en población femenina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes). ....      | 102 |

Gráfico N° 24. Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) en población masculina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes)..... 103

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo de tesis es dedicado principalmente a mi mamá que, sin duda, alguna ha sido y es mi pilar fundamental para que logre cada una de las cosas que me he propuesto, es la persona que me acompaña y está conmigo siempre. Sin su ayuda y apoyo incondicional yo no habría llegado hasta aquí.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer principalmente a Dios, quien me acompaña en cada paso que doy y nunca me desampara.

Un agradecimiento especial a mi tutora, la Dra. Valeria Delgado, por su guía, dedicación y paciencia durante la realización de esta investigación.

A mi familia, por siempre estar para mí y por el apoyo incondicional.

## RESUMEN

**Introducción:** en Costa Rica, se determina que la prevalencia de la hipercolesterolemia en los adultos mayores es de 59,5 %. Los niveles elevados de colesterol LDL están estrechamente relacionados con la cardiopatía isquémica y con el accidente cerebrovascular, los cuales han ocupado las principales causas de mortalidad y discapacidad a nivel nacional y mundial desde hace varios años.

**Objetivo general:** determinar la fracción atribuible a la mortalidad por colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017.

**Metodología:** la investigación se basa en la recolección de datos por medio del Instituto de Métricas y Evaluación en Salud (IHME), a través del Global Burden of Disease (GBD). La mortalidad, los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), los años vividos con discapacidad (AVD) y los años de vida perdidos (AVP) se obtuvieron del GBD Compare expresados en tasas por 100 000 habitantes, distribuidos según cuatro grupos de edad, de 15 a 49 años, de 50 a 69 años, de 70 años o más y, por último, todas las edades. Posteriormente, para cada uno de estos grupos de edad, se recolectan datos tanto para el sexo masculino, el sexo femenino, como para ambos sexos.

**Resultados:** la mortalidad por colesterol LDL elevado en Costa Rica, durante el periodo de 1990 al 2017, afecta principalmente al sexo masculino de 70 años o más, la mayor tasa de mortalidad fue de 693,12 por cada 100 000 habitantes en el año 1992.

Los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) y los años de vida perdidos (AVP) presentan las tasas más elevadas en los primeros seis años de estudio y, a su vez, predomina en ellos el género masculino de 70 años o más de edad.

Los años vividos con discapacidad (AVD) presentan las tasas mayores en el sexo femenino de más de 70 años de edad, a pesar de que en los demás grupos de edad predomina el sexo masculino.

**Discusión:** la tendencia de la mortalidad a lo largo del periodo de estudio es al descenso y con una predominancia en el sexo masculino, lo cual muestra gran similitud con datos de diferentes países como España, México y Cuba, donde la situación es similar. Los AVAD y lo AVP muestran la misma tendencia a descender y a predominar en la población adulta masculina. Este comportamiento es semejante al de países como España y México; Cuba, por su parte, presenta una situación completamente opuesta. Los AVD, tanto en Costa Rica como en España, tienden al aumento y predominan sobre el género femenino.

**Conclusiones:** la mortalidad, los AVAD y los AVP en Costa Rica por colesterol LDL elevado mostraron tendencia a la disminución durante la investigación y predominan en la población masculina de más de 70 años. Los AVD, por el contrario, tienen tendencia al ascenso y el predominio es para las femeninas de más de 70 años.

**Palabras clave:** mortalidad, años de vida ajustados por discapacidad, años vividos con discapacidad, años de vida perdidos, colesterol LDL, enfermedades cardiovasculares.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** in Costa Rica it is determined that the prevalence of hypercholesterolemia in older adults is 59.5%, high levels of LDL cholesterol are closely related to ischemic heart disease and stroke, which have occupied the main causes of mortality and disability at national and global level for several years.

**General objective:** to determine the fraction attributable to high LDL cholesterol mortality in Costa Rica 1990-2017.

**Methodology:** the research is based on the collection of data through the Institute of Metrics and Health Assessment (IHME), through the Global Burden of Disease (GBD). Mortality, years of life adjusted for disability (DALYs), years lived with disability (YLD) and years of life lost (YLL) were obtained from GBD Compare expressed in rates per 100,000 inhabitants, distributed according to four age groups, from 15 to 49 years old, from 50 to 69 years old, from 70 years old or older and finally all ages, and later for each of these age groups, data is collected for both the male sex, the female sex, and both sexes.

**Results:** the mortality for elevated LDL cholesterol in Costa Rica, during the period from 1990 to 2017 mainly affects the male sex of 70 years or more, the highest mortality rate was 693.12 per 100,000 inhabitants in the year 1992.

Disability-adjusted life years (DALYs) and years of life lost (YLL) have the highest rates in the first six years of study and, in turn, the male gender of 70 years of age or older predominates in them. The years lived with disability (ADL) have the

highest rates in the female sex over 70 years of age, although in the other age groups the male sex predominates.

**Discussion:** the trend of mortality over the study period is to decrease and with a predominance in the male sex, which shows great similarity with data from different countries such as Spain, Mexico and Cuba where the situation is the same. The DALYs and the YLL show the same tendency to descend and to predominate in the male adult population, data that is shown in the same way in countries like Spain and Mexico; and unlike Cuba presents a completely opposite situation. The YLD, both in Costa Rica and Spain, shows that they tend to increase and predominate over the female gender.

**Conclusions:** the mortality, the DALYs and the YLL in Costa Rica for high LDL cholesterol showed a tendency to decrease during the investigation and predominate in the male population of more than 70 years and the YLD on the contrary have a tendency to rise and the predominance is for women over 70 years.

**Key words:** mortality, years of life adjusted for disability, years lived with disability, years of life lost, LDL cholesterol, cardiovascular diseases.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.1. Antecedentes del problema**

Según Velenzuela (1), la primera evidencia sobre la existencia del colesterol se debe al fisiólogo y anatomista francés Poulletier de la Salle, quien en 1769 aisló una sustancia de carácter “aceitoso” (según su propia definición) desde la vesícula biliar de cadáveres. El colesterol se redescubre años después, por el gran químico francés, Michel-Eugène Chevreul (1786-1889), a quien se reconoce como el “padre” del conocimiento que, actualmente, se tiene sobre los lípidos en general y sobre las grasas y aceites en particular.

En México (2), con base en un estudio realizado en 1988, los valores medios nacionales de colesterol fueron, para hombres y mujeres adultos, de 184 y 185 mg/dl, respectivamente, y en menores de 20 años, de 145 y 149 mg/dl. La región norte del país y parte del sureste presentaron las concentraciones promedio más elevadas de colesterol sérico, muy similares a las de países desarrollados como Estados Unidos. Al comparar los valores encontrados en la infancia con los promedios alcanzados en la edad adulta, se evidenció un incremento de alrededor de 33 %.

Según la Organización Mundial de la Salud (3), para el periodo de 1998-2007, se realiza una encuesta de vigilancia sanitaria en adultos con edades entre los 40 y 79 años en Alemania, Escocia, Estados Unidos de América, Inglaterra, Japón, Jordania, México y Tailandia. Se calculó la prevalencia de la hipercolesterolemia,

donde la proporción de individuos sin diagnosticar fue mayor en Tailandia (78 %) y menor en los Estados Unidos de América (16 %).

En Argentina, la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (4) muestra para el periodo entre los años 2005-2013 un incremento del 27,9 al 29,8 % en los valores de colesterol elevado en sangre, con una cifra menor al 30 % en el uso de medicación para mantener los niveles en valores adecuados, en primera indicación y a manera constante. El descenso de 1 mmol del nivel de colesterol logra disminuir un 22 % el riesgo de padecer un evento cardiovascular en individuos sanos.

Según la Revista del Colegio Americano de Cardiología (5), en noviembre del 2013, el Colegio Americano de Cardiología (ACC) y la Asociación Americana del Corazón (AHA) publican una actualización de la guía, donde se recomienda un tratamiento con estatinas de intensidad moderada o alta en función de las categorías de riesgo subyacentes, independientemente de la respuesta de C-LDL.

Para el año 2014, en el Colegio Americano de Cardiología (6), se publica un estudio de meta análisis en donde los autores proporcionan información importante sobre la variabilidad de los niveles de lipoproteínas alcanzados con el tratamiento, así como la reducción del riesgo cardiovascular asociada con los diferentes niveles de lipoproteínas alcanzados.

Más del 40 % de los participantes en el ensayo asignados a altas dosis de terapia con estatinas no alcanzaron un objetivo de LDL-C <70 mg / dl. En cuanto a la reducción del riesgo, hubo una clara relación entre el nivel de LDL-C alcanzado y

el riesgo cardiovascular, con un aumento de la tasa de eventos cardiovasculares mayores a 1 año de un 4,4 % en aquellos con niveles de LDL-C <50 mg / dl, a 10,9 % para LDL-C entre 50 y <70 mg / dl, 16 % entre 70 y <100 mg / dl, y hasta 34,4 % en aquellos con LDL-C  $\geq$ 190 mg / dl. Esta relación apoya la premisa de que “más bajo es mejor” cuando se trata de los objetivos de LDL-C.

En España, en el año 2018, la Fundación Española del Corazón (7) informa de que la hipercolesterolemia es la causante de, aproximadamente, una cuarta parte de la mortalidad por causa cardiovascular. Así, el colesterol elevado provoca en este país el 24,6 % de los fallecimientos por enfermedad cardiovascular en el caso de los hombres, y del 22,5 %, en mujeres.

En Costa Rica (8), con base en un estudio realizado en el año 1997 en adolescentes de edad promedio de 17 años, se evidenció que un 52 % de los hombres y un 75 % de las mujeres presentaban niveles de colesterol total clasificados como altos o moderadamente altos. Asimismo, un 47 % de los adolescentes mostraron niveles de colesterol-LDL considerados como altos o moderadamente altos.

En el año 2012, en Costa Rica(9), se realiza un estudio en el cual se determina que la prevalencia de la hipercolesterolemia (colesterol  $\geq$  200 mg/dl) en los adultos mayores de Costa Rica es de 59,5 %. Es importante señalar que un porcentaje importante (53,6 %) de adultos mayores que dicen no tener diagnóstico previo de la enfermedad resultaron en las mediciones hechas para el estudio con alto nivel

de colesterol total, es decir, que pueden estar padeciendo de hipercolesterolemia y no conocer esta situación.

### **1.1.2. Delimitación del problema**

La presente investigación analizará la fracción atribuible a la mortalidad por colesterol LDL elevado en Costa Rica, abarcando una población según grupo de edad y sexo en el período del 1990 al 2017.

### **1.1.3. Justificación**

Mediante esta investigación, se pretende estudiar y dar a conocer el impacto que tiene el colesterol LDL elevado en la población costarricense y la mortalidad atribuible a este factor.

Asimismo, se busca estudiar las enfermedades en las que contribuye de manera negativa y que, por lo tanto, afectan la salud de las personas. Para así obtener la mayor información sobre cómo evitar o mejorar el aporte negativo que tiene sobre estas enfermedades y la salud de la población afectada.

La finalidad de esta investigación es principalmente informar y, por lo tanto, beneficiar a la población que se encuentra susceptible o en riesgo, y con ello evitar que el colesterol sea un problema más para la salud de las personas y, secundario a esto, un contribuyente a la mortalidad.

## **1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la fracción atribuible a la mortalidad por colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la fracción atribuible a la mortalidad por colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Analizar la mortalidad atribuible al colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017, según sexo y edad.
- Identificar los años vividos con discapacidad (AVD) y los años de vida perdidos (AVP) atribuibles al colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017, según sexo y edad.
- Conocer los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) atribuibles al colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017, según sexo y edad.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcances de la investigación**

- Al no haber literatura científica que trate específicamente sobre colesterol LDL, esta investigación llega a dar un gran aporte y da pie a promover la investigación en ese tema.

### **1.4.2 Limitaciones de la investigación**

- La página del Instituto de Métricas en Salud no cuenta con datos de mortalidad, AVAD, AVP, AVD para los grupos de menos de 5 años y de 5 a 14 años.
- A pesar de que hay varios artículos sobre el colesterol LDL, para la elaboración de la discusión, no se encuentra ninguno que hable específicamente del colesterol LDL como un riesgo atribuible para la mortalidad y carga de la enfermedad.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## 2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

A partir del siglo XVII, los indicadores de mortalidad y morbilidad han recibido atención prioritaria por los administradores de la salud pública y, en particular, por los planificadores del gasto (10).

A partir de las observaciones de Dempsey, se ha utilizado el indicador de los años de vida perdidos (AVP), para dar a conocer, de una manera más completa, las pérdidas que sufre una población por mortalidad, pero, con el correr de los años y los cambios epidemiológicos, este se ha visto limitado para reflejar las pérdidas por discapacidad de las enfermedades crónicas, que tienen ahora un gran peso en materia de inversión en salud.

El indicador años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) fue originado con un criterio económico, para priorizar las intervenciones en salud. Entre los aportes para la definición de un indicador único de salud que refleje adecuadamente las pérdidas por mortalidad y por morbilidad, se destaca el de Ghana en 1981 y el del Banco Mundial en 1993, que dio a conocer los resultados obtenidos con base en el indicador (AVAD ó AVISA), para evaluar la carga de la enfermedad en las diversas regiones del mundo, este indicador no solo incluye las pérdidas por mortalidad (AVPP), sino que también las pérdidas funcionales y de bienestar por enfermedad o accidente.

La primera evidencia sobre la existencia del colesterol se le atribuye al fisiólogo y anatomista francés Poulletier de la Salle, quien en 1769 aisló una sustancia de carácter “aceitoso” (según su propia definición) desde la vesícula biliar de

cadáveres (1). Lo que extrajo fueron cálculos biliares y que la sustancia “aceitosa” la obtuvo al macerar y tratar de extraer de los cálculos su contenido.

Quien redescubrió el colesterol años después, fue el gran químico, también francés, Michel-Eugène Chevreul (1786-1889), a quien se reconoce como el “padre” del conocimiento que, actualmente, se tiene sobre los lípidos en general y sobre las grasas y aceites en particular. Chevreul, en 1824, separó de la bilis humana una sustancia que identificó como “similar a una grasa” y que llamó “colesterina” (la que no era otra cosa que el colesterol). Más aun, identificó que la colesterina era el principal componente de los cálculos biliares, algo ya observado por de la Salle.

## **2.2 CONTEXTO TEÓRICO**

### **2.2.1 Riesgo atribuible**

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (11), la comparación de dos medidas de incidencia acumulada permite cuantificar el exceso de riesgo entre dos grupos con diferente nivel de exposición al factor de interés.

Este exceso de riesgo se puede medir en dos direcciones: la razón de tasas, dividiéndolas para obtener el riesgo relativo, o la diferencia de tasas, restándolas, en cuyo caso se obtendrá el llamado riesgo atribuible en expuestos.

#### **Definición de riesgo atribuible**

El riesgo atribuible es una diferencia de dos riesgos, el riesgo en el grupo expuesto al factor de riesgo, menos el riesgo en el grupo no expuesto a este factor o con una menor exposición.

Riesgo atribuible en expuestos = incidencia en expuestos – incidencia en no expuestos ( $RA_e = I_e - I_{ne}$ ).

Como diferencia de dos proporciones, su resultado varía entre -1 y +1. Su resultado es la magnitud del riesgo imputable al factor de riesgo en el grupo expuesto a dicho factor, es decir, cuánto aumenta el riesgo de padecer una enfermedad cuando se está expuesto a un factor en comparación con los que no están expuestos a este, o la proporción de enfermedad que podrá disminuirse al eliminar el factor de riesgo.

En forma análoga, el riesgo atribuible en la población (RAP) es la magnitud absoluta de incidencia de enfermedad que se atribuye a la exposición, ya no solo en los expuestos, sino en el conjunto de la población. El RAP es la diferencia entre

la incidencia en la población ( $I_p$ ) y la incidencia en los no expuestos; es decir: riesgo atribuible en la población,  $I_p - I_{ne}$

### **Fracción atribuible o porcentaje de riesgo atribuible**

A partir de los riesgos atribuibles, se pueden calcular otras dos medidas importantes llamadas medidas de impacto potencial: la fracción atribuible en expuestos y la fracción atribuible en la población.

La fracción atribuible en expuestos es simplemente el riesgo atribuible en expuestos expresado porcentualmente, es decir, la proporción de la incidencia en expuestos que se considera debido a la exposición al factor de riesgo.

Esto es, fracción atribuible en expuestos:  $\frac{I_e - I_{ne}}{I_e} \times 100$

$I_e$

La fracción atribuible en la población o fracción etiológica es una medida que cuantifica el exceso de riesgo de enfermar, que se atribuye a la exposición ya no solo en los expuestos, sino en el conjunto de la población. Esta medida es simplemente el riesgo atribuible en la población expresado porcentualmente (RAP%).

De esta manera, la fracción atribuible en la población queda expresada como:

fracción atribuible en la población,  $RAP\% = \frac{I_p - I_{ne}}{I_p} \times 100$

$I_p$

La fracción atribuible en la población permite identificar la importancia relativa de la exposición a un determinado factor de riesgo en la población, pues expresa la magnitud en que se reduciría el riesgo absoluto de enfermar en el conjunto de la población (es decir, la incidencia de la enfermedad en la población) si se eliminara

dicha exposición. Por ello, se considera que el RAP% es una medida de gran trascendencia en salud pública.

## **2.2.2 Mortalidad**

### **Definición de mortalidad**

En la Organización Mundial de la Salud (OMS) (12), la mortalidad indica el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa. A su vez, la causa de defunción se define como “la enfermedad o lesión que desencadenó la sucesión de eventos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o acto de violencia que produjeron la lesión mortal” (12).

### **Principales causas de mortalidad**

Según la OMS (13), de los 56,4 millones de defunciones registradas en el mundo en 2016, más de la mitad (el 54 %) fueron consecuencia de las 10 causas que se indican a continuación.

Las principales causas de mortalidad en el mundo son la cardiopatía isquémica y el accidente cerebrovascular, que ocasionaron 15,2 millones de defunciones en 2016 y han sido las principales causas de mortalidad durante los últimos 15 años.

Por su parte, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) causó tres millones de fallecimientos en 2016, mientras que el cáncer de pulmón, junto con los de tráquea y de bronquios, se llevó la vida de 1,7 millones de personas. La cifra de muertes por diabetes, que era inferior a un millón en 2000, alcanzó los 1,6 millones en 2016. Las muertes atribuibles a la demencia se duplicaron con creces

entre 2000 y 2016, lo cual hizo que esta enfermedad se convierta en la quinta causa de muerte en el mundo en 2016.

Las infecciones de las vías respiratorias inferiores continúan siendo la enfermedad transmisible más letal; en 2016, causaron tres millones de defunciones en todo el mundo. La tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas, que se redujo casi un millón entre 2000 y 2016, fue de 1,4 millones de muertes en 2016. También, ha disminuido el número de muertes por tuberculosis durante el mismo periodo, pero esta enfermedad continúa siendo una de las 10 principales causas de muerte, con 1,3 millones de fallecimientos. En cambio, la infección por el VIH/sida ya no figura entre las 10 primeras causas; en 2016, fallecieron 1,1 millones de personas por esta causa, mientras que en el 2000 esta cifra era de 1,5 millones.

Los accidentes de tránsito se cobraron 1,4 millones de vidas en 2016, alrededor de tres cuartas partes de las víctimas (el 74 %) fueron varones.

**Tabla N° 1.** Diez principales causas de muerte a nivel mundial en los años 2000 y 2016.

| Principales causas de muerte año 2000   | Principales causas de muerte año 2016   |
|---|---|
| Enfermedad isquémica del corazón        | Enfermedad isquémica del corazón        |
| Infarto                                 | Infarto                                 |
| Infección de las vías respiratorias     | Enfermedad pulmonar obstructiva crónica |
| Enfermedad pulmonar obstructiva crónica | Infección de las vías respiratorias     |
| Enfermedades diarreicas                 | Enfermedad de Alzheimer y otras         |
| Tuberculosis                            | Cáncer de pulmón, tráquea y bronquios   |
| VIH/SIDA                                | Diabetes Mellitus                       |
| Complicaciones de parto prematuro       | Accidentes de tránsito                  |
| Cáncer de pulmón, tráquea y bronquios   | Enfermedades diarreicas                 |
| Accidentes de tránsito                  | Tuberculosis                            |

Fuente: Elaboración propia con datos de la OMS (13).

**Tabla N° 2.** Cinco principales causas de muertes en los años 1990 y 2017 en Costa Rica.

| Principales causas de muerte año 1990                                       | Principales causas de muerte año 2017                     |
|---|---|
| Infarto agudo al miocardio  | Infarto agudo de miocardio, sin otra especificación       |
| Otras formas de la enfermedad isquémica crónica del corazón                 | Tumor maligno del estómago, parte no especificada         |
| Tumor maligno del estómago  | Bronconeumonía, no especificada                           |
| Obstrucción crónica de las vías respiratorias no clasificadas en otra parte | Enfermedad aterosclerótica del corazón                    |
| Enfermedad cerebrovascular aguda pero mal definida                          | Enfermedad isquémica crónica del corazón, no especificada |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC (14,15).

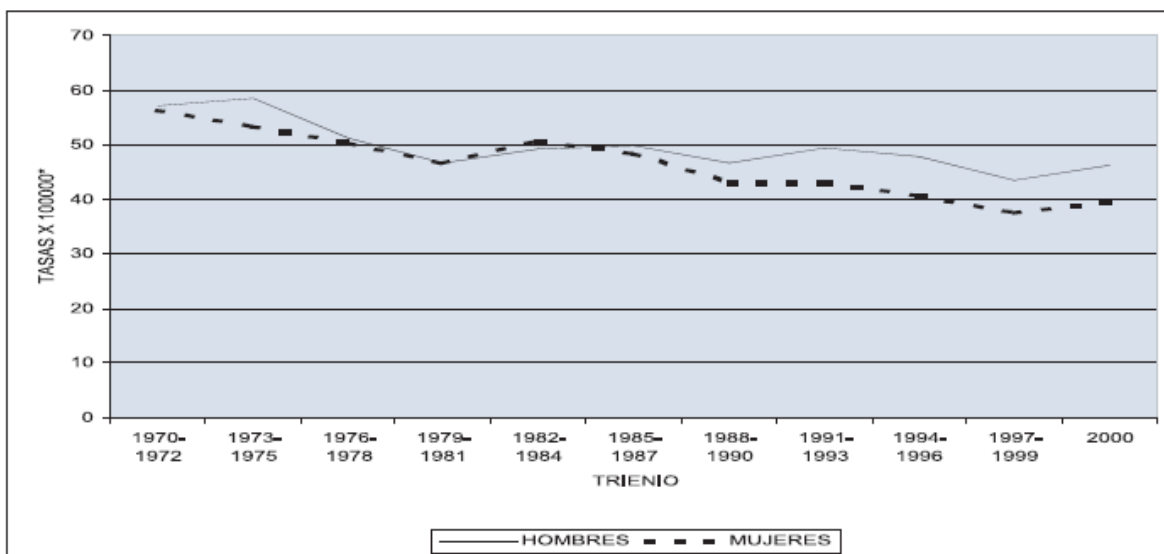
### **Mortalidad por enfermedad isquémica coronaria y enfermedad cerebrovascular atribuible al colesterol**

Las dislipidemias son un factor de riesgo reconocido de las enfermedades cardiovasculares y constituyen un problema de salud pública. Se ha demostrado evidencia concluyente de que el colesterol total y las lipoproteínas de baja densidad (LDL) son agentes causales en el desarrollo de la aterosclerosis.

Las enfermedades del sistema circulatorio han sido la primera causa de muerte en Costa Rica desde 1970 y, de estas, la enfermedad coronaria representó en el año 2000 el 48 % de las muertes de este grupo.

La tendencia de la mortalidad desde 1970 y hasta el año 2000 por las dos causas de muerte que se encuentran relacionadas con las dislipidemias como factor de riesgo: enfermedad isquémica coronaria y enfermedad cerebro vascular. La enfermedad cerebro vascular ha mostrado un descenso de 29 % en los últimos 30 años, siendo más notable en mujeres: 34 %, que en hombres: 23 %. La enfermedad isquémica coronaria por el contrario muestra un claro aumento en hombres y en las mujeres tiende a permanecer estable(16).

