

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**  
**CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

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

**Carga de la enfermedad y mortalidad por lesiones  
en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años  
en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia,  
Panamá 1990-2019.**

**Rafael Ángel Calderón Marín**

2023

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1.1. Antecedentes del problema .....	11
1.1.2. Delimitación del problema .....	41
1.1.3. Justificación.....	41
1.2. REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	42
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	42
1.3.1. Objetivo general .....	42
1.3.2. Objetivos específicos.....	43
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	44
2.1. CONCEPTO DE MORTALIDAD Y CARGA DE LA ENFERMEDAD .....	45
2.2. TIPOS DE LESIONES EN CALLE A CICLISTAS.....	46

2.3. POLÍTICAS DE MOVILIDAD EN COSTA RICA, ESTADOS UNIDOS, COLOMBIA, CUBA Y PANAMÁ.....	50
2.4. SEGURIDAD VIAL PARA LOS CICLISTAS EN COSTA RICA, ESTADOS UNIDOS, COLOMBIA, CUBA Y PANAMÁ, 1990-2019 .....	52
2.5. INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LESIONES EN CALLE A CICLISTAS EN COSTA RICA, ESTADOS UNIDOS, COLOMBIA, CUBA Y PANAMÁ, 1990-2019.	54
CAPÍTULO III: mARCO METODOLÓGICO.....	67
3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....	68
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	68
3.3. UNIDADES DE DESCRIPCIÓN U OBJETOS DE ESTUDIO.....	68
3.4. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	69
3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	69
3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	69
3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	74
3.8. ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.....	74
3.9. DESCRIPCIÓN DE DATOS.....	75
CAPÍTULO Iv: pRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	76
CAPÍTULO V .....	98
DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	98
5.1. DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	99

CAPÍTULO Vi: cONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	105
6.1 CONCLUSIONES .....	106
6.2 RECOMENDACIONES.....	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	109
Glosario y abreviaturas.....	118
Anexos.....	139

## ÍNDICE DE TABLAS

*Tabla # 1.Operacionalización de variables*

69

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura # 1.</b> <i>Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Costa Rica de 1990 al 2019</i>	78
<b>Figura #2.</b> <i>Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Estados Unidos de 1990 al 2019</i>	79
<b>Figura #3.</b> <i>Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Colombia de 1990 al 2019</i>	80
<b>Figura #4.</b> <i>Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Cuba de 1990 al 2019</i>	81
<b>Figura #5.</b> <i>Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Panamá de 1990 al 2019</i>	82
<b>Figura #6 .</b> <i>Tasa de años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Costa Rica</i>	83
<b>Figura #7 .</b> <i>Tasa de años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas Estados Unidos</i>	84
<b>Figura #8 .</b> <i>Tasa de años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Colombia</i>	85
<b>Figura #9 .</b> <i>Tasa de años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Cuba</i>	86
<b>Figura #10 .</b> <i>Tasa de años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Panamá</i>	87
<b>Figura #11.</b> <i>Tasa de años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Costa Rica</i>	88
<b>Figura #12.</b> <i>Tasa de años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Estados Unidos</i>	89
<b>Figura #13.</b> <i>Tasa de años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Colombia</i>	90

<b>Figura #14.</b> <i>Tasa de años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Cuba</i>	91
<b>Figura #15.</b> <i>Tasa de años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Panamá</i>	92
<b>Figura #16.</b> <i>Tasa de años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Costa Rica</i>	93
<b>Figura #17.</b> <i>Tasa de años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Estados Unidos</i>	94
<b>Figura #18.</b> <i>Tasa de años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