**Figura N° 1.** Mortalidad por enfermedades cerebro vasculares Costa Rica, 1970-2000.

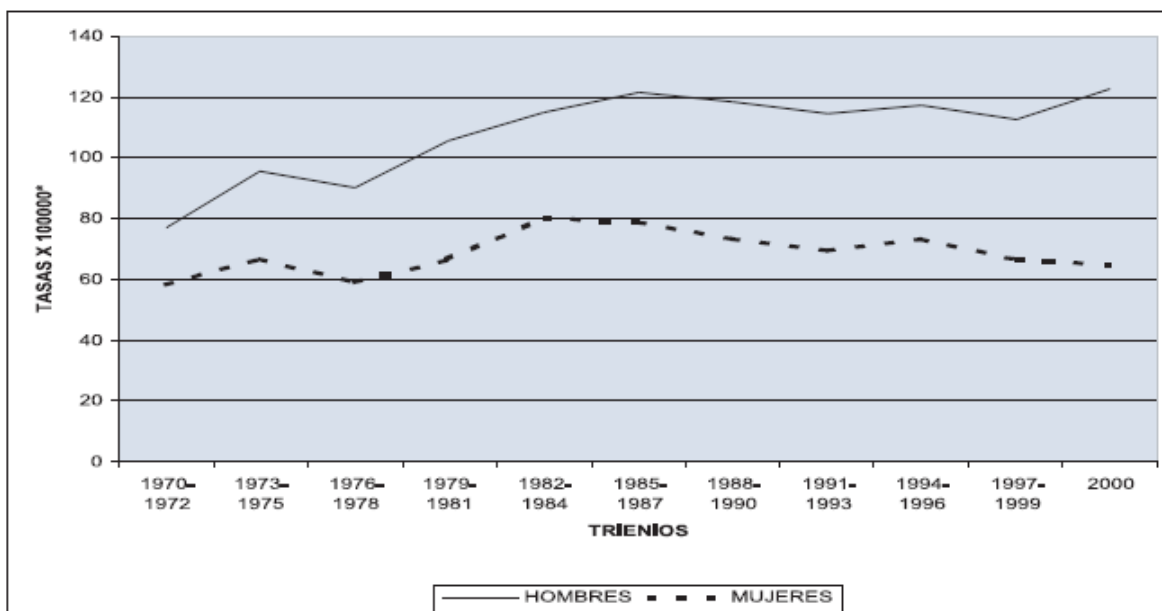


Fuente: Caja Costarricense de Seguro Social (16).

El gráfico anterior muestra cómo la mortalidad por enfermedades cerebrovasculares es un problema que afecta a la población costarricense a lo largo de los años, aun así, en el periodo de 1970-2000, se puede observar que la mortalidad por esta patología presenta una tendencia al descenso durante los años de estudio tanto para el sexo femenino como para el sexo masculino. De igual manera, se observa que la predominancia es del género masculino al verse

más afectado con las tasas más altas de mortalidad en comparación con el género femenino que, a pesar de que la diferencia no es tan marcada, las tasas de mortalidad son más bajas

**Figura N° 2.** Mortalidad por enfermedad isquémica coronaria Costa Rica, 1970-2000.



Fuente: Caja Costarricense de Seguro Social (16).

En el gráfico anterior, se observa como la mortalidad por enfermedad isquémica coronaria es un problema que afecta a la población costarricense a lo largo de los años, en el periodo de 1970-2000 se puede observar que la mortalidad por esta patología presenta una tendencia al aumento durante los años de estudio tanto para el sexo femenino como para el sexo masculino. De igual manera, se muestra que la predominancia es del género masculino, al verse más afectado con las tasas más altas de mortalidad, en comparación con el género femenino, en este último las tasas de mortalidad son mucho más bajas.

### 2.2.3 Colesterol

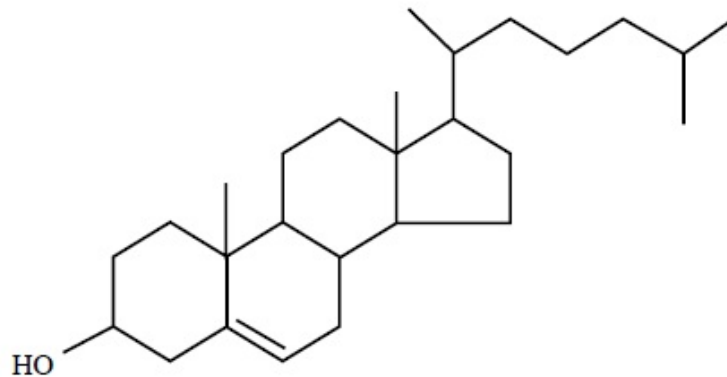
#### Definición de colesterol

Según la Fundación Española del Corazón (17), el colesterol se define como una sustancia grasa natural presente en todas las células del cuerpo humano necesaria para el normal funcionamiento del organismo.

Es una molécula indispensable para la vida, desempeña funciones estructurales y metabólicas que son vitales para el ser humano.

El colesterol proviene de la dieta (colesterol exógeno) o es sintetizado por nuestras células (colesterol endógeno), principalmente los hepatocitos. Es precursor de otras biomoléculas fisiológicamente importantes, tales como las hormonas esteroideas (andrógenos, estrógenos, progestágenos, glucocorticoides y mineralocorticoides), los ácidos biliares y la vitamina D.

**Figura N° 3.** Molécula de colesterol.



Fuente: Maldonado et al. (18).

## **Metabolismo del colesterol**

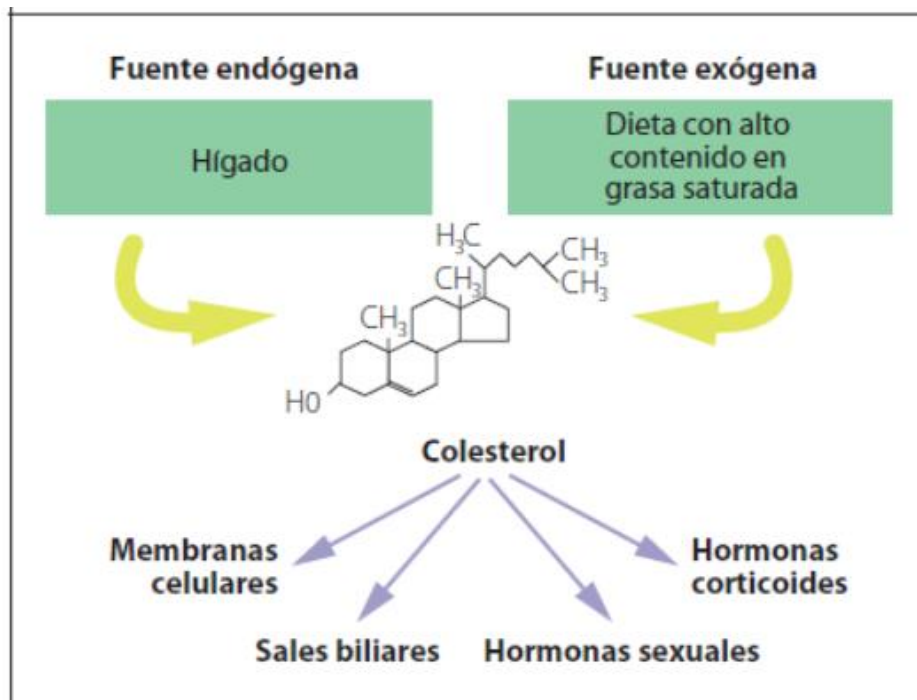
### **Biosíntesis del colesterol**

El hígado tiene un papel central en la regulación del metabolismo corporal del colesterol en los humanos. Es capaz de absorberlo, sintetizarlo y secretarlo en forma de esteróles, además de facilitar su recirculación entre el plasma y los compartimentos enterohepáticos

En la vía exógena, los ácidos grasos y el colesterol dietarios son absorbidos en el intestino delgado y transportados como quilomicrones a la corriente sanguínea, por la vía del conducto torácico. Los triglicéridos son extraídos de los quilomicrones por la lipasa de lipoproteínas (LPL) y, de esa manera, los ácidos grasos son almacenados en el tejido adiposo u oxidados por el músculo, con el fin de obtener energía. Los remanentes de quilomicrones son rápidamente depurados por el hígado y se digieren dentro de los lisosomas hepáticos liberándose el colesterol para luego ser guardado o usado para la síntesis de otras lipoproteínas.

En la vía endógena, el hígado utiliza los remanentes de quilomicrones, lípidos y colesterol endógeno para producir las partículas de VLDL.

**Figura N° 4.** Fuentes de colesterol en sangre y sus funciones.



Fuente: Cachofeiro (19).

La síntesis endógena de colesterol se produce fundamentalmente en el hígado y está estrechamente relacionada con las necesidades del organismo. Dentro del retículo endoplásmico de los hepatocitos, una compleja cadena metabólica fabrica colesterol a partir de su precursor de dos carbonos, la acetil-CoA. La acetil CoA pasa a ser mevalonato por la enzima reductasa de la hidroximetilglutaril-CoA (HMG-CoA); por pérdida de CO<sub>2</sub> del mevalonato se forman unidades de isoprenoides, los cuales en una condensación de seis unidades forman el escualeno, el cual se convertirá en el esteroide precursor lanosterol, este último pierde tres grupos metilo y forma el colesterol.

Una vez sintetizado, el hígado puede liberar colesterol a la sangre en la forma de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Las VLDL contienen las apoproteínas

B-100 y E, las cuales tienen capacidad de unirse a los receptores hepáticos y tisulares de LDL.

Dentro de los capilares corporales, la lipasa de lipoproteínas extrae los triglicéridos y los fosfolípidos de las VLDL, formándose las lipoproteínas en densidad intermedia (IDL).

Un 50 % de las IDL es captado rápidamente por el hígado, dada la gran afinidad de su apoproteína E por los receptores hepáticos de LDL. Una vez que las IDL pierden la apoproteína E, se transforman en LDL, circulando estas últimas más tiempo, ya que la afinidad hepática por su apoproteína B-100 es relativamente baja. Las LDL, cuando reparten su contenido de colesterol a las diferentes células del cuerpo, son captadas por mecanismos hepáticos de endocitosis mediados por receptores.

Estos receptores de colesterol LDL son una estructura lineal glicoproteica que, específicamente, liga lipoproteínas que contengan apoproteínas B-100 o las formas activas de apo E. Para llevar las LDL ligadas al interior de los hepatocitos, los receptores se localizan en regiones de la superficie celular que presentan muescas, después de unirse el receptor a la lipoproteína, el agujero se invagina para formar una vesícula endocítica que luego se une a otras para constituir endosomas. En el interior del endosoma, el receptor se separa de la LDL y queda libre para seguir captando, cada 10 minutos, una o varias partículas de LDL. La LDL es llevada a lisosomas, donde los ésteres de colesterol se hidrolizan y el colesterol libre se utiliza con fines metabólicos.

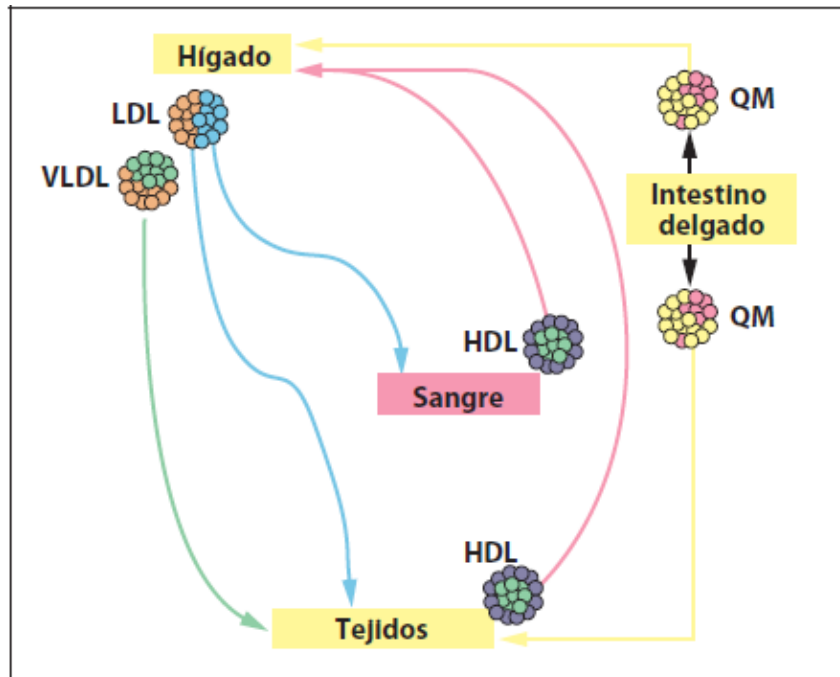
Con el fin de mantener la homeostasis lipídica, las células de los mamíferos (incapaces de catabolizar el colesterol) utilizan las lipoproteínas de alta densidad

(HDL). Las HDL se sintetizan en el hígado y en el intestino delgado. Son las moléculas transportadoras de colesterol libre, pues lo remueven de los tejidos periféricos y lo llevan al hígado, previa esterificación e incorporación a la lipoproteína mediante la acción de la lecitina-colesterol acil transferasa (LCAT). Dos terceras partes del colesterol esterificado pasan de las HDL a las VDL y a las LDL. Otra parte del colesterol se elimina por vía hepática y entérica.

Un 50 % (1 g/día) del colesterol sintetizado por el organismo es convertido en ácidos biliares. Los ácidos biliares actúan emulsificando los lípidos dietarios y facilitando su absorción intestinal.

Una vez cumplida su acción digestiva, las sales biliares pierden sus aminoácidos, regresando los ácidos biliares al hígado, por la denominada circulación enterohepática, proceso altamente eficiente, ya que los recupera en un 99 %. Si la reabsorción de los ácidos es buena, se inhibe la síntesis de la reductasa de HMG CoA, la producción de ácidos biliares de novo y la fabricación de receptores; si la reabsorción se dificulta, la colesterogénesis y la síntesis de nuevos receptores se incrementa.

**Figura N° 5.** Transporte de los lípidos por las lipoproteínas en el organismo.



Fuente: Cachafeiro (19).

### Las lipoproteínas

Son unidades transportadoras de lípidos. Tienen, en general, una forma esférica, con una porción o core constituido por lípidos hidrófobos, tales como ésteres de colesterol y triglicéridos, rodeados por una capa de proteínas especializadas llamadas apoproteínas y por algunas grasas menos insolubles en agua, como los fosfolípidos. Los diferentes componentes de las lipoproteínas interactúan entre sí, constituyéndose en moléculas muy versátiles y dinámicas.

Las lipoproteínas complejas del plasma se clasifican en cinco grupos principales de acuerdo con su tamaño, la densidad, su movilidad electroforética y la composición que tiene de triglicéridos, colesterol y proteínas. Cada una de las

cinco clases de LP tiene una combinación particular de lípidos, con uno o más tipos de proteínas, que le son más o menos características.

De acuerdo con su tamaño y en orden decreciente, las LP se ordenan así: quilomicrones (Q), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de densidad intermedia (IDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de alta densidad (HDL).

Las apoproteínas son las porciones proteicas de las lipoproteínas. Estas porciones proteicas desempeñan funciones primordiales, tales como mantener la estructura de la LP, activar o inhibir las enzimas propias del metabolismo lipídico y mediar la interacción de las LP con sus receptores celulares. Mientras mayor es el contenido proteico de una LP mayor es su densidad y menor será su diámetro.

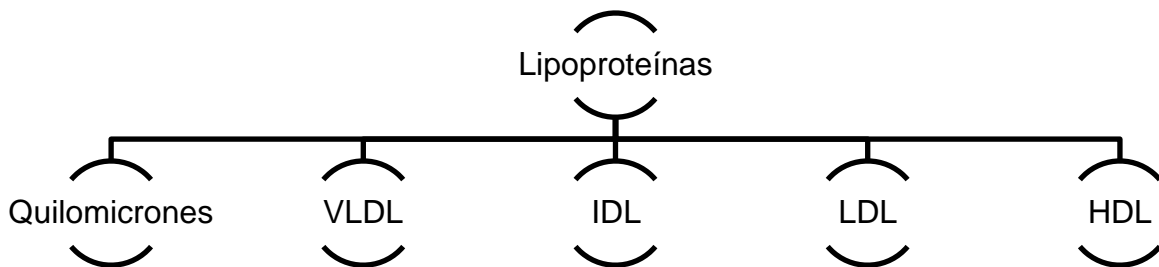
De una manera esquemática, podemos afirmar que las principales lipoproteínas cumplen las siguientes funciones básicas:

- **Quilomicrones:** partículas sintetizadas en el intestino, de gran tamaño, baja densidad y vida media de pocos minutos. Son los encargados del transporte de lípidos procedentes de la dieta que han sido absorbidos desde el intestino hasta el hígado.
- **VLDL:** ricas en triglicéridos y colesterol, son las encargadas del transporte endógeno de lípidos (triglicéridos y colesterol) desde el lugar de síntesis hepática a los tejidos periféricos (adiposo y muscular).
- **IDL:** tienen altas concentraciones de colesterol y fosfolípidos, pues provienen del proceso de degradación de las VLDL, la hidrólisis de los TG

libera ácidos grasos y las partículas resultantes de IDL contienen menor porcentaje de TG y fosfolípidos y la misma magnitud de colesterol.

- **LDL:** producto final del metabolismo de las VLDL transportan colesterol hacia el hígado para la síntesis de sales biliares, hacia las glándulas suprarrenales y ovarios para la síntesis de hormonas, hacia todos los tejidos para la síntesis de membranas, además de proporcionar el colesterol implicado en la aterogénesis
- **HDL:** sus precursores proceden del hígado, intestino y del catabolismo de otras lipoproteínas. Son las protagonistas del transporte reverso de colesterol desde tejidos periféricos hasta el hígado para su eliminación biliar. Se les considera, por tanto, como partículas antiaterogénicas.

**Figura N° 6.** Diagrama de las principales lipoproteínas.



Fuente: Elaboración propia con datos de Armesto et al. (20).

## **Tipos de colesterol**

Los lípidos plasmáticos son insolubles en medios acuosos como la sangre, de tal forma que deben ser empaquetados en partículas para su transporte. La sangre conduce el colesterol desde el intestino o el hígado hasta los órganos que lo necesitan y lo hace uniéndose a estas partículas llamadas lipoproteínas. Existen dos tipos de lipoproteínas:

- **Lipoproteínas de baja densidad (LDL):** se encargan de transportar nuevo colesterol desde el hígado a todas las células de nuestro organismo.
- **Lipoproteínas de alta densidad (HDL):** recogen el colesterol no utilizado y lo devuelve al hígado para su almacenamiento o excreción al exterior a través de la bilis.

Según esta interacción, se puede hablar de dos tipos de colesterol:

- **Colesterol unido a LDL:** el colesterol al unirse a la partícula LDL se deposita en la pared de las arterias y forma las placas de ateroma.
- **Colesterol unido a HDL:** el colesterol al unirse a la partícula HDL transporta el exceso de colesterol de nuevo al hígado para que sea destruido.

El colesterol total es la suma del colesterol malo unido a la partícula LDL más el colesterol bueno unido a la partícula HDL. Según la Asociación Americana del Corazón (21), las mujeres tienden a tener niveles más altos de colesterol HDL que los hombres. Además, algunos factores genéticos, la hipertrigliceridemia, la diabetes tipo 2, fumar, tener sobrepeso y ser sedentarios son factores que pueden reducir el colesterol HDL. Los niveles elevados de colesterol HDL (>45 mg/dl) se

relacionan, en general, con una menor incidencia de infarto de miocardio o de riesgo cardiovascular.

Por otro lado, dado que el colesterol LDL es el tipo malo de colesterol, un nivel bajo de LDL se considera bueno para la salud de su corazón, y una dieta alta en grasas saturadas y trans no es saludable, porque tiende a elevar los niveles de colesterol LDL.

## **Epidemiología**

La hipercolesterolemia aumenta los riesgos de enfermedades o accidentes cardiovasculares. Es una de las principales causas de carga de enfermedad tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, pues es un factor de riesgo de padecer cardiopatías y accidentes isquémicos o hemorrágicos.

Según la OMS (22), se estima que en todo el mundo una tercera parte de las cardiopatías isquémicas pueden atribuirse a altos niveles de colesterol. En general, se calcula que la hipercolesterolemia causa 2,6 millones de muertes y 29,7 millones de AVAD.

En Costa Rica, en el año 2006 (23), de acuerdo con un estudio realizado, se determina que existe una relación significativa, confirmada durante la década de los 90, entre las enfermedades cardiovasculares (ECV) y la alteración en las concentraciones de lípidos sanguíneos (dislipidemia); específicamente de los triglicéridos y del colesterol, sean total o en alguna de sus dos formas, de baja densidad (LDL) o de alta densidad (HDL).

En 2008, según la OMS (22), la prevalencia mundial de hipercolesterolemia entre la población adulta era del 39 %. En el año 2012, en Costa Rica(9), de acuerdo con un estudio realizado, se determina que la prevalencia de la hipercolesterolemia en los adultos mayores es de 59,5 %.

El nivel promedio dentro de los individuos de estudio sigue estando por encima de los 200 mg/dl tanto en hombres como en mujeres, pero la prevalencia de hipercolesterolemia resulto mayor en mujeres adultas mayores.

### **Factores de riesgo para dislipidemia**

Entre las causas que pueden elevar los niveles de colesterol y triglicéridos, las hay tanto modificables como no modificables.

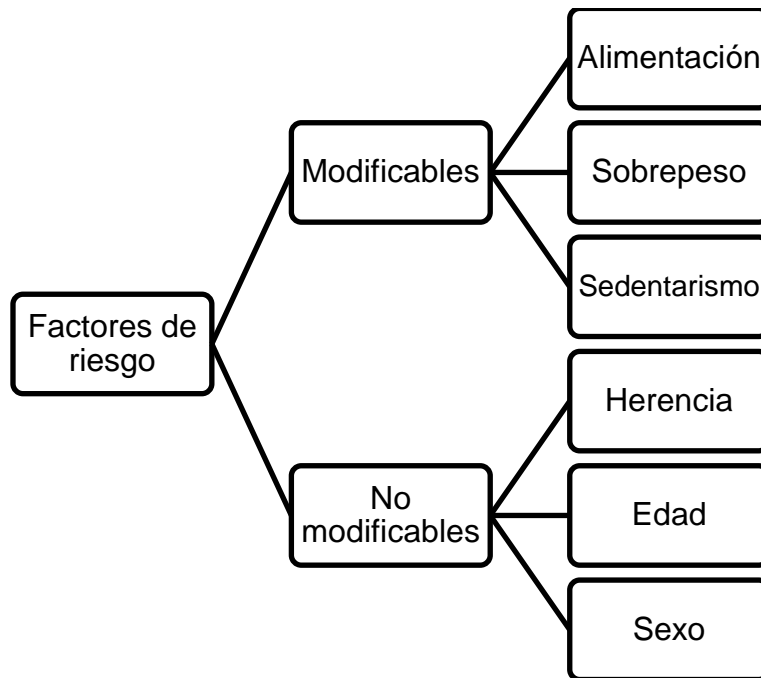
#### **Factores no modificables**

- **Herencia:** el colesterol de una persona está determinada en parte por los genes, por lo que puede ser un problema genético o hereditario. Existen enfermedades genéticas específicas, producidas por una determinada mutación donde los niveles de colesterol son muy elevados como la hipercolesterolemia familiar y la hiperlipemia combinada familiar.
- **Edad y sexo:** el colesterol empieza a elevarse hacia los 20 años y continúa subiendo hasta los 60 o 65 años. En los hombres, tiende a ser más alto antes de los 50 años que el de las mujeres con esa misma edad. Pero, después de los 50, ocurre lo contrario. Los niveles de colesterol LDL en las mujeres tienden a subir con la menopausia.

## Factores modificables

- **Alimentación:** dietas con demasiada grasa saturada, ácidos grasos “trans” y colesterol son la principal causa de aumento de colesterol en sangre.
- **Sobrepeso y sedentarismo:** el exceso de peso tiende a aumentar su colesterol LDL, también aumenta los triglicéridos y baja el colesterol HDL. Asimismo, la falta de actividad física contribuye al aumento del colesterol.

**Figura N° 7.** Diagrama de factores de riesgo para la dislipidemia.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Fundación Hipercolesterolemia Familiar (24).

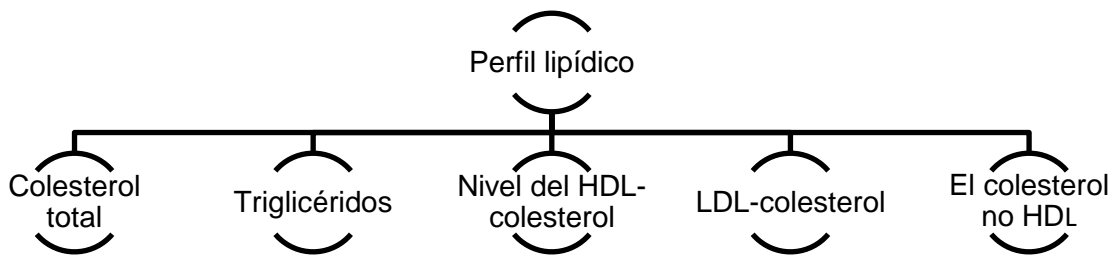
## Diagnóstico de dislipidemias

Se debe realizar un perfil lipídico completo. Para esto, el paciente debe estar en ayuno de 12 a 14 horas y no haber ingerido licor 24 horas antes.

El perfil lipídico les va a reportar:

- Colesterol total
- Triglicéridos
- Nivel del HDL-colesterol
- LDL-colesterol. Este se calcula por medio de la fórmula de Friedewald, y no es válida si los triglicéridos son mayores o iguales a 400 mg/dl. En estos casos el indicador utilizado es el colesterol no HDL. **Fórmula de Friedewald: LDL-col = colesterol total - [HDL-col + (triglicéridos/5)].**
- El colesterol no HDL. Este se calcula de la siguiente forma: **Colesterol no HDL = Colesterol total – HDL-col.**

**Figura N° 8.** Diagrama de perfil lipídico.



Fuente: Elaboración propia con datos de Caja Costarricense de Seguro Social (16).

## Valores de referencia de laboratorio

El colesterol total proporciona la suma del colesterol que llevan todas las lipoproteínas, es así como uno podría tener casos de un colesterol total alto en base de un colesterol-HDL muy alto, situación favorable para el individuo estudiado, o tener un colesterol total alto en base de un LDL-colesterol alto, situación desfavorable para el paciente estudiado. El nivel del colesterol total nos puede interesar para tamizajes de población, pero el blanco principal en el manejo de las dislipidemias es el LDL-colesterol.

- El nivel deseable del LDL-colesterol es menor de 100 mg/ dl, pero también depende de la estratificación del riesgo cardiovascular.
- El nivel de triglicéridos normal es menor de 150 mg/dl, y se considera muy alto si es mayor de 500 mg/dl.
- El nivel deseable de HDL-C en ambos sexos es mayor de 40 mg/dl.
- En niños mayores de 2 años y adolescentes los niveles deseables de colesterol total son menores de 170 mg/dl, colesterol LDL menor de 110 mg/dl, colesterol HDL mayor de 40 mg/dl y triglicéridos menor de 100 mg/dl.

**Tabla N° 3.** Valores de referencia de colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos en mg/dl.

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Colesterol LDL   | < 100 mg/dl<br>100-129 mg/dl<br>130- 159 mg/dl<br>160-189 mg/dl<br>≥190 mg/dl | Óptimo<br>Cercano a lo óptimo<br>Limítrofe alto<br>Alto<br>Muy alto |
| Colesterol total | < 200 mg/dl   | Deseable  |

|                |  |  |
|----------------|--|--|
|                | 200-230 mg/dl<br>≥ 240 mg/dl                                 | Limítrofe alto<br>Alto                       |
| Colesterol HDL | < 40 mg/dl<br>> 60 mg/dl                                     | Bajo<br>Alto                                 |
| Triglicéridos  | ≤ 150 mg/dl<br>150-199 mg/dl<br>200-499 mg/dl<br>≥ 500 mg/dl | Normal<br>Limítrofe alto<br>Alto<br>Muy alto |

Fuente: Elaboración propia con datos de Caja Costarricense de Seguro Social (16).

## Dislipidemias

La dislipidemia es cualquier alteración en los niveles de los lípidos en el plasma, por exceso o por defecto. Dentro de las dislipidemias, están las hiperlipidemias, que se define como la presencia de concentraciones plasmáticas de colesterol total (CT), triglicéridos (TG), o de ambos a la vez, superiores a los valores considerados “normales” para la población general y por encima de los cuales la intervención es recomendable, las cuales son importantes en la práctica clínica puesto que son uno de los principales FRCV para el desarrollo de la arteriosclerosis y de la ECV.

## Clasificación de las dislipidemias

De acuerdo con los resultados de laboratorio y la lipoproteína que esté alterada, se pueden clasificar en:

- Hipercolesterolemia.
- Hipertrigliceridemia.
- Dislipidemia mixta: hipercolesterolemia más hipertrigliceridemia.

- Hipoalfalipoproteinemia: disminución de las HDL-colesterol

**Tabla N° 4.** Clasificación de las dislipidemias.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Hipercolesterolemia     | Elevación del colesterol total $\geq 250$ mg/dl y el colesterol LDL $\geq 160$ mg/dl          |
| Hipertrigliceridemia    | Elevación de los triglicéridos $\geq 200$ mg/dl con un CT $< 200$ mg/dl                       |
| Dislipidemia mixta      | Elevación conjunta del colesterol total $\geq 200$ mg/dl y los triglicéridos $\geq 200$ mg/dl |
| Hipoalfalipoproteinemia | Disminución del colesterol HDL $< 40$ mg/dl   |

Fuente: Elaboración propia con datos de Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (25).

### **Hipercolesterolemia**

Se define como la elevación del colesterol total y/o de las lipoproteínas que lo transportan en plasma. Esta elevación suele ocurrir por el incremento de colesterol ligado a LDL (c-LDL) y/o descenso del colesterol ligado a HDL (c-HDL).

Es la dislipidemia más frecuente e importante por su trascendencia etiopatogénica en la enfermedad cerebrovascular arteriosclerótica.

La acumulación excesiva de colesterol en nuestros tejidos y altas concentraciones en sangre (hipercolesterolemia), pueden tener consecuencias patológicas. El colesterol que se acumula en las células endoteliales que forman la pared arterial, inicia la enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Numerosos estudios

epidemiológicos y retrospectivos han mostrado una relación directa entre el colesterol total y el colesterol unido a Lipoproteínas de Baja Densidad (C-LDL) con la morbilidad y mortalidad debida a causas cardiovasculares.

**Tabla N° 5.** Criterios de definición de la hipercolesterolemia.

---

|                       |                              |  |
|-----------------------|------------------------------|--|
| Prevención primaria   | Normocolesterolemia          | Col. total <200mg/dl<br>Col. LDL <130mg/dl       |
|                       | Hipercolesterolemia límite   | Col. total 200-249mg/dl<br>Col. LDL 130-159mg/dl |
|                       | Hipercolesterolemia definida | Col. total ≥250mg/dl<br>Col. LDL ≥160mg/dl       |
| Prevención secundaria | Hipercolesterolemia definida | Col. total >200mg/dl<br>Col. LDL ≥130mg/dl       |

---

Fuente: Elaboración propia con datos de De Abajo Olea (26).

## Tratamiento

### Estilos de vida

El tratamiento de la hipercolesterolemia se extiende más allá del contexto farmacológico; a pesar de que los fármacos son importantes en esta patología las modificaciones de los estilos de vida juega un papel fundamental en la disminución de los niveles del colesterol.

Dentro de los cambios en el estilo de vida están:

- **Dieta saludable para el corazón:** la mejor forma de reducir el colesterol es reducir las grasas saturadas y las grasas trans. Esto implica reducir el consumo de productos de origen animal como de carnes rojas, yema de huevo, mantequilla, productos lácteos a base de leche entera como natilla y quesos cremosos, alimentos fritos y cocinar con aceites saludables, como el aceite vegetal.

La Asociación Americana del Corazón (27) recomienda limitar la grasa saturada de 5 a 6 % de las calorías diarias y minimizar la cantidad de grasa trans que consume.

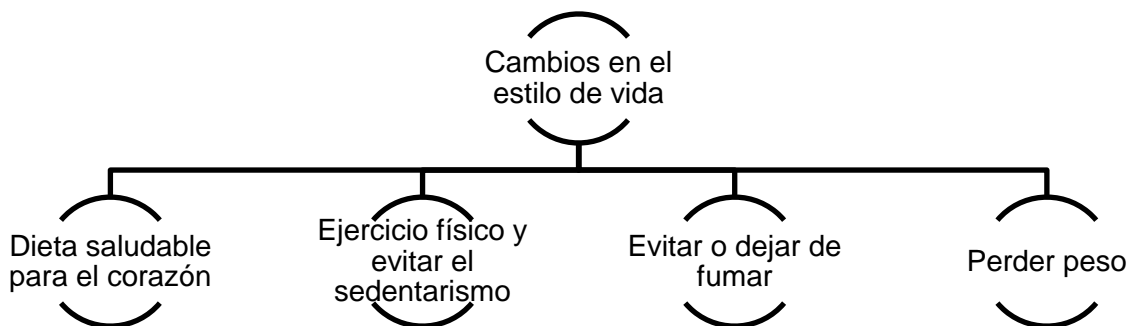
Consumir las frutas, verduras, granos enteros, aves de corral, pescado y nueces. Comer de esta manera también puede ayudar a aumentar la ingesta de fibra, lo cual es beneficioso y que una dieta alta en fibra puede ayudar a reducir los niveles de colesterol hasta en un 10 por ciento.

- **Ejercicio físico y evitar el sedentarismo:** la actividad física es importante, tan solo 150 minutos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada a la semana es suficiente para reducir tanto el colesterol como la presión arterial alta. Dentro de las opciones de ejercicio, están caminar a paso ligero, nadar, andar en bicicleta o incluso bailar.

Un estilo de vida sedentario reduce el colesterol HDL (bueno), lo que significa que hay menos colesterol bueno para eliminar el colesterol LDL (malo) de las arterias.

- **Evitar o dejar de fumar:** fumar reduce el colesterol HDL (bueno) y, peor aún, cuando una persona con niveles de colesterol poco saludables también fuma, su riesgo de enfermedad coronaria aumenta más de lo que lo haría de otra manera. Al dejar de fumar, los fumadores pueden reducir sus niveles de colesterol y ayudar a proteger sus arterias.
- **Perder peso:** el sobrepeso u obesidad tiende a elevar el colesterol LDL (malo) y disminuir el colesterol HDL (bueno), perder el exceso de peso puede mejorar sus niveles de colesterol. Una pérdida de peso de tan solo el 10 por ciento puede ayudar a mejorar los niveles de colesterol alto.

**Figura N° 9.** Diagrama de cambios en el estilo de vida.



Fuente: Elaboración propia con datos de Heart.org (27).

## **Farmacoterapia**

En algunas ocasiones, las modificaciones en el estilo de vida son suficientes para mejorar los niveles de colesterol, pero no siempre se consigue el resultado adecuado con ellas. Esto no quiere decir que no sean necesarias y que toda persona debe aplicarlas para mejorar su hipercolesterolemia.

Una vez que estos cambios no dan los resultados deseados, se utiliza la terapia farmacológica para contribuir a mejorar los niveles de colesterol, siempre de la mano con los estilos de vida adecuados.

- **Estatinas**

Esta clase de medicamentos, también conocidos como inhibidores de la HMG CoA reductasa, actúa en el hígado para prevenir la formación de colesterol. Esto reduce la cantidad de colesterol que circula en la sangre. Las estatinas son más efectivas para reducir el colesterol LDL (malo). También, ayudan a disminuir los triglicéridos (grasas en la sangre) y elevan el colesterol HDL (bueno). Algunos nombres son lovastatina, atorvastatina, rosuvastatina, simvastatina.

Según la Asociación Americana del Corazón (28), las estatinas se recomiendan para la mayoría de los pacientes. Estas son la única clase de medicamento para reducir el colesterol que se ha asociado directamente con una reducción en el riesgo de ataque cardíaco o accidente cerebrovascular.

- **Inhibidores de PCSK9**

Los inhibidores de PCSK9 se unen e inactivan una proteína en el hígado para reducir el colesterol LDL (malo). Se pueden administrar en combinación con una estatina. Algunos nombres son alirocumab y evolocumab.

- **Inhibidores selectivos de la absorción del colesterol**

Esta clase relativamente nueva de medicamentos para reducir el colesterol funciona al prevenir que el colesterol se absorba en el intestino. Los inhibidores selectivos de la absorción de colesterol son más efectivos para reducir el colesterol LDL. También, pueden tener efectos modestos en la reducción de los triglicéridos (grasas en la sangre) y en el aumento del colesterol HDL.

El primer medicamento de esta clase, ezetimibe (Zetia®), fue aprobado en 2002 para tratar el colesterol alto y ciertas anomalías lipídicas hereditarias.

- **Resinas**

Esta clase de medicamentos reductores de LDL, también conocidos como secuestrantes de ácidos biliares o medicamentos que se unen a los ácidos biliares, actúa en los intestinos al promover una mayor eliminación del colesterol. Un ejemplo es la colestiramina.

- **Fibratos (derivados del ácido fólico)**

Los fibratos son mejores para reducir los triglicéridos y, en algunos casos, para aumentar los niveles de HDL. Estos medicamentos no son muy efectivos para reducir el colesterol LDL.

- **Niacina (ácido nicotínico)**

Este medicamento actúa en el hígado al afectar la producción de grasas en la sangre.

- **Ésteres etílicos del ácido graso omega-3**

Estos medicamentos se derivan de los aceites de pescado que se modifican y purifican químicamente. Se usan junto con los cambios en la dieta, para ayudar a las personas con niveles muy altos de triglicéridos (más de 500 mg / dL) a reducir sus niveles.

- **Ácidos grasos poliinsaturados derivados de los omega-3 (PUFA)**

Los AGPI omega-3 de origen marino, comúnmente conocidos como aceites de pescado omega-3 o ácidos grasos omega-3, se usan en grandes dosis para reducir los niveles altos de triglicéridos en la sangre. Ayudan a disminuir la secreción de triglicéridos y facilitan el aclaramiento de triglicéridos. La cantidad de AGPI omega-3 de origen marino necesario para disminuir significativamente los triglicéridos (2 a 4 g) es difícil de obtener con una sola dieta diaria, por lo que puede ser necesario complementar con cápsulas.

**Tabla N° 6.** Terapia farmacológica.

| Grupo     | Nombre genérico | Presentación                         | Dosis recomendada |
|-----------|-----------------|--------------------------------------|-------------------|
| Estatinas | Atorvastatina   | Tabletas 10 mg, 20 mg, 40 mg y 80 mg | 10 a 80 mg/día    |
|           | Fluvastatina    | Tabletas 20 mg, 40 mg y 80 mg        | 40 a 80 mg/día    |
|           | Lovastatina     | Tabletas 10, 20 y 40 mg              | 20 a 80 mg/día    |
|           | Pitavastatina   | Tabletas 2 y 4 mg                    | 20 a 80 mg/día    |
|           |                 | Tabletas 10, 20, 40 y 80             | 2 mg a 4 mg/día   |

|   |                                       |  |                    |
|---|---------------------------------------|--|--------------------|
|   | Pravastatina                          | mg   | 20 a 80 mg/día     |
|   | Rosuvastatina                         | Tabletas 10 y 20 mg                                | 5 a 80 mg/día      |
|   | Simvastatina                          | Tabletas 5 mg, 10 mg, 20 mg, 40 mg y 80 mg         | 20 a 80 mg/día     |
| Inhibidores de la absorción de colesterol | Ezetimiba                             | Tabletas 10 mg                                     | 10 mg/día          |
|   | Ezetimiba/simvastatina                | de 10/10 mg, 10/20 mg, 10/40 mg                    | 10/10 a 10/40 mg   |
| Ácido nicotínico Niacina                  | Presentación de liberación sostenida  | Tabletas 500 mg                                    | 500 mg a 4.5 g/día |
|   | Liberación prolongada más laropiprant | Tabletas 1000 mg/20 mg                             | 2 g/día            |
| Secuestradores de ácidos biliares         | Colesevelam                           | Tabletas 625 mg                                    | 3.75 g/día         |
|   | Colestiramina                         | Sobres de 4 y 9 g y latas de 378 g                 | 4 a 16/2.4 g/día   |
|   | Colestipol                            | Gránulos 5 g, frascos de 300 y 500 g, tabletas 1 g | 5 a 20/30 g/día    |
| Derivados del ácido fíbrico fibratos      | Bezafibrato                           | Tabletas 200 mg                                    | 200 mg cada 12 h   |
|   | Ciprofibrato                          | Cápsulas 100 mg                                    | 100 mg/día         |
|   | Gemfibrozilo                          | Tabletas 600 mg                                    | 600 mg bid         |
|   | Fenofibrato                           | Cápsulas 43 mg, 130 mg, tabletas 48 mg y 145 mg    | 130 a 145 mg/día   |
| Ácidos grasos omega-3 (aceite de pescado) | Etil ésteres de ácido omega-3         | Cápsula 1 g  | 4 g/día            |

Fuente: Elaboración propia con datos de López (29).

**Figura N° 10.** Diagrama de terapia farmacológica.

|                |  |
|----------------|--|
| Farmacoterapia | Estatinas  |
|                | Inhibidores de PCSK9                                   |
|                | Inhibidores selectivos de la absorción del colesterol  |
|                | Resinas  |
|                | Fibratos   |
|                | Niacina  |
|                | Ésteres etílicos del ácido graso omega-3               |
|                | Ácidos grasos poliinsaturados derivados de los omega-3 |

Fuente: Elaboración propia con datos de Heart.org (28).

En Costa Rica, la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) cuenta dentro de la LOM (Lista Oficial de Medicamentos) para reducir los niveles de lípidos, con los medicamentos que se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla N° 7.** Medicamentos reductores de lípidos incluidos en la lista oficial de medicamentos de la caja costarricense del seguro social.

| Nombre genérico                    | Presentación             | Fuerza                   | Dosis en Adultos  |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Colesteramina<br>Resina<br>Anhidra | Polvo para<br>suspensión | Sobres<br>de 4.5 g a 9 g | De 12 a 24 g al día,<br>administrados<br>como dosis única o divididos<br>en<br>cuatro dosis |
| Gemfibrozilo                       | Tabletas<br>recubiertas  | 600 mg                   | 600 mg dos veces al día, 30<br>minutos antes del desayuno y<br>la cena.                     |
| Lovastatina                        | Tabletas<br>ranuradas    | 20 mg                    | Dosis inicial 20 mg con la cena.<br>La dosis debe ser ajustada a                            |

---

intervalos de 4 semanas, hasta un máximo de 80mg al día. Los pacientes deben mantener su régimen de dieta durante la terapia con el medicamento.

---

Fuente: Elaboración propia con datos de la Caja Costarricense de Seguro Social (16).

### **Complicaciones de la hipercolesterolemia**

Según la Sociedad Española de Arterioesclerosis (SEA) (30), la hipercolesterolemia es uno de los principales factores de riesgo modificables de la enfermedad cardiovascular. Diversos estudios han mostrado una relación continua y gradual entre la colesterolemia y la mortalidad por cardiopatía isquémica. Además, la reducción de la colesterolemia produce una disminución de la incidencia y mortalidad por cardiopatía isquémica y enfermedad cardiovascular en general.

La principal consecuencia del exceso de colesterol en la sangre es el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares. Numerosos estudios han demostrado una relación entre los niveles de colesterol en la sangre y la incidencia de enfermedades cardiovasculares, ya que estas son más frecuentes en sujetos con hipercolesterolemia que en los sujetos con niveles bajos de colesterol-LDL.

Asimismo, se ha observado que la reducción de los niveles elevados de colesterol-LDL disminuye la incidencia de enfermedades coronarias. Sin embargo, el riesgo que confiere cualquier nivel de colesterol en la sangre depende también de la coexistencia de otros factores de riesgo, como los niveles de presión arterial, la diabetes, la edad, el sexo o el tabaquismo.

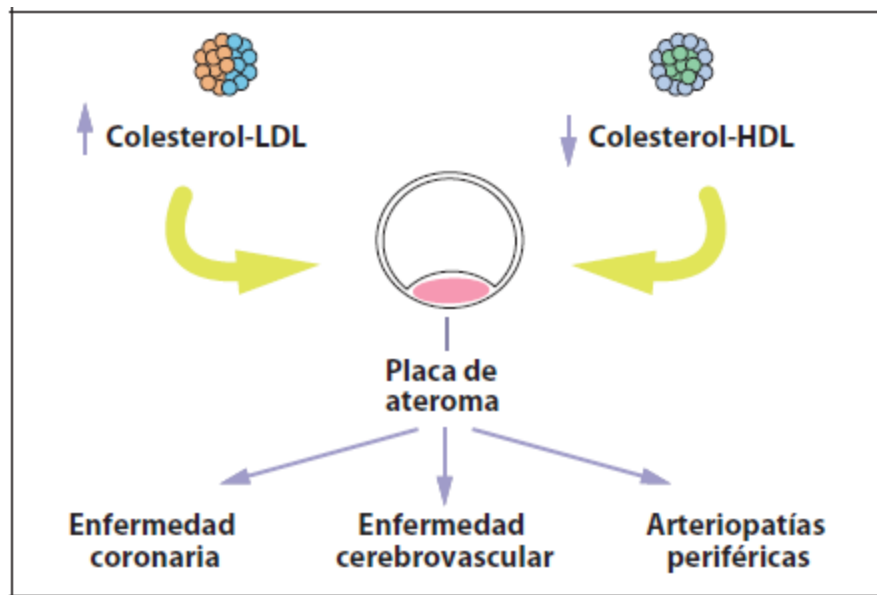
La hipercolesterolemia favorece el desarrollo de la aterosclerosis, que es el proceso que está en el origen de las enfermedades cardiovasculares. La aterosclerosis es un fenómeno complejo que se caracteriza por la acumulación de lípidos en las paredes de las arterias. Esto provoca una reacción inflamatoria y el inicio de una serie de procesos que dan lugar a la formación de la placa de ateroma. Este proceso se puede iniciar en las primeras décadas de la vida y progresa lentamente a lo largo de los años. Se ve favorecido por la presencia no solo de la hiperlipemia sino también de otros factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión, la diabetes y el tabaquismo.

Las placas, con el tiempo, obstruyen el interior de las arterias al ir creciendo de tamaño. Se dificulta, por tanto, la circulación de la sangre y se reducen el flujo sanguíneo de los tejidos y el suministro de oxígeno (isquemia). Si la arteria obstruida está en el corazón, se produce una enfermedad coronaria (angina de pecho o infarto de miocardio); si tiene lugar en las arterias cerebrales, da lugar a la enfermedad cerebrovascular (accidente cerebrovascular). Cuando la obstrucción se localiza en las extremidades, causa la enfermedad vascular periférica (arteriopatías periféricas).

La hipertrigliceridemia también favorece el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares, aunque su papel como factor de riesgo cardiovascular independiente es discutido. Asimismo, puede facilitar el desarrollo de la placa aterosclerótica al modificar las partículas de colesterol-LDL y aumentar su depósito en la pared vascular. Además, suele acompañarse de niveles de

colesterol-HDL bajos, por lo que, en estas condiciones, la eliminación de colesterol de ella está reducido.

**Figura N° 11.** Relación entre los cambios en los niveles de las lipoproteínas en la sangre y el desarrollo de la enfermedad cardiovascular.



Fuente: Cachofeiro (19).

### Riesgo cardiovascular

Según la Sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Europea de Arterioesclerosis (31), el riesgo cardiovascular se refiere a la probabilidad de que una persona sufra un evento cardiovascular aterosclerótico mortal o no mortal en un periodo de tiempo definido.

Para determinar el riesgo cardiovascular, se utiliza el sistema SCORE que calcula el riesgo acumulado a 10 años de sufrir un primer evento aterosclerótico mortal, como infarto de miocardio, ACV u otra enfermedad arterial oclusiva, incluida la

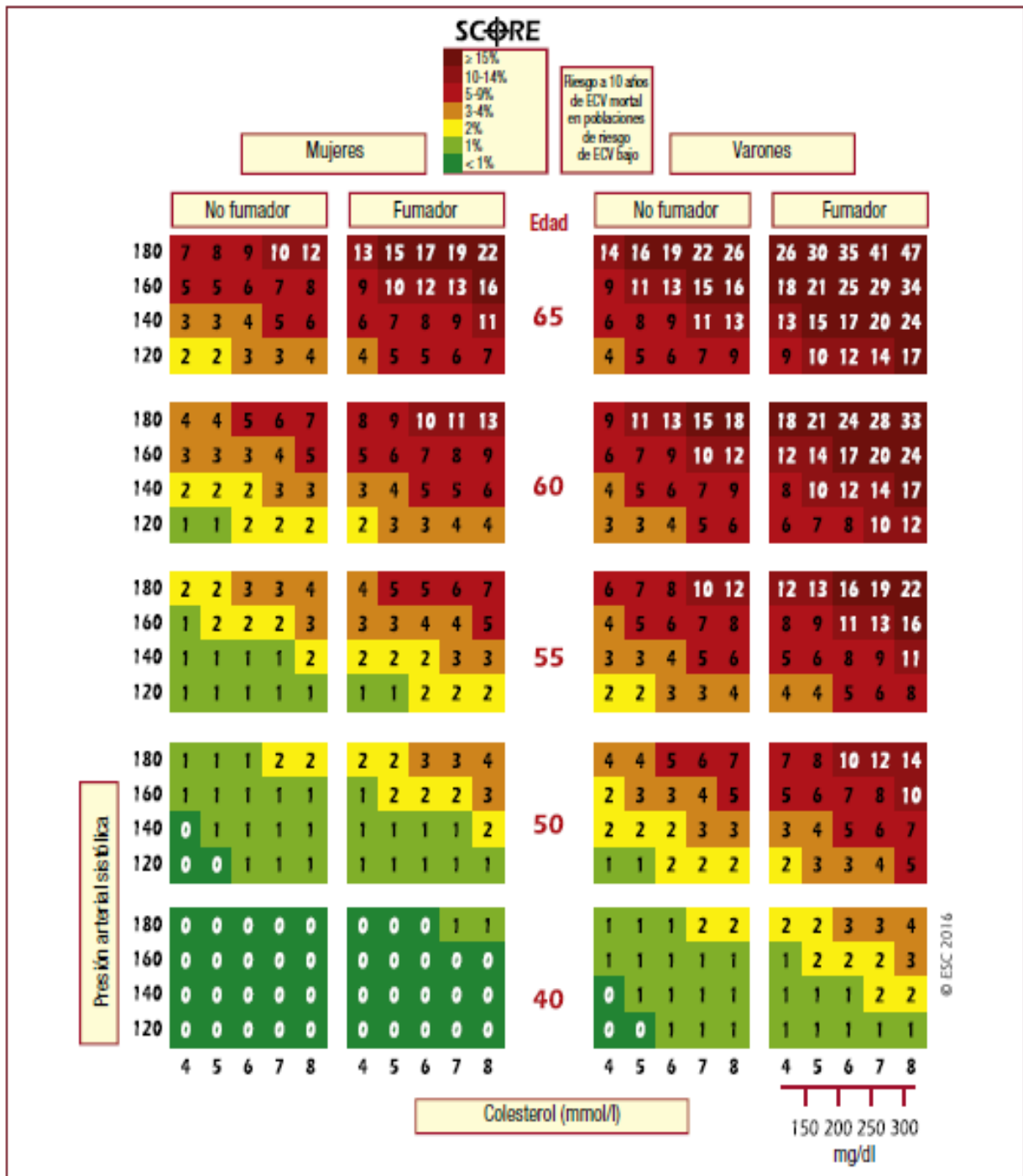
muerte súbita en poblaciones susceptibles basado en los siguientes factores de riesgo: edad, sexo, consumo de tabaco, presión arterial sistólica y colesterol total.

Los datos del SCORE indican que el riesgo total de un evento de enfermedad cardiovascular es 3 veces mayor que el riesgo de muerte cardiovascular de los varones, de modo tal que un riesgo SCORE del 5 % se traduce en un riesgo de enfermedad cardiovascular del 15 % de las variables principales de enfermedad cardiovascular (mortales y no mortales). El multiplicador es aproximadamente 4 en mujeres y algo menos en ancianos.

Para calcular el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular a 10 años que tiene una persona, se debe buscar en la siguiente tabla el sexo, si es o no fumadora y la edad. Además, se tiene que localizar en la tabla la celdilla que se encuentra más próxima a su presión arterial y el colesterol total.

El cálculo de riesgo debe ajustarse al alza a medida que la persona se acerca a la siguiente categoría de edad.

Figura N° 12. Tabla SCORE.



Fuente: Catapalo (31).

**Tabla N° 8.** Factores que modifican los riesgos SCORE.

---

Marginación social (origen de muchas causas de enfermedades cardiovasculares)

Obesidad y obesidad central, determinadas a partir del índice de masa corporal y el perímetro de la cintura, respectivamente

Inactividad física

Estrés psicosocial, incluido el agotamiento vital

Historia familiar de enfermedad cardiovascular prematura (varones < 55 años; mujeres < 60 años)

Enfermedades autoinmunitarias y otros trastornos inflamatorios

Trastornos psiquiátricos mayores

Tratamiento por infección con el virus de la inmunodeficiencia humana

Fibrilación auricular

Hipertrofia ventricular izquierda

Enfermedad renal crónica

Síndrome de apnea obstructiva del sueño

---

Fuente: Elaboración propia con datos de Catapano (31).

En personas aparentemente sanas, el riesgo de enfermedad cardiovascular suele ser consecuencia de múltiples factores de riesgo que interactúan. Esta es la base del cálculo del riesgo cardiovascular total y su tratamiento.

**Tabla N° 9.** Categorías de riesgo.

---

|                 |  |
|-----------------|--|
| Riesgo muy alto | <ul style="list-style-type: none"><li>• ECV clínica o documentada por imagen de manera inequívoca. La ECV clínica documentada incluye IAM previo, SCA, revascularización coronaria y otros procedimientos de revascularización arterial, ACV y AIT, Aneurisma aórtico y EAP. La ECV documentada inequívocamente por imagen incluye la presencia de placa significativa en la angiografía coronaria o ecografía carotídea. No incluye cierto aumento de parámetros de imagen continuos como GIMc</li><li>• DM con daño en órganos diana como proteinuria o con un factor de riesgo mayor como tabaquismo, hipercolesterolemia importante e hipertensión significativa</li><li>• ERC grave (TFG &lt; 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>)</li><li>• Estimación SCORE ≥ 10 %</li></ul> |
| Riesgo alto     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Factores de riesgo aislados muy elevados, sobre todo colesterol &gt; 8mmol/l (&gt; 310 mg/dl) (p. ej. en la hipercolesterolemia familiar) o PA ≥ 180/110</li><li>• La mayoría de las demás personas con DM (excepto jóvenes con DM tipo 1 sin factores de riesgo mayores, que pueden tener un riesgo bajo o moderado)</li><li>• ERC moderada (TFG 30-59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>)</li><li>• Estimación SCORE ≥ 5 % y &lt; 10 %</li></ul>  |
| Riesgo moderado | SCORE ≥ 1 % y < 5 % a 10 años. Muchas personas de edad mediana a avanzada pertenecen a esta categoría  |
| Riesgo bajo     | SCORE < 1 %  |

---

Fuente: Elaboración propia con datos de Catapano (31).

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación tendrá un enfoque cuantitativo, debido a que se requiere recolectar y, a su vez, analizar datos numéricos para estimar la mortalidad que se atribuye al colesterol LDL elevado en Costa Rica.

Según Hernández Sampieri (32), se define como enfoque cuantitativo aquel que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Cabe recalcar que en este trabajo de investigación no se realizan pruebas de hipótesis.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es de tipo descriptivo, debido a que se describen situaciones en detalle acerca de cómo son y cómo se manifiestan. Pretende recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. En este caso, determinar la mortalidad atribuible al colesterol LDL elevado en Costa Rica.

De acuerdo con Hernández Sampieri (32), el estudio descriptivo busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.

### **3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO**

#### **3.3.1 Área de estudio**

En esta investigación, la unidad de análisis es una población de ambos sexos y de diferentes edades en Costa Rica, para determinar la fracción atribuible a la mortalidad por colesterol LDL elevado, tomando en cuenta el tiempo de la investigación del año 1990 al año 2017.

#### **Fuentes de información primaria y secundaria**

- **Fuente de información primaria:** debido a las características del estudio, no se utilizan fuentes primarias.
- **Fuente de información secundaria:** bases de datos, libros, artículos y trabajos de investigación.

#### **3.3.2 Población**

El estudio se realiza con la población costarricense de diferentes edades, de 15 a 49 años, de 50 a 69 años, de 70 años o más y, por último, todas las edades, entre el año 1990 y el 2017.

#### **3.3.3 Muestra**

Debido a las características del estudio, no se requiere muestra.

#### **3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión**

Debido a las características del estudio, no se requieren criterios de inclusión y de exclusión.

### **3.4 METODOLOGÍA**

En esta investigación, se considera la mortalidad atribuible al colesterol LDL elevado en Costa Rica en el periodo entre 1990 y 2017, según sexo y edad. Dicha investigación se basa en la recolección de datos por medio del Instituto de Métricas y Evaluación en Salud (IHME), a través del Global Burden of Disease (GBD).

La mortalidad, los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), los años vividos con discapacidad (AVD) y los años de vida perdidos (AVP) se obtuvieron del GBD Compare expresados en tasas por 100 000 habitantes, distribuidos según cuatro grupos de edad, de 15 a 49 años, de 50 a 69 años, de 70 años o más y, por último, todas las edades. No se contempla el grupo de edad de menos de 15 años, ya que la base de datos no cuenta con esa información. Posteriormente, para cada uno de estos grupos de edad, se recolectan datos tanto para el sexo masculino, el sexo femenino, como para ambos sexos (33).

Una vez recolectada la información sobre dichas medidas, las cuales son tasas no estandarizadas, se procede a tabular la información en Excel, para luego realizar los gráficos con dicha información recolectada.

### **3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación presenta un diseño de estudio de tipo observacional, debido a que se observan situaciones ya existentes tal y como se dan en su contexto natural, por lo que no se manipulan las variables.

Asimismo, esta investigación es observacional, ya que se estudian y observan acontecimientos relacionados con el colesterol, pero sin ninguna manipulación para hacerlos variar.

De igual forma, es de tipo descriptivo ya que, según la literatura, en un estudio de este tipo no se busca causa o efecto, sino recoger información sobre diferentes situaciones y detallar cómo son y cómo se manifiestan. De este modo, en el presente estudio, se busca recoger información sobre el colesterol y con ello especificar y describir características importantes sobre este tema de análisis.

Es de tipo transversal, porque se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. En este trabajo, se estudian datos en un período de tiempo específico del año 1990 a 2017.

Finalmente, es ecológico, porque se analizará una población como unidad de estudio y no individuos por separado, ya que estudia una población que comprende individuos de todas las edades y de ambos sexos (32).

### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Objetivo específico  | Variable   | Definición conceptual  | Dimensión                              | Instrumento   |
|--|------------|--|--|---|
| <p>Analizar la mortalidad atribuible al colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017, según sexo y edad.</p> | Mortalidad | <p>Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un periodo de tiempo determinado en relación con el total de la población.</p> | Indicador de mortalidad                | <p>Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME).</p> |
|  | Edad       | <p>Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.</p>   | <p>Grupos etarios (15-49 años, 50-</p> | <p>Instituto de Métricas y Evaluación de la</p>               |

|   |      |   |                                     |  |
|---|------|---|-------------------------------------|--|
|   |      |   | 69 años, más de 70 años)            | Salud (IHME).  |
|   | Sexo | Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer. | Género masculino o femenino         | Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME). |
| Identificar los AVD y AVP atribuibles al colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017, según sexo y edad. | AVD  | Años de vida con discapacidad.                          | Indicador de carga de la enfermedad | Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME). |
|   | AVP  | Años de vida perdidos.                                  | Indicador de carga de la            | Instituto de Métricas y                                |

|  |      |  |                                     |  |
|--|------|--|-------------------------------------|--|
|  |      |  | enfermedad                          | Evaluación de la Salud (IHME).                         |
| Conocer los AVAD atribuibles al colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017, según sexo y edad. | AVAD | Años de vida ajustados por discapacidad. | Indicador de carga de la enfermedad | Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME). |

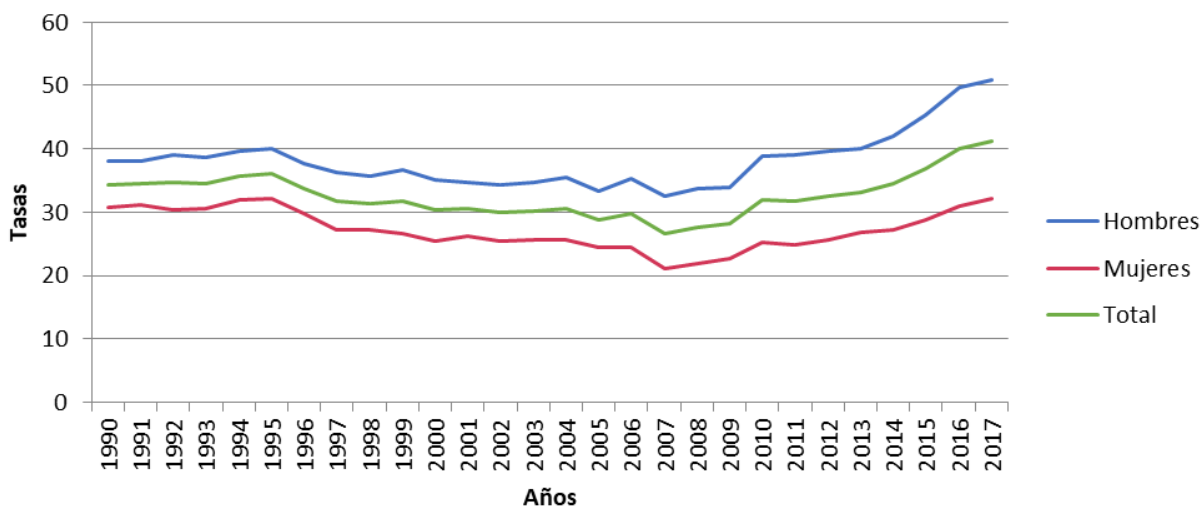
Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## 4.1 GENERALIDADES

En este capítulo, se muestran los gráficos elaborados con la información recolectada sobre mortalidad, AVAD, AVD, y AVP y su respectiva interpretación.

**Gráfico N° 1.** Tasas de mortalidad general según sexo y edad por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



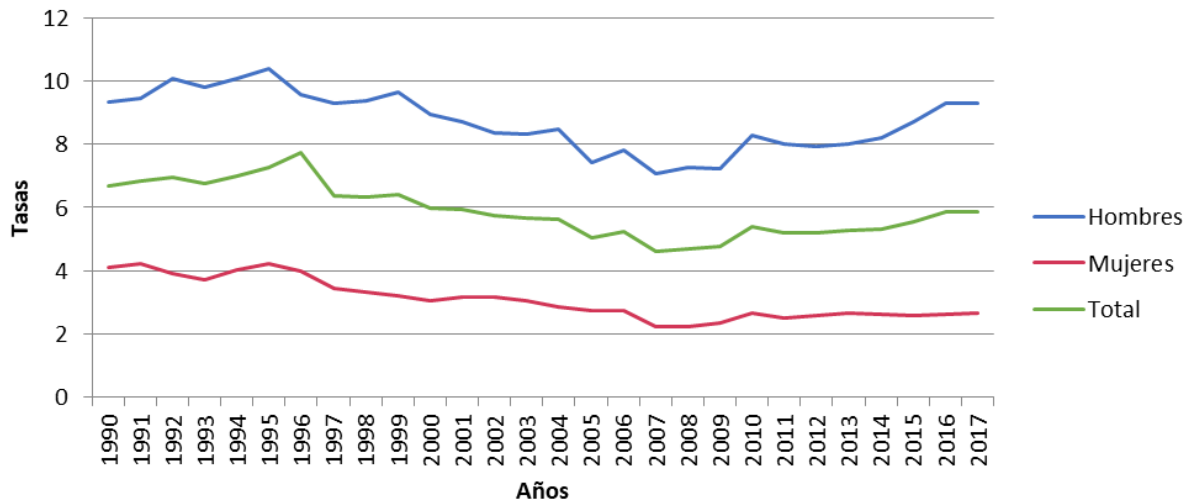
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

El gráfico anterior muestra que la mortalidad general más alta es la de los hombres, con un pico en el año 2017 de 50.83 por cada 100 000 habitantes y la tasa más baja es de 32.53 por cada 100 000 habitantes para el año 2007, con una tendencia al aumento.

Las mujeres tienen la mortalidad general más baja, las tasas más altas son de 32.13 y 32.1 por cada 100 000 habitantes para el año 1995 y el año 2017 respectivamente y la tasa más baja es de 20.99 por cada 100 000 habitantes para el año 2007, con un incremento en la tendencia. Con respecto a la mortalidad general por ambos sexos, la mayor tasa es de 41.2 por cada 100 000 habitantes

para el año 2017 y la menor es de 26.69 por cada 100 000 habitantes para el año 2017, con una tendencia que viene en aumento.

**Gráfico N° 2.** Tasas de mortalidad según sexo y grupo etario de 15 - 49 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100.000 habitantes).

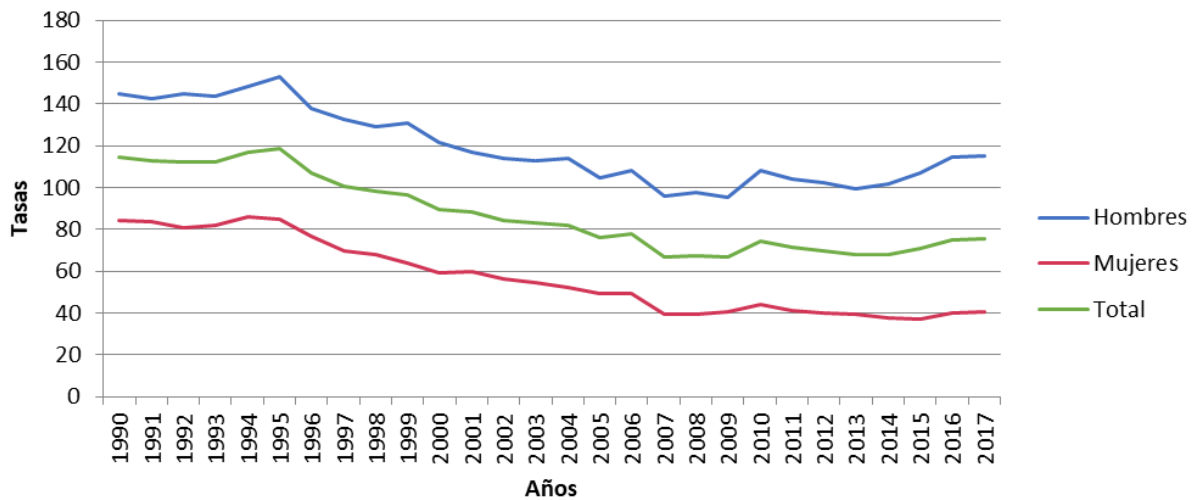


Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se demuestra que para el rango de edad de 15 a 49 años, la mayor mortalidad es para los hombres, con un pico en el año 1995 de 10.38 por cada 100 000 habitantes y la tasa más baja es de 7.08 por cada 100 000 habitantes para el año 2007, la tendencia para los hombres muestra un descenso.

Las mujeres tienen la menor mortalidad, la tasa más alta es de 4.23 por cada 100 000 habitantes para los años 1991 y 1995 y la más baja es de 2.22 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, hay una tendencia descendente. Para ambos sexos la mayor tasa es de 7.74 por cada 100 000 habitantes en el año 1996 y la menor es de 4.61 por cada 100 000 habitantes en el año 2017, la tendencia viene en disminución.

**Gráfico N° 3.** Tasas de mortalidad según sexo y grupo etario de 50 - 69 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

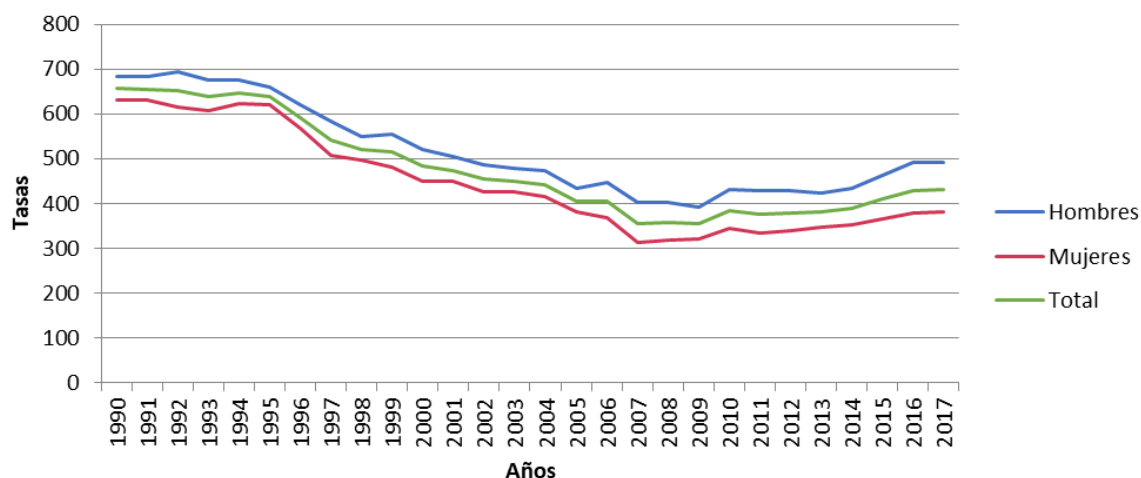
El gráfico anterior muestra que la mayor mortalidad para este rango de edad se da en los hombres, con un pico 153.22 por cada 100 000 habitantes en el año 1995 y la menor tasa es de 95.53 por cada 100 000 habitantes en el año 2009, luego del pico de 1995 tiene una tendencia que viene en descenso.

Las mujeres tienen la menor mortalidad, con una tasa de 86.24 por cada 100 000 habitantes para el año 2004 que sería el pico más alto y sus tasas más bajas son de 39.73 y 39.68 por cada 100 000 habitantes para los años 2007 y 2008 respectivamente, con una disminución en la tendencia.

Con respecto a ambos sexos, su mayor tasa es de 118.58 por cada 100 000 habitantes en el año 1995 y las tasas más bajas son de 66.92 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, 67.56 por cada 100 000 habitantes en el 2008 y 66.88

por cada 100 000 habitantes en el 2009, con un comportamiento descendente de la tendencia.

**Gráfico N° 4.** Tasas de mortalidad según sexo y grupo etario en mayores de 70 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



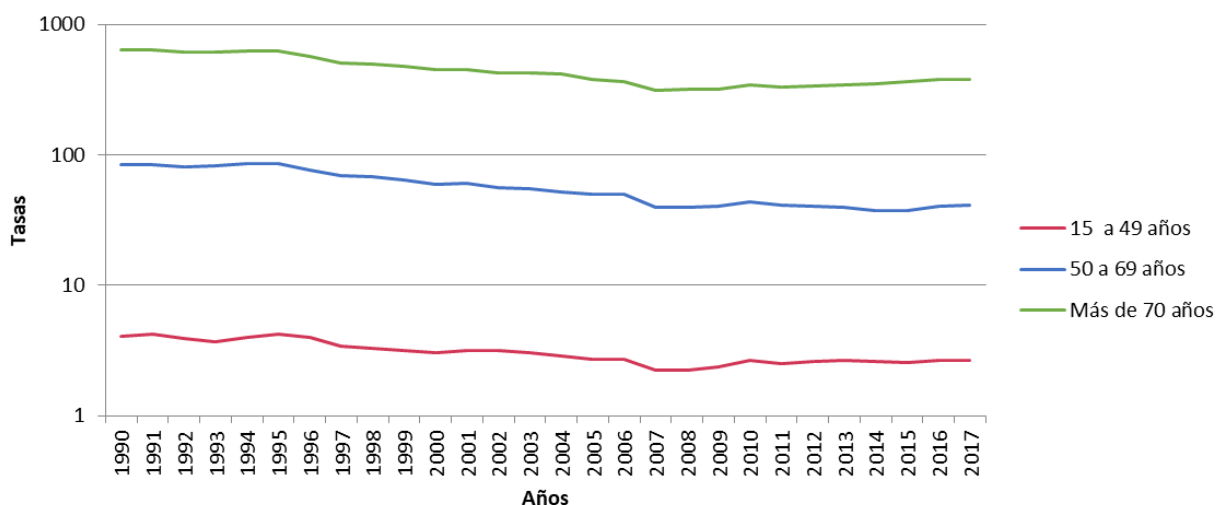
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se demuestra que las tasas de mortalidad para este rango de edad son cifras similares tanto en hombres, mujeres y ambos sexos. En los hombres predominan las mayores cifras con un pico en el año 1992 de 693.12 por cada 100 000 habitantes y la menor tasa es de 391.65 por cada 100 000 habitantes en el año 2009, con una tendencia al descenso.

Las mujeres tienen las cifras más bajas, con un pico de 621.69 y 620.8 por cada 100 000 habitantes para los años 1994 y 1995 respectivamente, con una disminución de la tendencia. Para ambos sexos la mayor tasa es de 655.56 por cada 100 000 habitantes en el año 1991 y la menor es de 353.53 por cada 100

000 habitantes en el año 2009, este grupo muestra un comportamiento descendente.

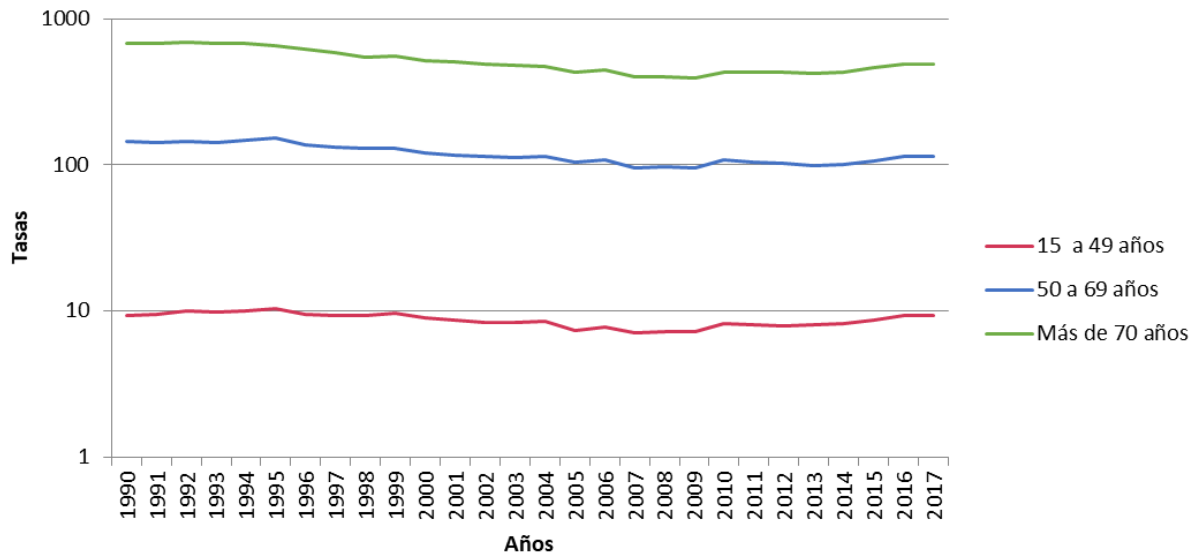
**Gráfico N° 5.** Tasas de mortalidad en población femenina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que, en la población femenina, las tasas de mortalidad con las cifras mayores corresponden al grupo etario de más de 70 años con un comportamiento descendente y las tasas menores son para el grupo de 15 a 49 años con una tendencia a la disminución a lo largo de los años de estudio. El grupo de 50 a 69 años presenta cifras intermedias y tiende a descender durante los años del estudio.

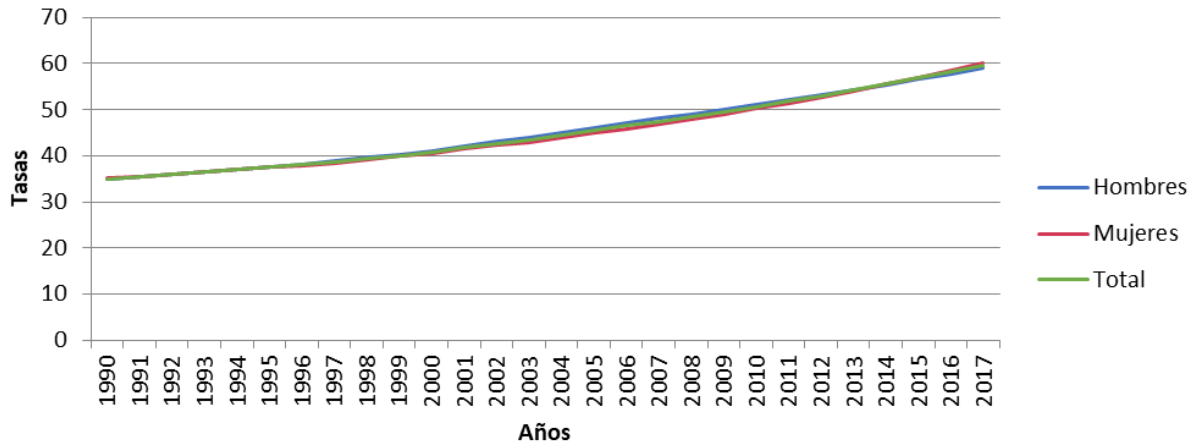
**Gráfico N° 6.** Tasas de mortalidad en población masculina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que en la población masculina, las tasas de mortalidad con las cifras más altas corresponden al grupo etario de más de 70 años con un comportamiento que tiende al descenso durante los años de estudio y las tasas menores son para el grupo de 15 a 49 años con un comportamiento descendente a lo largo del estudio. El grupo de 50 a 69 años presenta cifras intermedias y tiende a descender.

**Gráfico N° 7.** Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) general según sexo y edad por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).

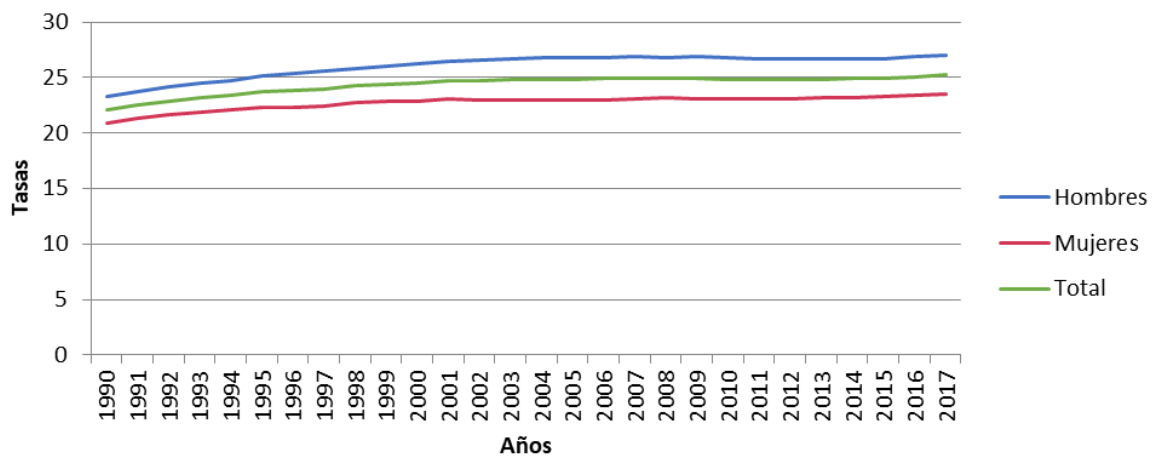


Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se logra ver que las tasas generales de años vividos con discapacidad son relativamente las mismas tanto en los hombres, en las mujeres y para ambos sexos. Para los hombres la mayor tasa es de 58.92 por cada 100 000 habitantes en el año 2017 y la menor tasa es de 34.91 por cada 100 000 habitantes en el año 1990, muestra una tendencia a aumentar durante los años de estudio.

La mayor tasa de las mujeres es de 60.12 por cada 100 000 habitantes en el año 2017 y la menor es de 35.35 por cada 100 000 habitantes en el año 1990, la tendencia para las mujeres es al aumento. Con respecto a ambos sexos, la mayor tasa es de 59.54 por cada 100 000 habitantes para el año 2017 y la menor tasa es de 35.03 por cada 100 000 habitantes para el año 1990, al igual que los anteriores con una tendencia ascendente.

**Gráfico N° 8.** Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) según sexo y grupo etario de 15 - 49 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).

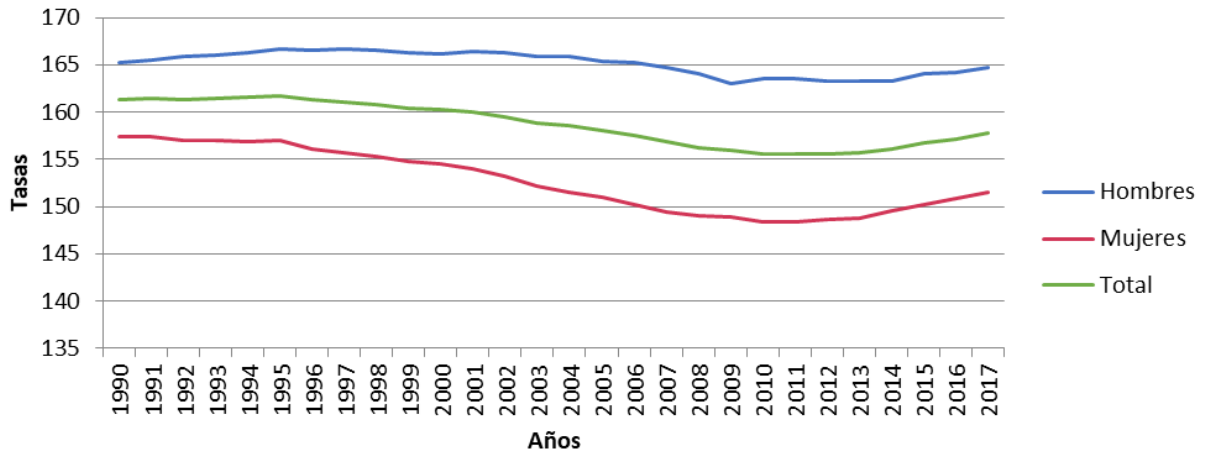


Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

El gráfico anterior muestra que las tasas de años vividos con discapacidad para este rango de edad son cifras similares tanto en los hombres, las mujeres y en ambos sexos. La mayor tasa de años vividos con discapacidad es para los hombres, con un pico en el año 2017 de 27.03 por cada 100 000 habitantes y la menor tasa de 23.29 por cada 100 000 habitantes en el año 1990, la tendencia para este grupo es al ascenso.

Las mujeres tienen la menor tasa de años vividos con discapacidad, el pico para este grupo es de 23.57 por cada 100 000 habitantes en el año 2017 y la tasa menor es de 20.95 por cada 100 000 habitantes en el año 1990, con un incremento en la tendencia. En el grupo de ambos sexos, la mayor tasa es de 24.95 por cada 100 000 habitantes en el año 2015 y la menor es de 22.11 por cada 100 000 habitantes en el año 1990, al igual que los dos con un comportamiento ascendente de la tendencia.

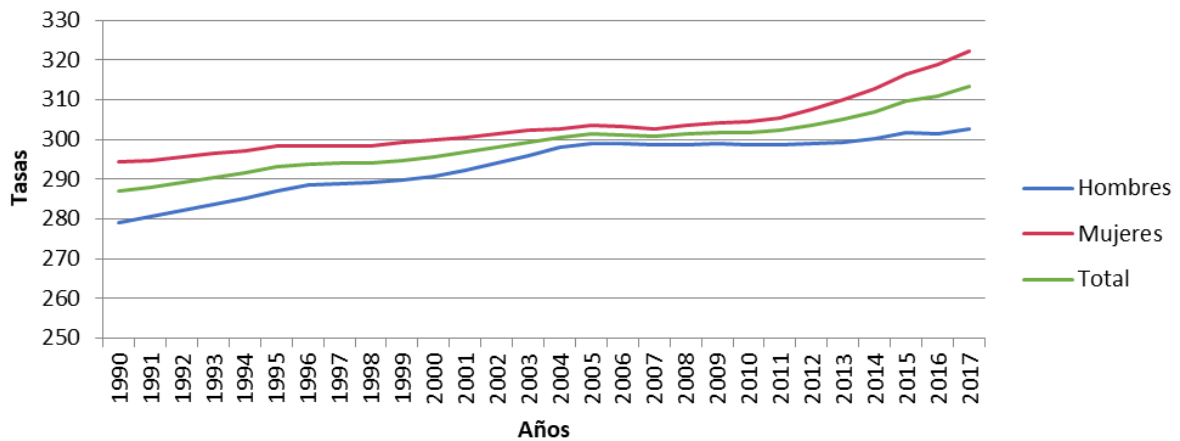
**Gráfico N° 9.** Tasas de Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) según sexo y grupo etario de 50 - 69 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

El gráfico anterior demuestra que la tasa mayor de años vividos con discapacidad para este rango de edad corresponde a los hombres, con una tendencia que se mantiene constante con una única baja significativa de 163.01 por cada 100 000 habitantes en el año 2009. La menor tasa de años vividos con discapacidad es para las mujeres, donde las tasas más altas son de 157.41 y 157.47 por cada 100 000 habitantes para los años 1990 y 1991 respectivamente, luego de eso la tendencia para este grupo es a descender. Con respecto al grupo de ambos sexos, se presenta una tendencia al descenso similar al de las mujeres.

**Gráfico N° 10.** Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) según sexo y grupo etario en mayores de 70 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).

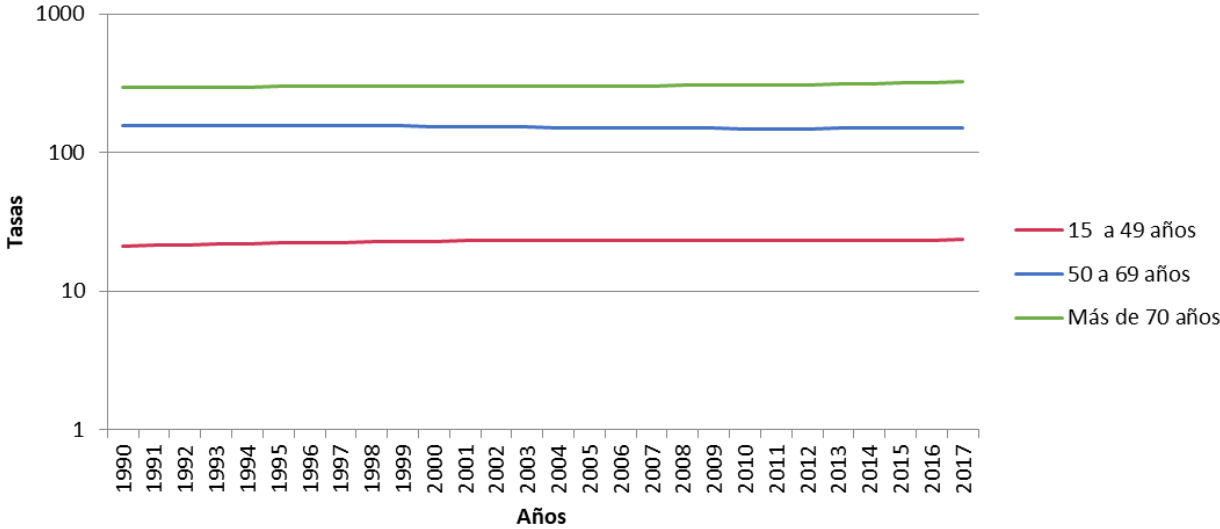


Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra cómo la mayor tasa de años vividos con discapacidad para este rango de edad corresponde a las mujeres, con un pico para el año 2017 de 322.21 por cada 100 000 habitantes y la tasa más baja es de 294.24 por cada 100 000 habitantes en el año 1990, la tendencia para las mujeres es al aumento durante los años de estudio.

Los hombres cuentan con la menor tasa de años vividos con discapacidad, donde el pico se da en el año 2017 con una tasa de 302.54 por cada 100 000 habitantes y la menor tasa es de 279.04 por cada 100 000 habitantes para el año 1990, con un incremento en la tendencia. Para el grupo de ambos sexos, se muestra una tasa más alta de 313.35 por cada 100 000 habitantes en el año 2017 y la tasa más baja es de 287.04 por cada 100 000 habitantes en el año 1990, con un comportamiento ascendente de la tendencia.

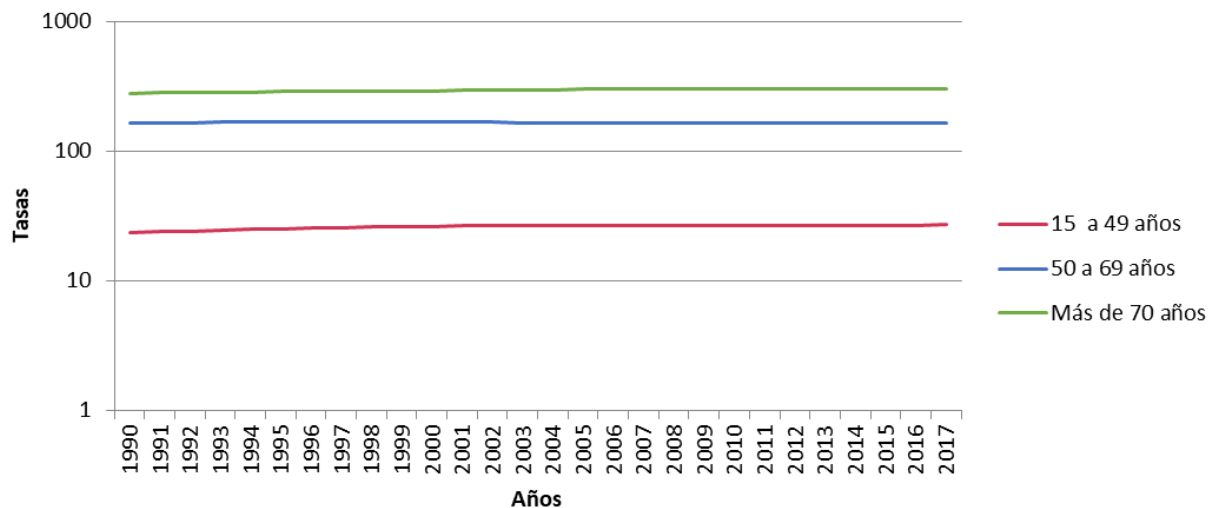
**Gráfico N° 11.** Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) en población femenina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que en la población femenina las tasas de años vividos con discapacidad con las cifras más altas le corresponden al grupo etario de más de 70 años con un comportamiento que tiende a mantenerse constante durante los años de estudio y las tasas menores son para el grupo de 15 a 49 años con una tendencia constante a lo largo del estudio. El grupo de 50 a 69 años presenta cifras intermedias y muestra de igual manera una tendencia constante.

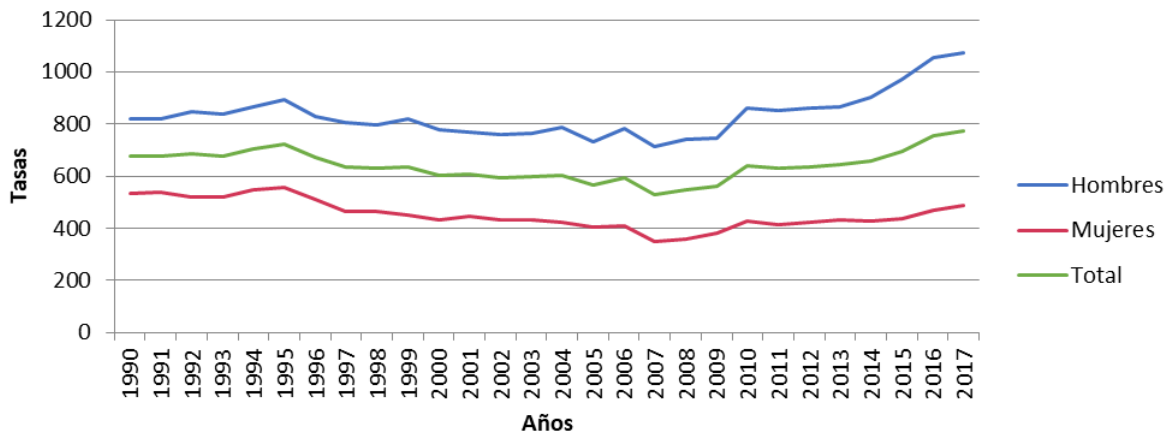
**Gráfico N° 12.** Tasas de Años Vividos con Discapacidad (AVD) en población masculina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que en la población masculina, las tasas de años vividos con discapacidad con las cifras mayores le corresponden al grupo etario de más de 70 años con un comportamiento que tiende a ser constante y las tasas menores son para el grupo de 15 a 49 años con una tendencia constante a lo largo de los años de estudio. El grupo de 50 a 69 años presenta cifras intermedias y se comporta de manera constante durante el estudio.

**Gráfico N° 13.** Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) general según sexo y edad por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



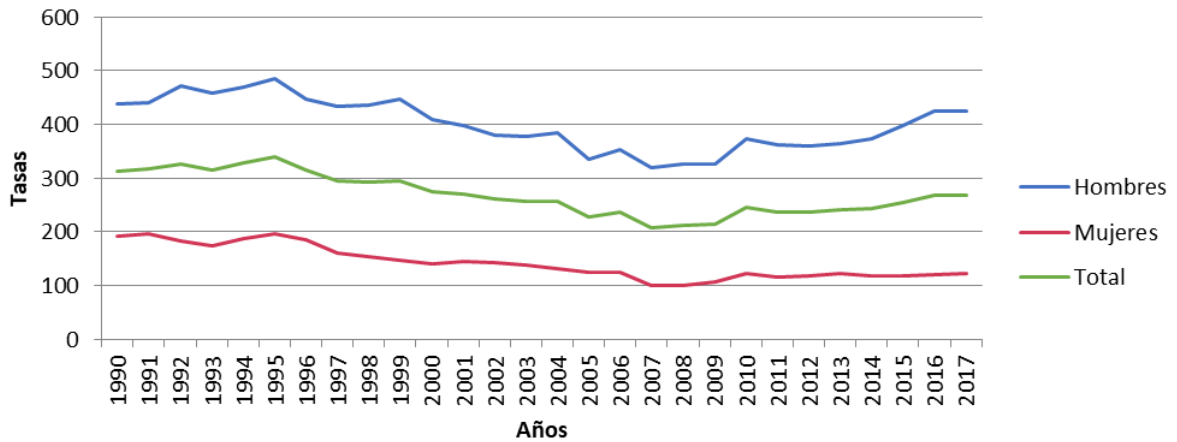
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que la mayor tasa general de años de vida perdidos es para los hombres, con un pico de 1075.02 por cada 100 000 habitantes en el año 2017 y la tasa más baja es de 714.95 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, con una tendencia que viene en aumento.

Las mujeres tienen la menor tasa general de años de vida perdidos, la tasa más alta es de 554.97 por cada 100 000 habitantes en el año 1995 y la tasa más baja es de 347.4 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, la tendencia es constante con un ascenso en los últimos años.

En el grupo de ambos sexos, la mayor tasa es de 773.18 por cada 100 000 habitantes en el año 2017 y la tasa más baja es de 529.02 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, la tendencia es de altos y bajos en el transcurso de los años de estudio.

**Gráfico N° 14.** Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) según sexo y grupo etario de 15 - 49 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).

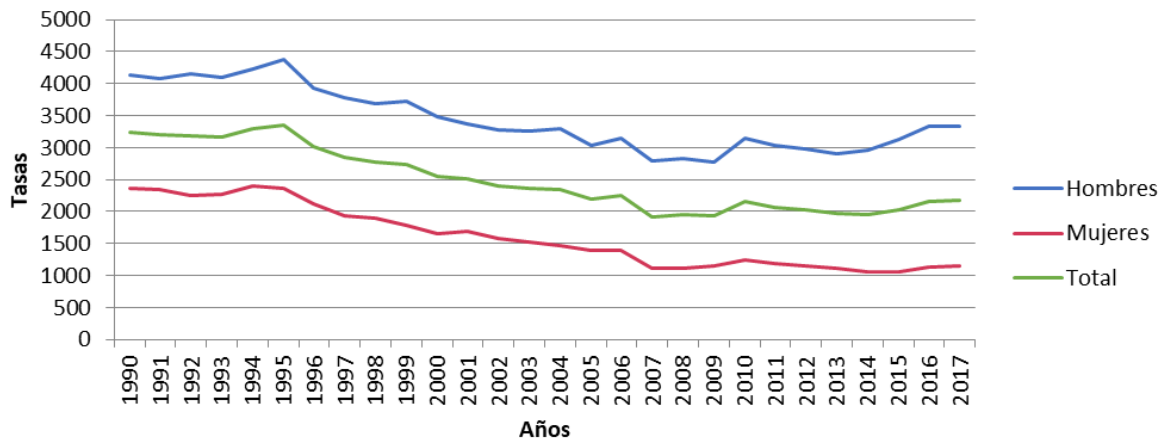


Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

El gráfico anterior demuestra que los hombres tienen la mayor tasa de años de vida perdidos para este grupo de edad, con un pico en el año 1995 de 485.07 por cada 100 000 habitantes y la menor tasa es de 318.98 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, tiende a un comportamiento descendente.

La menor tasa de años de vida perdidos es para las mujeres, con un pico en el año 1991 y el 1995 de 196.75 y 196.26 por cada 100 000 habitantes respectivamente, la tendencia viene en descenso. Con respecto a ambos sexos, la mayor tasa es de 339.65 por cada 100 000 habitantes en el año 1995 y la menor tasa es de 207.7 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, con una disminución en la tendencia.

**Gráfico N° 15.** Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) según sexo y grupo etario de 50 - 69 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



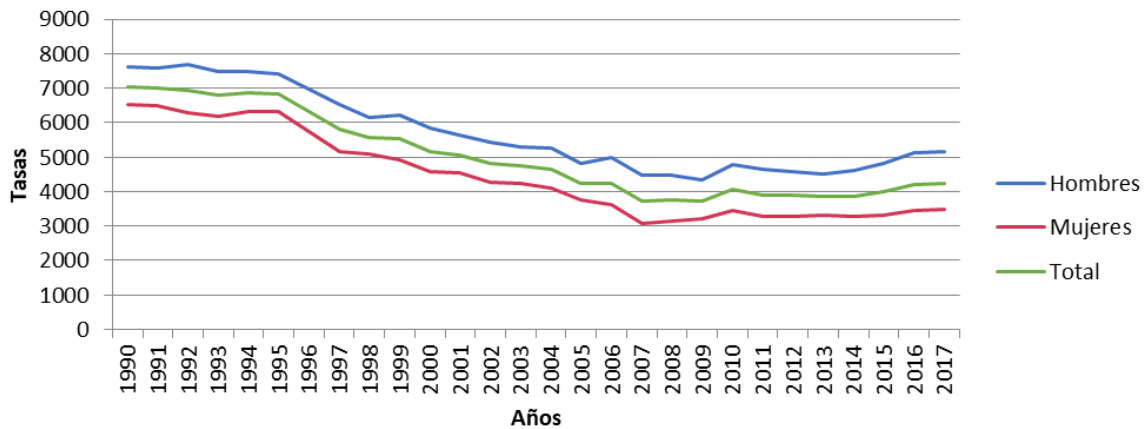
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se observa que los hombres tienen la mayor tasa de años de vida perdidos para este rango de edad, con un pico en el año 1995 de 4383.05 por cada 100 000 habitantes y su tasa más baja es de 2780.88 en el año 2009, la tendencia para este grupo es al descenso luego de su pico.

Las mujeres cuentan con la menor tasa de años de vida perdidos, la mayor tasa es de 2401.07 por cada 100 000 habitantes en el año 1994 y la menor es de 1064.29 y 1054.74 por cada 100 000 habitantes para los años 2014 y 2015 respectivamente, este grupo tiende a descender.

Con respecto a ambos sexos la mayor tasa es de 3358.76 por cada 100 000 habitantes en el año 1995 y la menor tasa es de 1923.75 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, de igual manera, este grupo tiende a disminuir.

**Gráfico N° 16.** Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) según sexo y grupo etario en mayores de 70 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



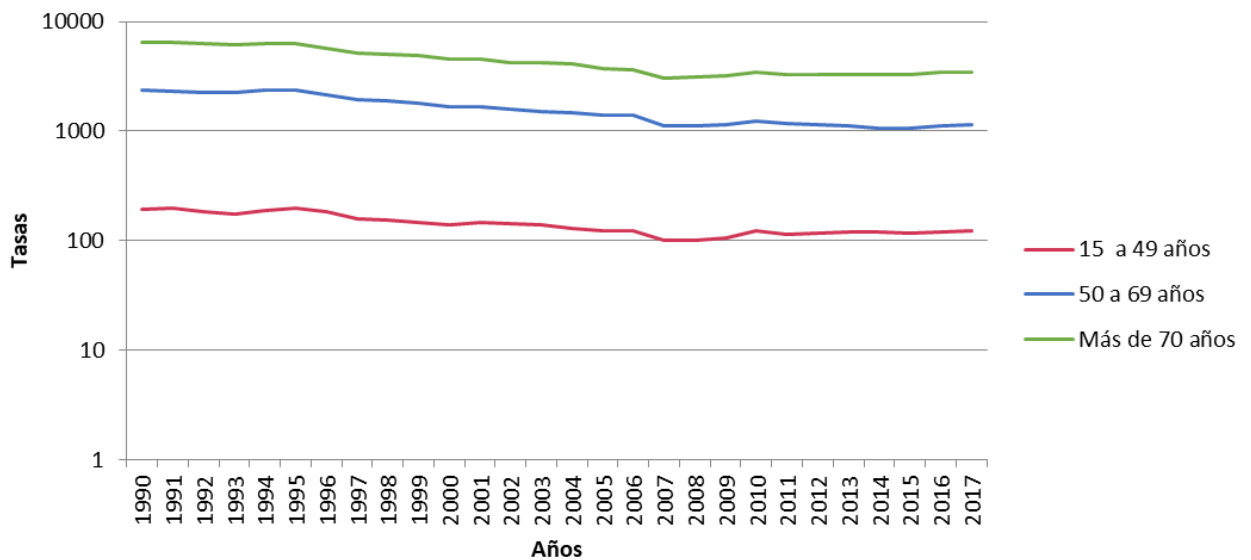
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

El gráfico anterior muestra que la tasa por años de vida perdidos para este rango de edad es mayor en los hombres, el pico es de 7699.7 por cada 100 000 habitantes para el año 1992 y la menor tasa es de 4330.36 por cada 100 000 habitantes en el año 2009, con un comportamiento descendente de la tendencia.

Las mujeres tienen la menor tasa de años de vida perdidos, con un pico en el año 1990 de 6520.13 por cada 100 000 habitantes y la tasa menor es de 3074.17 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, este grupo tiene tendencia al descenso.

El grupo de ambos sexos tiene un pico de 7043.43 por cada 100 000 habitantes para el año 1990 y la tasa más baja es de 3719.59 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, con una tendencia a disminuir durante los años de estudio.

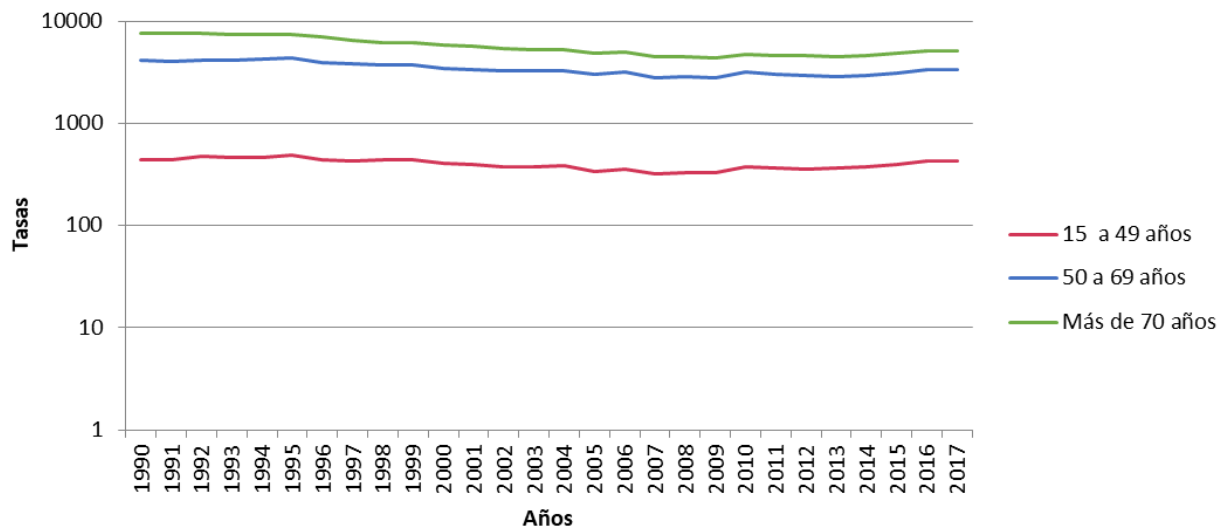
**Gráfico N° 17.** Tasas de Años de Vividos Perdidos (AVP) en población femenina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que, en la población femenina, las tasas de años de vida perdidos con las cifras mayores le corresponden al grupo etario de más de 70 años con un comportamiento que tiende a descender durante los años de estudio y las tasas menores son para el grupo de 15 a 49 años con una tendencia a la disminución. El grupo de 50 a 69 años presenta cifras intermedias y muestra una tendencia descendente durante el estudio.

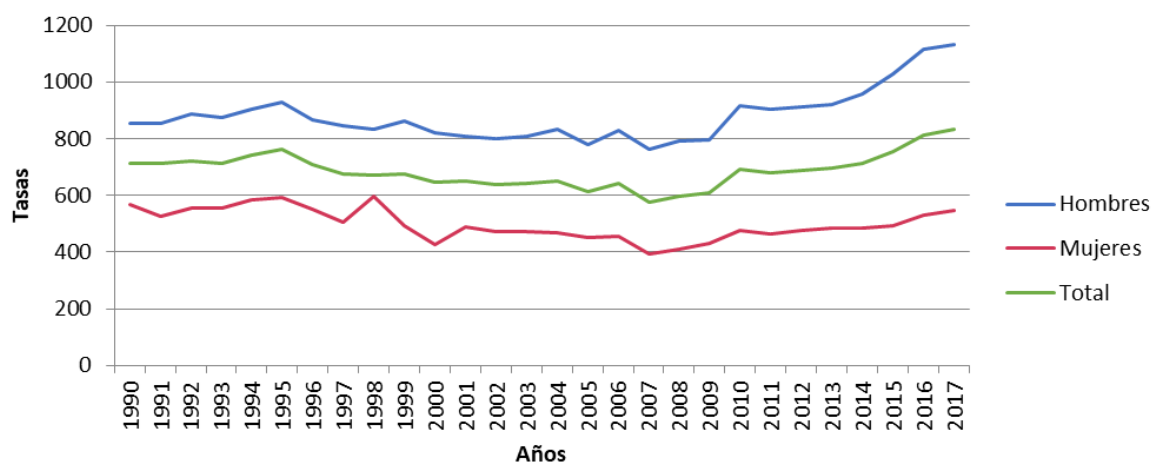
**Gráfico N° 18.** Tasas de Años de Vida Perdidos (AVP) en población masculina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que, en la población masculina, las tasas de años de vida perdidos con las cifras más altas le corresponden al grupo etario de más de 70 años con un comportamiento que tiende a descender durante los años de estudio y las tasas menores son para el grupo de 15 a 49 años con una tendencia al descenso. El grupo de 50 a 69 años presenta cifras intermedias y muestra una tendencia descendente.

**Gráfico N° 19.** Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) general según sexo y edad por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



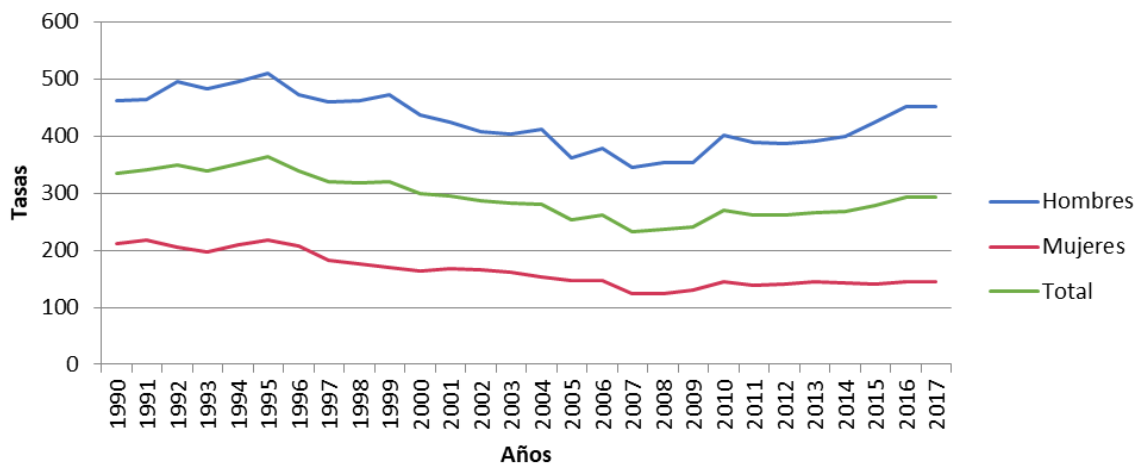
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

El gráfico anterior demuestra que la tasa de años de vida ajustados a discapacidad general es más elevada en los hombres, la tasa más alta para este grupo es de 1133.93 por cada 100 000 habitantes en el año 2017 y la tasa más baja es de 763.02 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, con un incremento en la tendencia.

Las mujeres tienen la tasa general más baja de años de vida ajustados a discapacidad, el pico se da en el año 1998 de 595.25 por cada 100 000 habitantes y la menor tasa es de 394.23 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, la tendencia para este grupo es constante.

Para ambos sexos la tasa más alta es de 832.71 por cada 100 000 habitantes en el año 2017 y la tasa más baja es para el año 2007 de 576,46 por cada 100 000 habitantes, en este grupo la tendencia tiene un comportamiento ascendente.

**Gráfico N° 20.** Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) según sexo y grupo etario de 15 - 49 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).

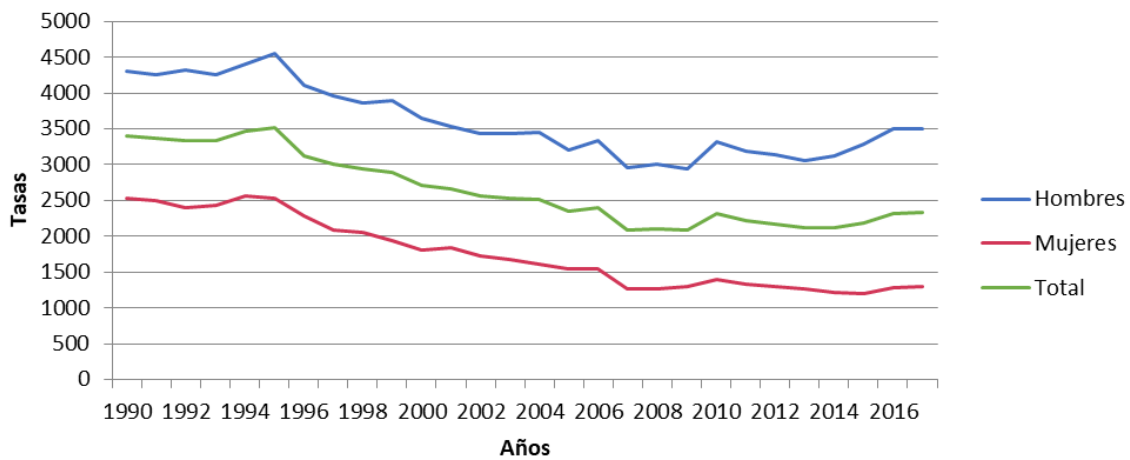


Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se observa que para este rango de edad la tasa de años de vida ajustados por discapacidad es mayor en los hombres, con un pico en el año 1995 de 510.25 por cada 100 000 habitantes y la tasa más baja es de 345.85 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, la tendencia es a disminuir.

Las mujeres cuentan con la menor tasa de años de vida ajustados por discapacidad, el pico es de 218.57 por cada 100 000 habitantes para el año 1995 y la tasa más baja es de 123.28 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, este grupo tiende al descenso. Con respecto a la tasa de ambos sexos, el pico es de 363.39 por cada 100 000 habitantes en el año 1995 y la tasa más baja es de 232.84 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, con una tendencia descendente.

**Gráfico N° 21.** Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) según sexo y grupo etario de 50 - 69 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



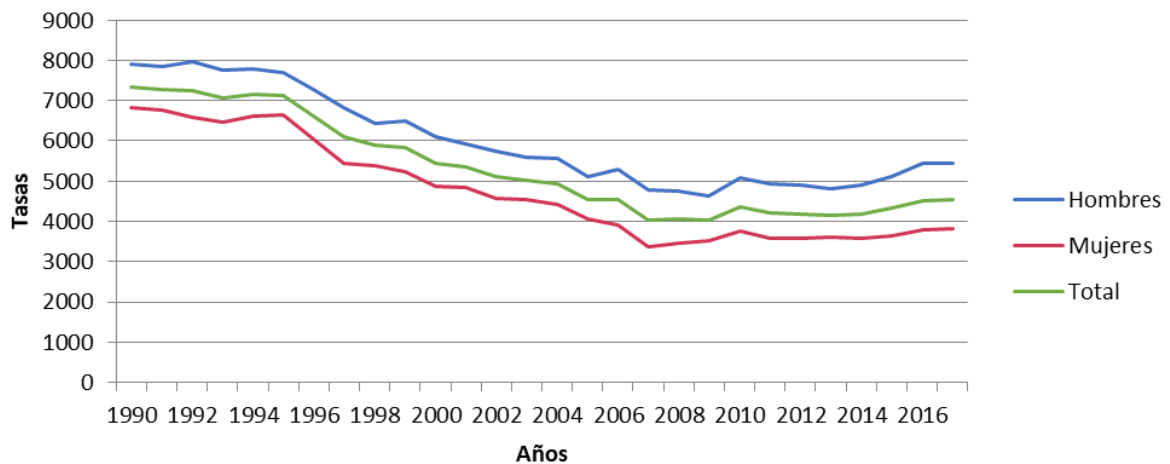
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

El gráfico anterior muestra la mayor tasa de años de vida ajustados por discapacidad en este rango de edad para los hombres, el pico es de 4549.75 por cada 100 000 habitantes para el año 1995 y la tasa menor es de 2944.49 por cada 100 000 habitantes en el año 2009, la tendencia luego del pico es a disminuir.

Las mujeres cuentan con la tasa menor de años de vida ajustados por discapacidad, la tasa más alta es de 2558.01 por cada 100 000 habitantes para el año 1994 y la tasa más baja es de 1204.74 por cada 100 000 habitantes en el año 2015, este grupo tiene una tendencia que viene en descenso.

Para ambos sexos la mayor tasa es de 3520.51 por cada 100 000 habitantes en el año 1995 y la tasa menor es de 2080.61 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, el comportamiento es descendente para la tendencia este grupo.

**Gráfico N° 22.** Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) según sexo y grupo etario en mayores de 70 años por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



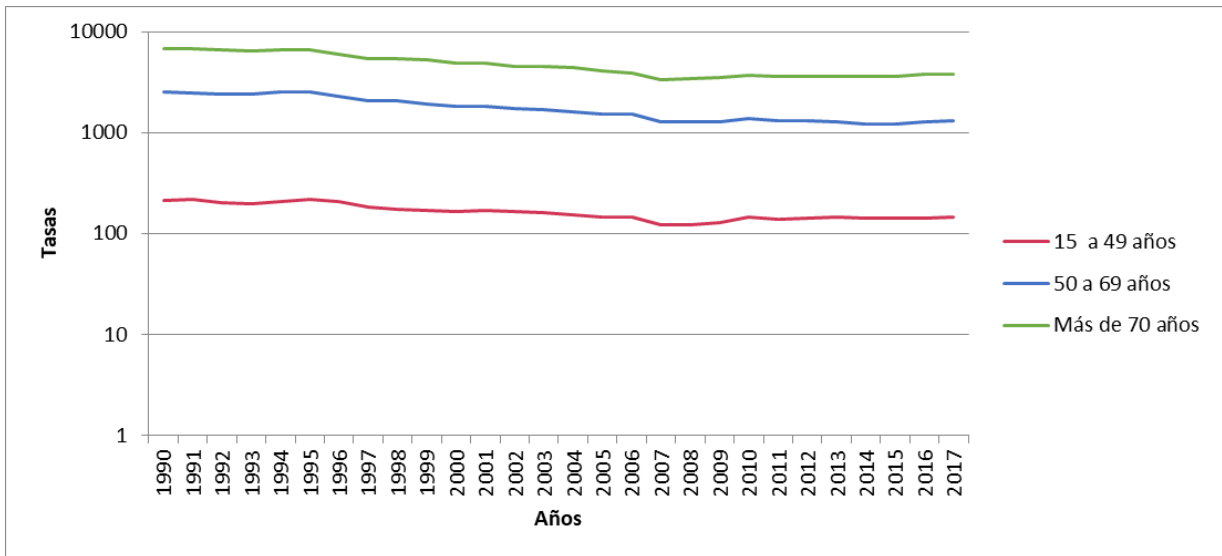
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se demuestra que para este rango de edad la mayor tasa de años de vida ajustados por discapacidad es para los hombres, con un pico de 7918.81 por cada 100 000 habitantes para el año 1992 y la tasa menor es de 4629.28 por cada 100 000 habitantes para el año 2009, la tendencia es al descenso.

Las mujeres cuentan con la menor tasa de años de vida ajustados por discapacidad, la tasa más alta es de 6814.37 por cada 100 000 habitantes en el año 1990 y la tasa más baja es de 3376.81 por cada 100 000 habitantes en el 2007, para este grupo el comportamiento de la tendencia es descendente.

Con respecto a ambos sexos la tasa más alta es en el año 1990 de 7330.47 por cada 100 000 habitantes y la tasa más baja es de 4020.4 por cada 100 000 habitantes en el año 2007, con una disminución en la tendencia.

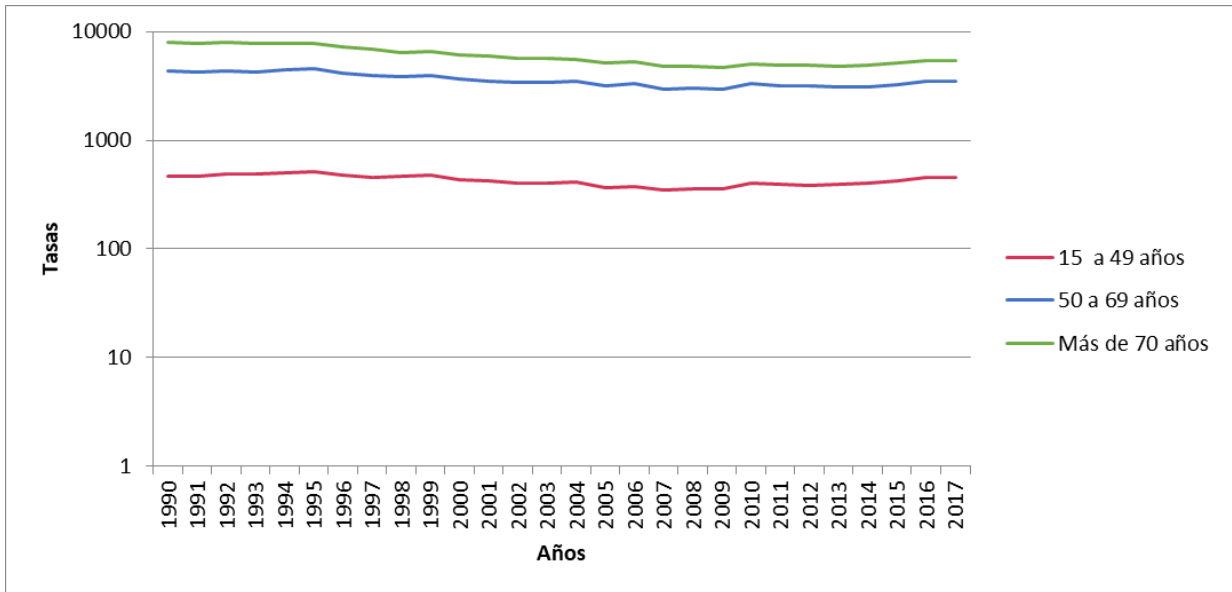
**Gráfico N° 23.** Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) en población femenina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que en la población femenina, las tasas de años de vida ajustados por discapacidad que presenta las cifras más altas le corresponden al grupo etario de más de 70 años con un comportamiento que tiende al descenso durante los años de estudio y las tasas menores son para el grupo de 15 a 49 años con una tendencia a la disminución. El grupo de 50 a 69 años presenta cifras intermedias y muestra una tendencia descendente.

**Gráfico N° 24.** Tasas de Años de Vida Ajustados por Discapacidad(AVAD) en población masculina según grupos etarios por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En el gráfico anterior, se muestra que, en la población masculina, las tasas de años de vida ajustados por discapacidad que presenta las cifras más altas le corresponden al grupo etario de más de 70 años con un comportamiento que tiende al descenso durante los años de estudio y las tasas menores son para el grupo de 15 a 49 años con un comportamiento a disminuir en la tendencia. El grupo de 50 a 69 años presenta cifras intermedias y muestra una tendencia descendente durante el estudio.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

## **5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS**

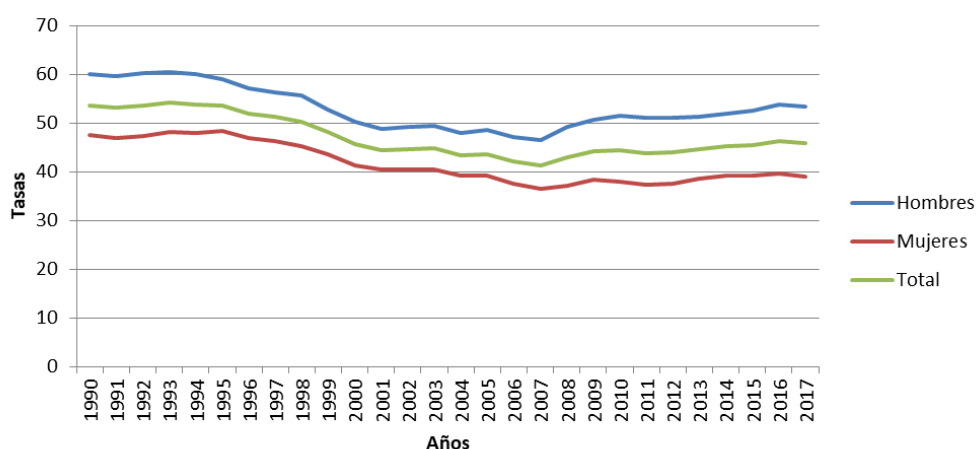
Durante los últimos 15 años, las principales causas de mortalidad en todo el mundo son la cardiopatía isquémica y el accidente cerebrovascular, las cuales están estrechamente relacionadas con los niveles de colesterol LDL elevado.

En México (34), la mortalidad por cardiopatía isquémica ha mostrado un incremento constante desde la segunda mitad del siglo pasado; sin embargo, el comportamiento secular de este padecimiento muestra una estabilización y un descenso en el presente siglo, a pesar de que la relación no es la misma con el colesterol propiamente, esta patología se considera una de las complicaciones más frecuentes de tener el colesterol LDL elevado.

En este estudio realizado en México (34) sobre la mortalidad por cardiopatía isquémica, se describe que la mortalidad por colesterol LDL elevado o, en su defecto, la cardiopatía isquémica, que es una de sus principales complicaciones, se da mayormente en personas adultas mayores de 65 años, prevalece en el sexo masculino y tiene tendencia al descenso para ambos sexos durante los años de estudio (1990-2008). Las tasas estandarizadas de mortalidad por LDL colesterol para México durante estos años muestran un descenso en su tendencia, donde la mayor tasa es de 60.35 en el año 1993 por cada 100 000 habitantes en el sexo masculino.

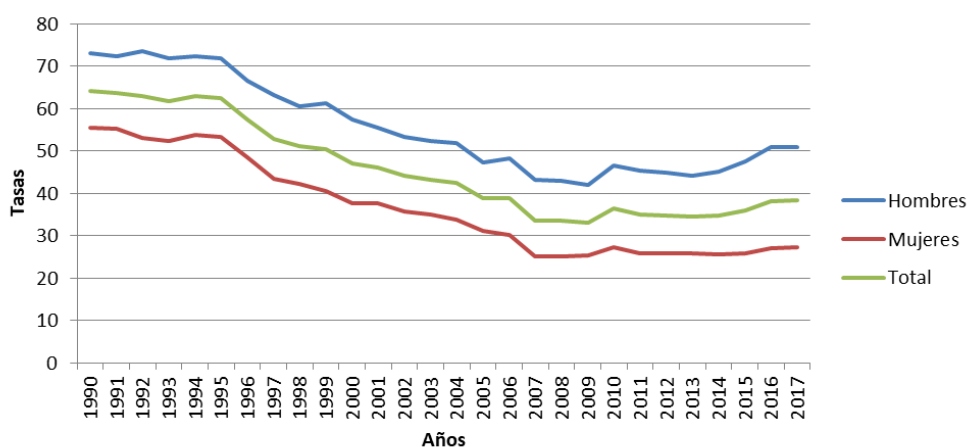
Estos datos son consistentes con los de Costa Rica, ya que, al igual que en México, tomando en cuenta las tasas estandarizadas para ambos países, la tendencia de la mortalidad en el país en los años estudiados es al descenso, prevalece en el sexo masculino con una tasa más alta de 73.41 por cada 100 000 habitantes en el año 1992, es más elevada en la población de mayor edad.

**Figura N° 13.** Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en México de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

**Figura N° 14.** Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



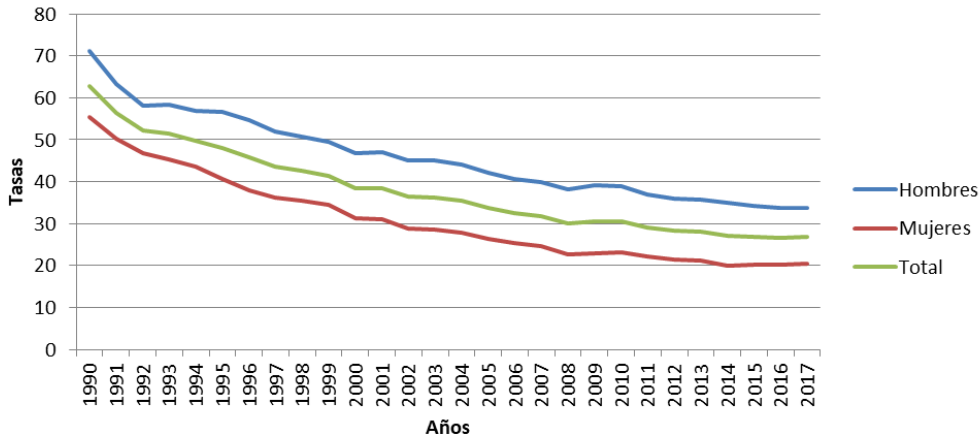
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En Chile (35), se identificaron 87 342 muertes por cardiopatía isquémica ocurridas entre 1997-2007, la tasa de mortalidad por cardiopatía isquémica ajustada por edad tiene una tendencia descendente durante los 11 años estudiados, siempre con un predominio del sexo masculino de un 57.7 % y el rango de edad afectado en su mayoría fue la de la población 75 años o más.

En Chile, las tasas estandarizadas de mortalidad por colesterol LDL elevado muestran un predominio en el sexo masculino y las mayores tasas son de 51.95 por 100 000 habitantes y de 39.81 por 100 000 habitantes para el año 1997 y el año 2007 respectivamente, por lo que para los años de estudio la tendencia muestra una disminución en las cifras.

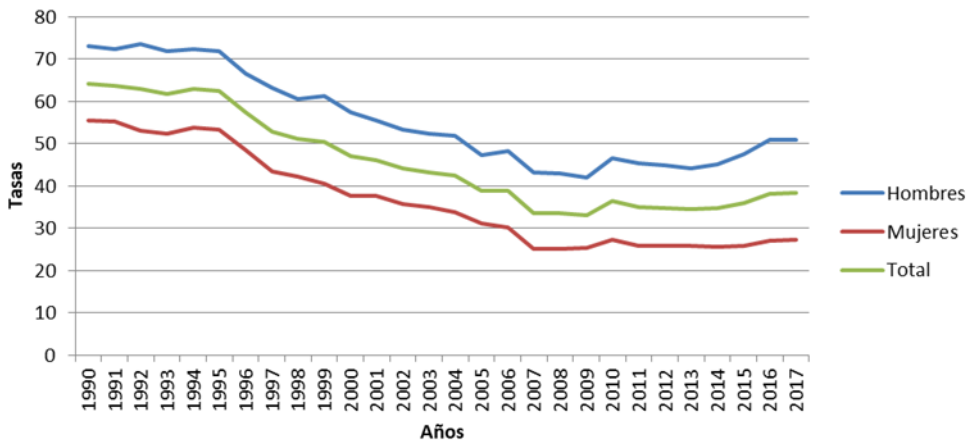
Lo anterior, muestra gran similitud con los datos hallados en Costa Rica, ya que las tasas de mortalidad en los 28 años de estudio van en descenso y la población mayor afectada son los masculinos de 70 años o más, en comparación con Chile para el año 1997 en Costa Rica la tasa es de 63.13 por 100 000 habitantes y para el año 2007 es de 43.05 por 100 000 habitantes, ambas en el género masculino.

**Figura N° 15.** Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Chile de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

**Figura N° 16.** Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



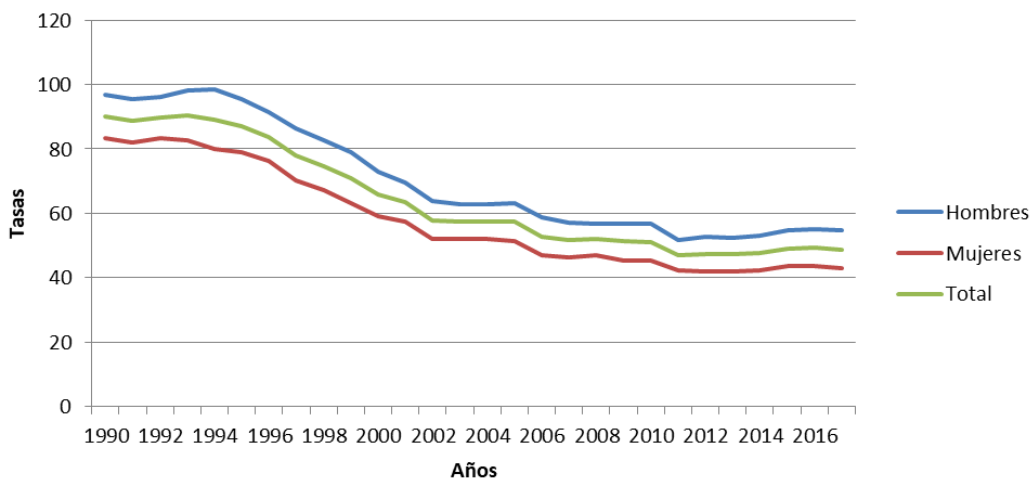
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En Cuba (36), se estudia la mortalidad por diferentes causas que se contemplan dentro del grupo de las enfermedades cardiovasculares como el infarto agudo de miocardio, las enfermedades isquémicas del corazón, las enfermedades hipertensivas, entre otras.

Este estudio se realiza en los años 1990, 1995, 2000, y 2005, lo cual demuestra que, para estos años de estudio, en Cuba las tasas de mortalidad van en descenso y, a lo largo de los cuatro años, la predominancia es para el género masculino sobre el género femenino.

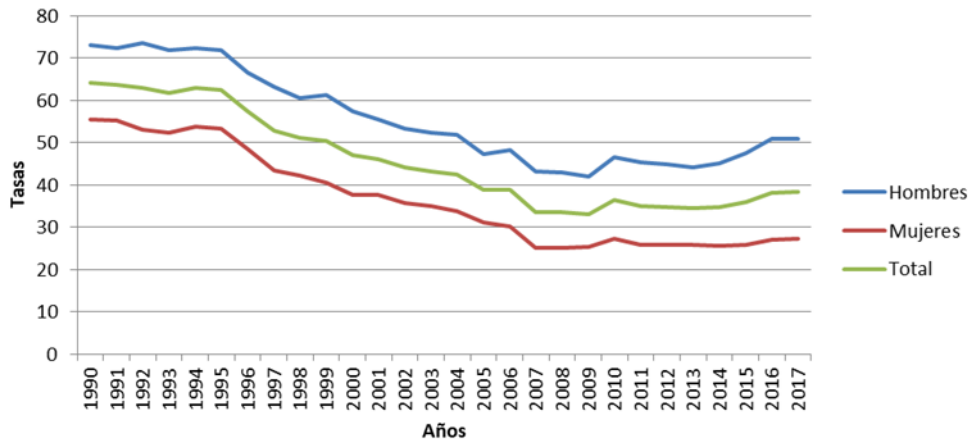
Las tasas estandarizadas de mortalidad por colesterol LDL para este país muestran una disminución en la tendencia y una predominancia en el sexo masculino. Estos datos coinciden con los de Costa Rica, ya que en el país la tendencia para la mortalidad es descendente desde el año 1990 al año 2017 que se realiza la investigación y el sexo masculino prevalece sobre el sexo femenino con las tasas de mortalidad más altas. Las enfermedades del corazón eran en el 2003, y siguen siendo, la primera causa de muerte en Cuba, al igual que en Costa Rica.

**Figura N° 17.** Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Cuba de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

**Figura N° 18.** Mortalidad según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).

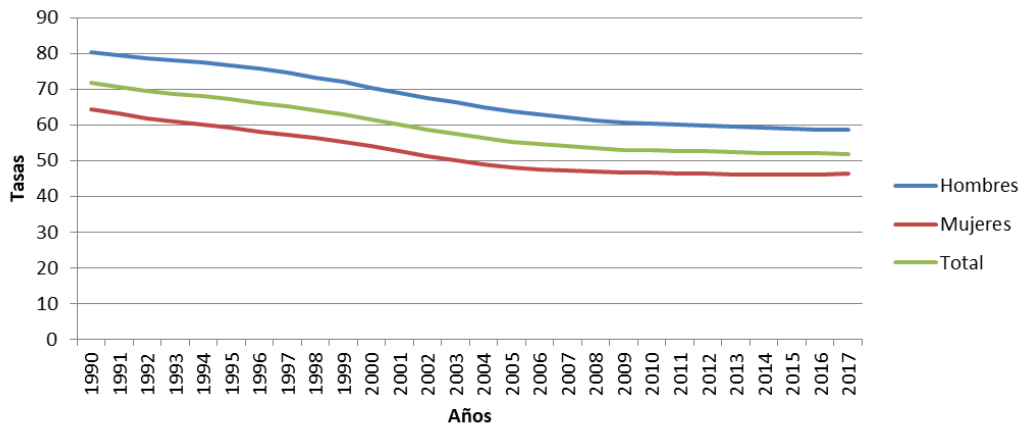


Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En España (37), en un estudio realizado en el año 2008, se muestra que el 83 % de los años vividos con discapacidad (AVD) correspondieron a la cardiopatía isquémica, el 15 % a la angina estable y el 2 % al síndrome coronario agudo. Este estudio de España, a pesar de que habla de la cardiopatía isquémica y no del colesterol como tal, la anterior se considera una de sus principales complicaciones del consumo del colesterol LDL.

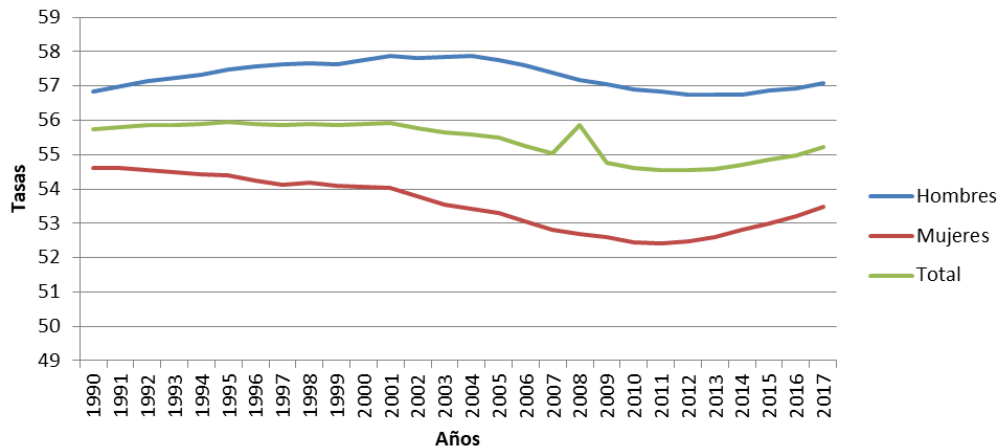
Las tasas estandarizadas de AVD por colesterol LDL en España muestran una predominancia en el sexo masculino y la tendencia es al descenso en ambos sexos. En similitud con los datos de España, en Costa Rica los años vividos con discapacidad (AVD) tienen predominancia en el sexo masculino, pero difieren, ya que en este género se muestra un aumento con respecto a la tendencia durante los años de estudio, situación diferente con el sexo femenino donde la tendencia para este género sí es al descenso.

**Figura N° 19.** Años vividos con discapacidad (AVD) según sexo por colesterol LDL elevado en España de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

**Figura N° 20.** Años vividos con discapacidad (AVD) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



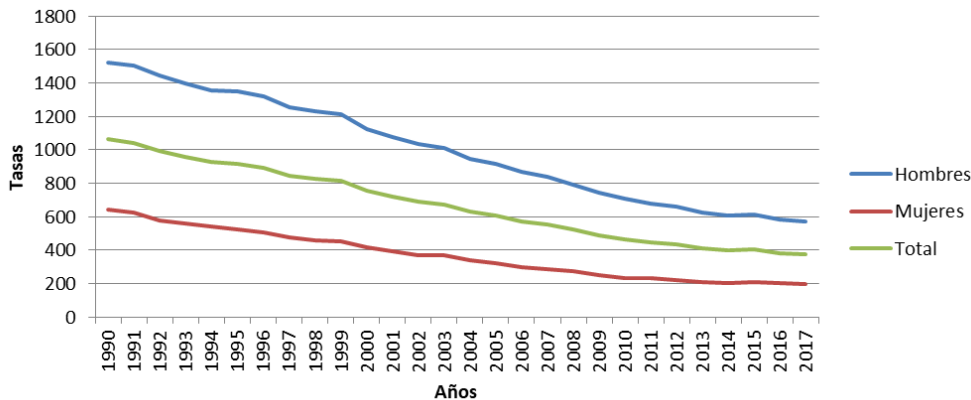
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En España (37), se realizó un estudio en el año 2008 que revela que, del total de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por cardiopatía isquémica, más del 90 % corresponden a años de vida perdidos (AVP). Cabe destacar que no se

habla de colesterol LDL elevado como tal, sino de cardiopatía isquémica, pero que, a su vez, esta patología está estrechamente relacionada con el colesterol.

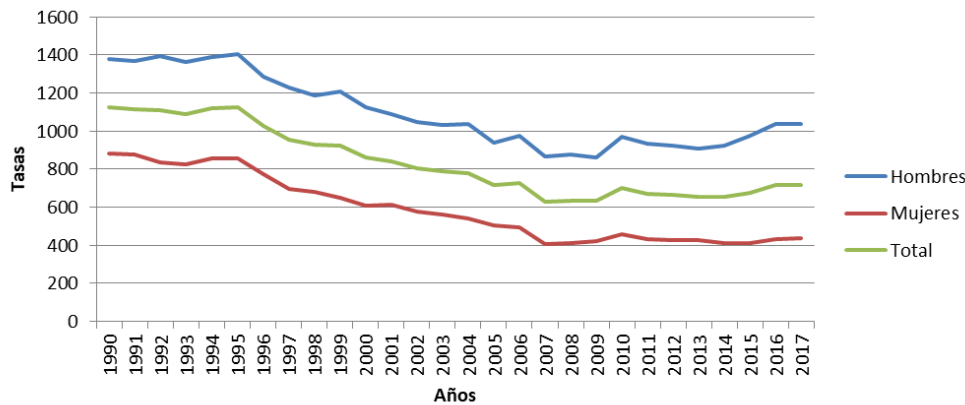
Los años de vida perdidos (AVP) por colesterol LDL elevado para España en tasas estandarizadas muestran que, a lo largo de los años, ha presentado predominio del género masculino y una tendencia a ir descendiendo, la tasa masculina para el año 2008 es de 792.72 por cada 100 000 habitantes. Al igual que en España, Costa Rica muestra que los años de vida perdidos (AVP) tienden a sobresalir en el género masculino sobre el femenino, teniendo estos los datos más elevados y que la población que está afectada en su mayoría es la de 70 años o más para ambos sexos, en Costa Rica para el año 2008 la mayor tasa masculina es de 878.36 por cada 100 000 habitantes.

**Figura N° 21.** Años de vida perdidos (AVP) según sexo por colesterol LDL elevado en España de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

**Figura N° 22.** Años de vida perdidos (AVP) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



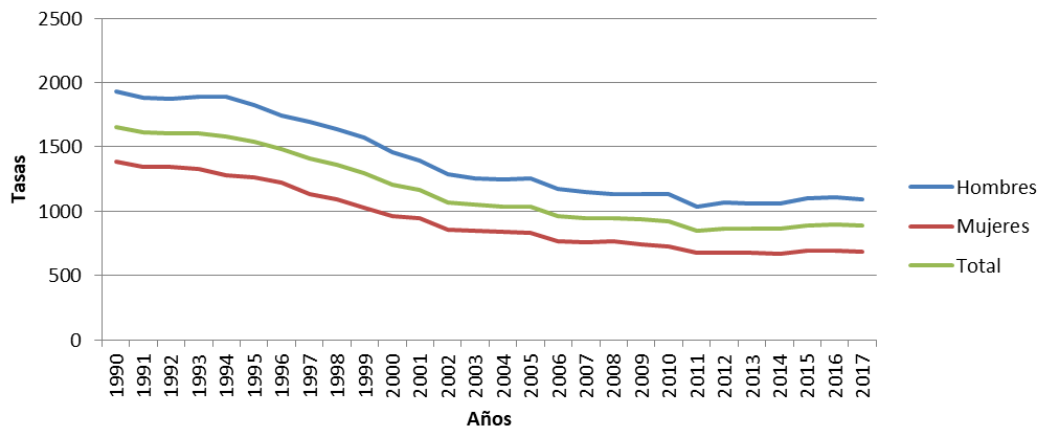
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En Cuba (38), se realiza un estudio que contempla la mortalidad y los años de vida perdidos (AVP) por enfermedades aterotrombóticas en los años 2000, 2003 y 2006, a pesar de que no se considera el colesterol únicamente, dichas enfermedades aterotrombóticas forman parte de las principales complicaciones del colesterol elevado. En este estudio, se muestra una franca tendencia al aumento con la mayor tasa de años de vida perdidos (AVP) en el año 2006 con respecto a los otros dos años. A su vez, se constató que en los tres años de estudio, el sexo femenino cuenta con tasas mayores de años de vida perdidos (AVP), específicamente a expensa del infarto del miocardio agudo y la aterotrombosis periférica. Situación que difiere con respecto a las tasas estandarizadas, ya que los años de vida perdidos (AVP) por colesterol LDL en Cuba muestran que ha tendido a disminuir y que el predominio es para el sexo masculino

Al igual que en Cuba, en Costa Rica las tasas estandarizadas muestran que la tendencia en general durante los años que se estudiaron es al descenso.

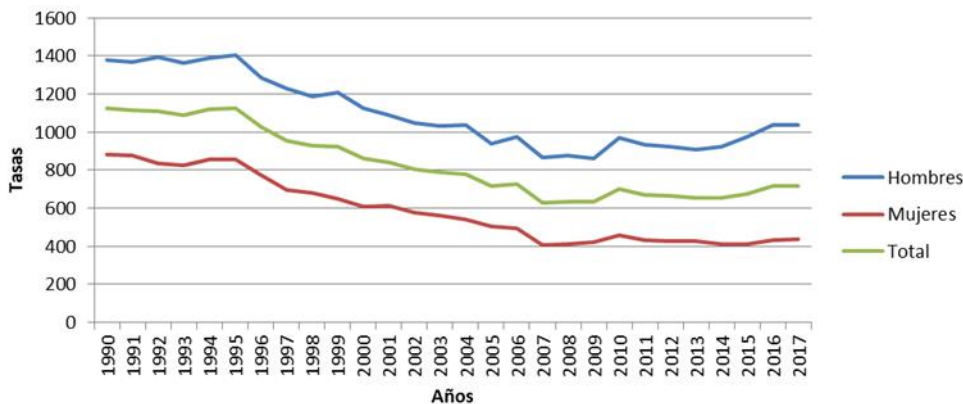
Asimismo, se puede observar que el predominio de las mayores tasas de años de vida perdidos (AVP) por colesterol LDL elevado son para el género masculino.

**Figura N° 23.** Años de vida perdidos (AVP) según sexo por colesterol LDL elevado en Cuba de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

**Figura N° 24.** Años de vida perdidos (AVP) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



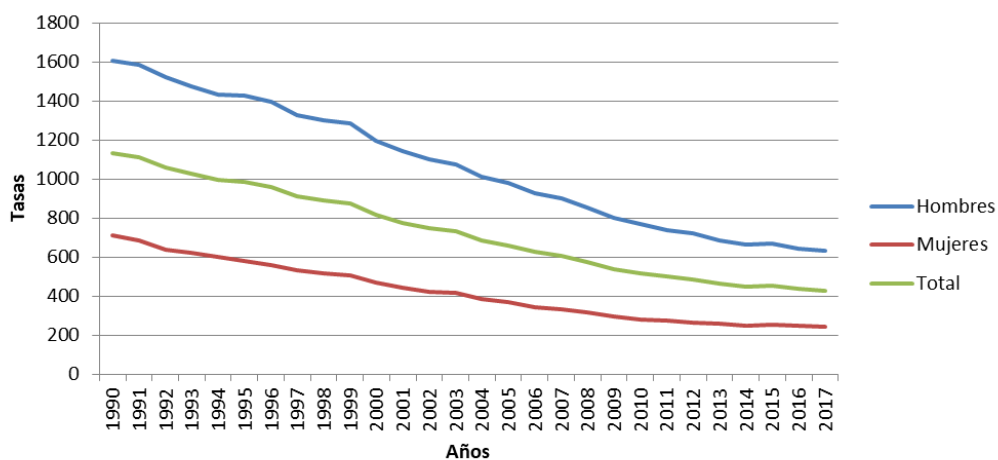
Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En España (37), en el año 2008 se perdieron 539 570 años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por cardiopatía isquémica, de ellos, 358.230 en hombres y 181.340 en mujeres. El número de años de vida ajustados por discapacidad

(AVAD) perdidos en este país aumenta progresivamente con la edad en ambos sexos, las tasas estandarizadas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por colesterol LDL elevado en España muestran que el predominio es para el género masculino y que tiende al descenso, para el 2008 la mayor tasa masculina es de 853.98 por cada 100 000 habitantes.

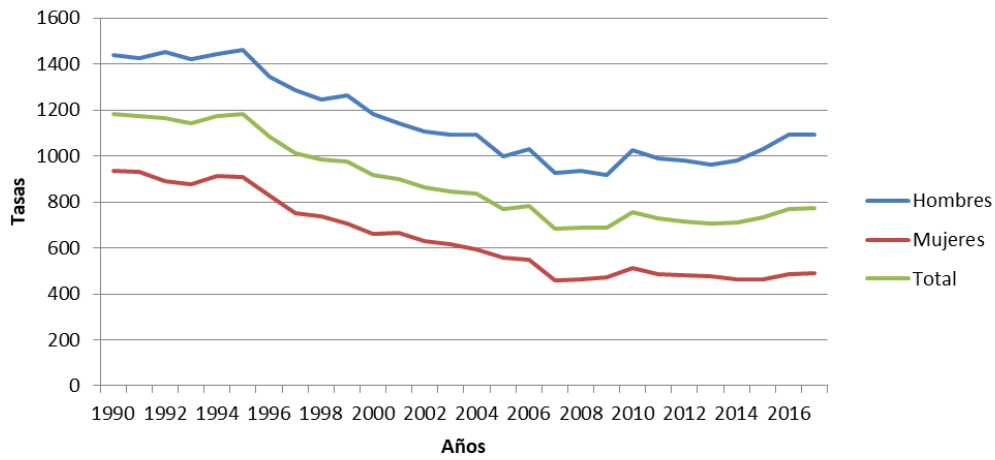
Lo anterior presenta gran semejanza con Costa Rica donde se muestra una tendencia a la disminución de las tasas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) durante los años estudiados y tiene, de igual forma, predominancia en el género masculino y en las poblaciones de mayor edad. En el país, para el año 2008, la tasa masculina de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) fue de 935.54 por cada 100 000 habitantes.

**Figura N° 25.** Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) según sexo por colesterol LDL elevado en España de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

**Figura N° 26.** Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).

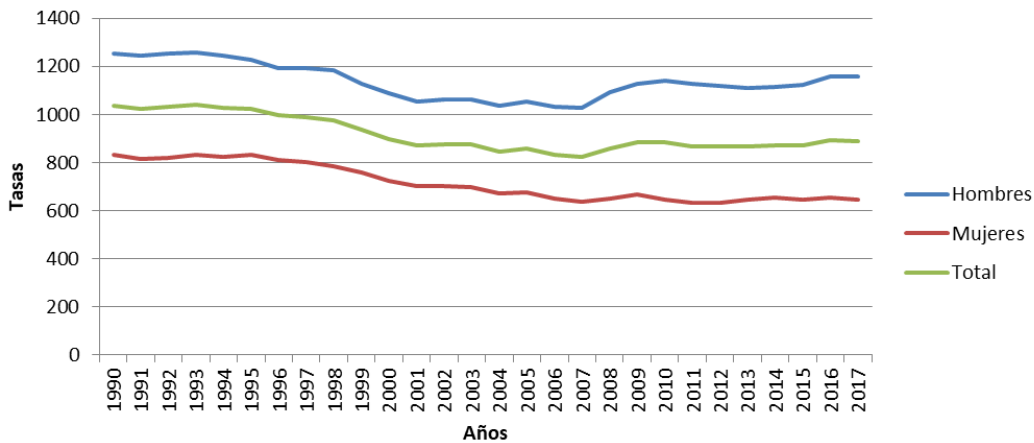


Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En México (39), según un estudio que se realiza para presentar datos comparativos entre los años 1995 y 2000, se muestra que en el año 2000, la tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) resultó 1,5 veces mayor en comparación con 1995, lo que representa un aumento para este indicador.

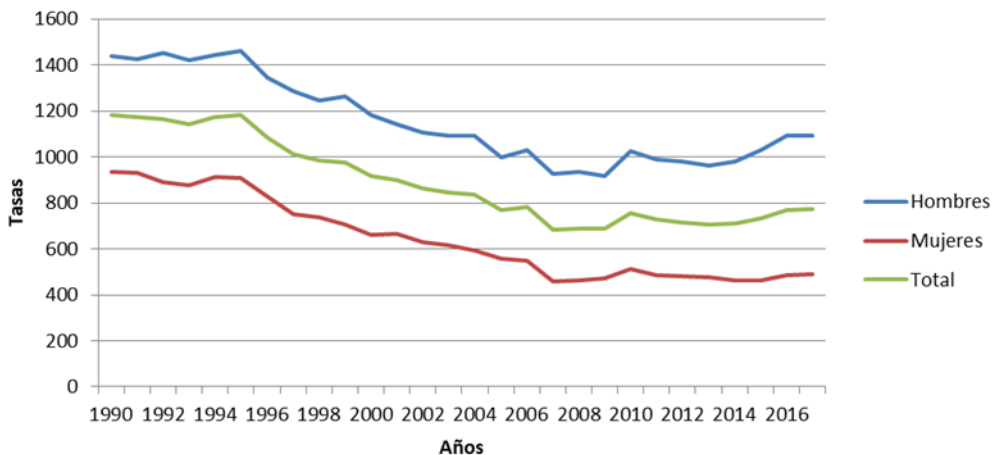
La tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) para la cardiopatía isquémica en el año 1995 es de 432 por cada 100 000 habitantes y la tasa para el año 2000 es de 782 por cada 100 000 habitantes. Para México, las tasas estandarizadas sobre años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por colesterol LDL muestran predominio por parte del género masculino y una tendencia al descenso. En comparación con Costa Rica, la situación es la misma, ya que el predominio de las mayores tasas se da en el sexo masculino y la tendencia tiende a disminuir durante los años de estudio.

**Figura N° 27.** Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) según sexo por colesterol LDL elevado en México de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

**Figura N° 28.** Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) según sexo por colesterol LDL elevado en Costa Rica de 1990 al 2017 (Tasas estandarizadas por 100 000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con datos de GBD Compare (33).

En general, en Costa Rica, la mortalidad, los años vividos con discapacidad (AVD), los años de vida perdidos (AVP) y los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por colesterol LDL elevado han mostrado una disminución a través de los años y el género que se ve mayormente afectado es el masculino. Al

igual que en Costa Rica, los demás países se comportan de manera similar y las tasas de dichos indicadores vienen en descenso.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que en las tasas de mortalidad tienen predominio en el género masculino y en la población de 70 años o más.
- Las tasas de mortalidad más bajas le corresponden al género femenino y a la población de 15 a 49 años.
- Se identificó que las tasas de años vividos con discapacidad (AVD) presentan las menores cifras de tasas durante el estudio.
- Los hombres presentan las mayores tasas de años vividos con discapacidad (AVD) en los grupos de 15 a 49 años y de 50 a 69 años de edad.
- Las mujeres presentan las mayores tasas de años vividos con discapacidad (AVD) en el grupo de 70 años o más.
- Se demostró que las tasas de años de vida perdidos (AVP), al igual que las tasas de años ajustados por discapacidad (AVAD), presentan las cifras de tasas más altas.
- El género masculino predomina con las tasas de años de vida perdidos (AVP) más altas.
- Los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) atribuibles al colesterol LDL elevado presentan un predominio del sexo masculino y en la población de 70 años o más.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Promover estrategias de promoción de la salud al realizar charlas, entregar boletines informativos a la población y/o ilustrar con afiches los centros de salud, para así tener un mejor estilo de vida saludable y con ello evitar los principales factores de riesgo para el aumento del colesterol LDL, tanto en la población general como también dándoles un énfasis especial a los grupos vulnerables.
- Elaborar campañas informativas en los centros de salud y las instituciones del gobierno, por medio de actividades como charlas y/o afiches informativos con el propósito de educar a la población acerca de la importancia de hábitos alimenticios saludables, actividad física y la reducción o cese del uso del tabaco y del alcohol.
- Informar a la población costarricense mediante charlas sobre los efectos del colesterol elevado y, a su vez, de las patologías relacionadas con este y las repercusiones negativas que tienen en la salud, asegurándose de que la población entienda y sea consciente de las complicaciones que puede tener un mal cuidado de su salud con respecto a este tema.
- Priorizar a los grupos mayor afectados que, en este caso envuelven a la población adulta mayor, y asegurarse de que la información es recibida de manera adecuada y, al mismo tiempo, informar e integrar a los familiares para que exista un apoyo apropiado.
- Incentivar a los profesionales de la salud a actualizarse por medio de seminarios y/o capacitaciones, para estimular a la población a llevar un

estilo de vida saludable y así evitar o mejorar los niveles de colesterol adecuado, ya que los cambios en el estilo de vida juegan un papel muy importante.

- Capacitar a los profesionales en la aplicación de guías de prevención y control de dislipidemias actualizadas para un mejor abordaje de estas en la población.
- Mejorar la calidad de atención en las personas con hipercolesterolemia, con énfasis en la atención primaria de salud, realizando mediciones de perfil lipídico e interpretándolas de manera correcta, para con ello saber las necesidades respectivas y poder dar la educación y el tratamiento adecuado.
- Incentivar a la población ya secuelada por las patologías relacionadas al colesterol a no abandonar el tratamiento y a recibir la rehabilitación adecuada para la mejoría de sus secuelas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Valenzuela B A, Morgado T N. BREVE HISTORIA DE LA RELACIÓN ENTRE EL COLESTEROL Y LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. Revista chilena de nutrición. agosto de 2006;33(2):130-4.
2. Posadas-Romero C, Sepúlveda J, Tapia-Conyer R, Magos C, Saldaña GC, Zamora-González J, et al. Valores de colesterol sérico en la población mexicana. Salud Pública de México. 1992;34(2):157-67.
3. OMS | Concentración sérica de colesterol elevada, cobertura farmacéutica y control terapéutico: análisis de los datos de las encuestas nacionales de vigilancia sanitaria procedentes de ocho países [Internet]. WHO. [citado 31 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/89/2/10-079947-ab/es/>
4. Colesterol: Cómo impacta en la salud [Internet]. SAC | Sociedad Argentina de Cardiología. 2017 [citado 31 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/institucional/colesterol-como-impacta-en-la-salud/>
5. Ben-Yehuda O, DeMaria AN. LDL-Cholesterol Targets After the ACC/AHA 2013 Guidelines: Evidence That Lower Is Better? Journal of the American College of Cardiology. 5 de agosto de 2014;64(5):495-7.
6. Boekholdt SM, Hovingh GK, Mora S, Arsenault BJ, Amarencu P, Pedersen TR, et al. Very Low Levels of Atherogenic Lipoproteins and the Risk for

Cardiovascular Events: A Meta-Analysis of Statin Trials. Journal of the American College of Cardiology. 5 de agosto de 2014;64(5):485-94.

7. Alonso I. Solo la mitad de los pacientes que ha sufrido un infarto tiene el colesterol LDL bien controlado [Internet]. Fundación Española del Corazón. [citado 31 de enero de 2019]. Disponible en:  
<https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/3208-solo-la-mitad-de-los-pacientes-que-ha-sufrido-un-infarto-tiene-el-colesterol-ldl-bien-controlado.html>
8. Monge R, Muñoz L, Faiges F, Rivero A, Alvarado J. Perfil lípidico de adolescentes urbanos costarricenses. Revista Costarricense de Ciencias Médicas. junio de 1997;18(2):37-44.
9. Aguilar Fernández E, Carballo Alfaro AM. Prevalencia de Hipercolesterolemia en adultos mayores de Costa Rica. PSM [Internet]. 7 de agosto de 2012 [citado 23 de julio de 2019];9(2). Disponible en:  
<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/psm/article/view/723>
10. Osley M. Carga de la Enfermedad Revista CES Salud Pública. Diciembre 2012.
11. Organización Panamericana de la Salud. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades: control de enfermedades en la población. Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud; 2002.

12. OMS | Mortalidad [Internet]. WHO. [citado 11 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/mortality/es/>
13. Las 10 principales causas de defunción [Internet]. [citado 11 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
14. INEC. Panorama Demográfico Año 2010. [citado 22 de marzo de 2019].  
Disponible en:  
<http://www.inec.go.cr/sites/default/files/documentos/poblacion/publicaciones/repoblacv2010-02.pdf>
15. INEC. Panorama Demográfico Año 2017. [citado 22 de marzo de 2019].  
Disponible en: <http://www.inec.go.cr/sites/default/files/documentos-biblioteca-virtual/repoblacpanorama2017.pdf>
16. Caja Costarricense de Seguro Social. Guías para la detección, el diagnóstico y el tratamiento de las dislipidemias para el primer nivel de atención.pdf.
17. Administrator. Colesterol [Internet]. Fundación Española del Corazón. [citado 11 de febrero de 2019]. Disponible en:  
<https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/colesterol.html>
18. Maldonado Saavedra O, Ramírez Sánchez I, García Sánchez JR, Ceballos Reyes GM, Méndez Bolaina E. Colesterol: Función biológica e implicaciones

médicas. Revista mexicana de ciencias farmacéuticas. junio de 2012;43(2):7-22.

19. Cachofeiro DV. Alteraciones del colesterol y enfermedad cardiovascular. :10.
20. Argüeso Armesto R, Díaz Díaz JL, Díaz Peromingo JA, Rodríguez González A, Castro Mao M, Diz-Lois F.  
*Lípidos, colesterol y lipoproteínas. Galicia Clin 2011; 72 (Supl. 1): S7-S17*
21. What Your Cholesterol Levels Mean [Internet]. www.heart.org. [citado 12 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.heart.org/en/health-topics/cholesterol/about-cholesterol/what-your-cholesterol-levels-mean>
22. OMS. Marco Mundial de Vigilancia Integral con Inclusión de Indicadores y un Conjunto de Objetivos Mundiales de aplicación Voluntaria para Prevenir y Controlar Enfermedades No Transmisibles; Julio 2012. [Internet]. [citado 21 de marzo de 2019]. Disponible en:  
[https://www.who.int/nmh/events/2012/Discussion\\_paper3\\_ES.pdf](https://www.who.int/nmh/events/2012/Discussion_paper3_ES.pdf)
23. Dislipidemia y niveles de lípidos sanguíneos en pacientes tratados en centros de atención primaria de la zona del este de San José, Costa Rica, año 2006. | MHSalud: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud [Internet]. [citado 21 de marzo de 2019]. Disponible en:  
<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/mhsalud/article/view/23>
24. Colesterol y Triglicéridos – Fundación Hipercolesterolemia Familiar [Internet]. [citado 20 de marzo de 2019]. Disponible en:

<https://www.colesterolfamiliar.org/hipercolesterolemia-familiar/colesterol-y-trigliceridos/>

25. Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria, Grupo de Trabajo de Dislipemias. Dislipemias: manejo de las dislipemias en atención primaria. Barcelona: SemFYC; 2012.
26. De Abajo Olea S. Epidemiología, definición, clasificación, despistaje y diagnóstico de las dislipemias. [Internet]. España. Disponible en: <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii...>
27. Prevention and Treatment of High Cholesterol (Hyperlipidemia) [Internet]. [www.heart.org](http://www.heart.org). [citado 12 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.heart.org/en/health-topics/cholesterol/prevention-and-treatment-of-high-cholesterol-hyperlipidemia>
28. Cholesterol Medications [Internet]. [www.heart.org](http://www.heart.org). [citado 12 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.heart.org/en/health-topics/cholesterol/prevention-and-treatment-of-high-cholesterol-hyperlipidemia/cholesterol-medications>
29. López DMJ. II. Guía de Tratamiento Farmacológico de Dislipidemias. Revista Mexicana de Cardiología; Diciembre 2003:15.

30. Villar Álvarez F, Sociedad Española de Arteriosclerosis. Las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo en España: hechos y cifras informe SEA 2007. Madrid: Visto Bueno Equipo Creativo; 2007.
31. Catapano AL, Graham I, De Backer G, Wiklund O, Chapman MJ, Drexel H, et al. Guía ESC/EAS 2016 sobre el tratamiento de las dislipemias. Revista Española de Cardiología. febrero de 2017;70(2):115.e1-115.e64.
32. Metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf [Internet]. [citado 5 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
33. GBD Compare | IHME Viz Hub [Internet]. [citado 2 de abril de 2019]. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
34. Escobedo-de la Peña J, Rodríguez-Ábrego G, Buitrón-Granados LV. Morbilidad y mortalidad por cardiopatía isquémica en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Estudio ecológico de tendencias en población amparada por el Instituto Mexicano del Seguro Social entre 1990 y 2008. Archivos de cardiología de México. diciembre de 2010;80(4):242-8.
35. Alonso FT, Nazzari C, Alvarado ME. Mortalidad por cardiopatía isquémica en Chile: quiénes, cuántos y dónde. Rev Panam Salud Publica. noviembre de 2010;28:319-25.

36. Seuc AH, Domínguez Alonso E, Torres Vidal RM, Varona Pérez P. Algunas precisiones acerca de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en Cuba. Rev cub salud pública. marzo de 2011;37:19-33.
37. Fernández de Larrea-Baz N, Morant-Ginestar C, Catalá-López F, Gènova-Maleras R, Álvarez-Martín E. Años de vida ajustados por discapacidad perdidos por cardiopatía isquémica en España. Rev Esp Cardiol. 1 de noviembre de 2015;68(11):968-75.
38. Puentes Madera IC, Aldama Figueroa A, Barnés Domínguez JA, Rodríguez Álvarez M. Mortalidad y años de vida potenciales perdidos por enfermedades aterotrombóticas en el municipio Cerro. Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascul. junio de 2016;17(1):0-0.
39. Rodríguez-Abrego G, Escobedo de la Peña J, Zurita B, Ramírez T de J. Muerte prematura y discapacidad en los derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social. Salud pública Méx. abril de 2007;49:132-43.
40. Javier Nieto García F, Peruga Urrea A. Riesgo Atribuible: Sus Formas, Usos e Interpretación. Gaceta Sanitaria. 1990;4(18):112-7.
41. Molina MT, Vázquez CM, Ruiz Gutiérrez V. Metabolismo del colesterol. Su regulación a nivel hepático e intestinal. Grasas y Aceites. 30 de agosto de 1991;42(4):298-308.
42. Osio O. El metabolismo del colesterol. Acta Medica Colombiana; Mayo-Junio 1992:5.

43. Carvajal C. Lipoproteínas: metabolismo y lipoproteínas aterogénicas.  
Medicina Legal de Costa Rica. diciembre de 2014;31(2):88-94.
44. Beaglehole R, Bonita R, Kjellström T. Basic epidemiology. Geneva: World Health Organization; 1993. 175 p.

## **GLOSARIO Y ABREVIATURAS**

**ACC:** Colegio Americano de Cardiología

**AHA:** Asociación Americana del Corazón

**SEA:** Sociedad Española de Arteriosclerosis

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**CCSS:** Caja Costarricense de Seguro Social

**LOM:** Lista Oficial de Medicamentos

**RA:** Riesgo atribuible

**RAP:** Riesgo atribuible en la población

**LP:** Lipoproteínas

**Q:** Quilomicrones

**LPL:** Lipasa de lipoproteínas

**VLDL:** Lipoproteínas de muy baja densidad

**IDL:** Lipoproteínas de densidad intermedia

**LDL:** Lipoproteínas de baja densidad

**HDL:** Lipoproteínas de alta densidad

**HMG CoA:** Reductasa de la hidroximetilglutaril-CoA

**LCAT:** Lecitina-colesterol acyl transferasa

**LDL-C:** Colesterol LDL

**HDL-C:** Colesterol HDL

**CT:** Colesterol total

**TG:** Triglicéridos

**FRCV:** Factores de riesgo cardiovasculares

**EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

**VIH:** Virus de Inmunodeficiencia Humana

**SIDA:** Síndrome de Inmunodeficiencia Humana Adquirida

**ECV:** Enfermedades cardiovasculares

**IAM:** Infarto Agudo de Miocardio

**SCA:** Síndrome Coronario Agudo

**AVC:** Accidente cerebrovascular

**DM:** Diabetes Mellitus

**ERC:** Enfermedad Renal Crónica

**EAP:** Enfermedad Arterial Periférica

**AVAD:** Años de vida ajustados por discapacidad

**AVD:** Años de vividos con discapacidad

**AVP:** Años de vida perdidos

**IHME:** Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud

**ANEXOS**

# DECLARACIÓN JURADA

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Gloriana Herrera Argüello , mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1532-0833 egresado de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de BACHILLERATO / LICENCIATURA EN Medicina y Cirugía, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Cuál es la fracción atribuible a la mortalidad por colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho 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; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. 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, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los once días del mes de junio del año dos mil diecinueve.



Firma del estudiante

Cédula

# CARTAS DE APROBACIÓN

San José, 11 de junio del 2019

Dirección de Registro  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

La estudiante Gloriana Herrera Argüello, cédula de identidad número 1-1532-0833, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**FRACCION ATRIBUIBLE A LA MORTALIDAD POR COLESTEROL LDL ELEVADO EN COSTA RICA 1990-2017**", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

|    |   |      |     |
|----|---|------|-----|
| A) | ORIGINAL DEL TEMA   | 10%  | 10% |
| B) | CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES  | 20%  | 20% |
| C) | COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION | 30%  | 28% |
| D) | RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  | 20%  | 20% |
| E) | CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO  | 20%  | 19% |
|    | TOTAL   | 100% | 97% |

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

  
Dra. Valeria Delgado Bermúdez  
Médico General Cod. 15625  
Nutricionista Cod. 1057-12  
Dra. Valeria Delgado Bermúdez  
Cédula: 1-1336-0934  
CMC: 15625

## CARTA DEL LECTOR

San José, 10 de julio de 2019

Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

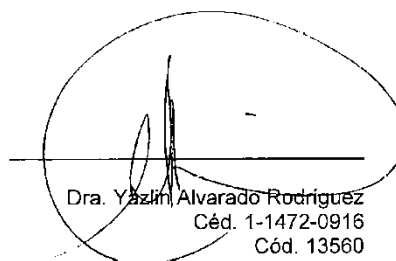
Estimados señores:

La estudiante **Gloriana Herrera**, cédula de identidad número **1-1532-0833**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"FRACCION ATRIBUIBLE A LA MORTALIDAD POR COLESTEROL LDL ELEVADO EN COSTA RICA 1990-2017"**. 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. Yazmín Alvarado Rodríguez  
Céd. 1-1472-0916  
Cód. 13560

## Carta de aprobación filológica

San José, 13 de julio de 2019

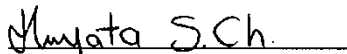
Dirección de Registro  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

Estimados señores:

He revisado y corregido en todos los extremos filológicos: la redacción, la ortografía, la puntuación, la morfología, la sintaxis y los vicios de la tesis titulada **“Fracción atribuible a la mortalidad por colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990-2017”**, presentada por la estudiante Gloriana Herrera Argüello, para optar por el grado académico de **Licenciatura en Medicina y Cirugía**.

Con las correcciones realizadas en este trabajo de investigación, este es un documento con valor filológico y cumple con los requisitos necesarios para ser presentada ante las autoridades universitarias correspondientes.

Atentamente,



Margareta Sirlene Chaves Bonilla

Filóloga

Cédula # 2 0717 0620

Carné afiliado # 83791 "COLYPRO"

**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, 24 de junio del 2019

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

La/El suscrita/o Gloriana Herrera Argüello con número de identificación 11332-0833 autora del trabajo de graduación titulado "Fración creatinina o Mortalidad por colesterol LDL elevado en Costa Rica 1990 - 2017" presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía (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,



Firma y Documento de Identificación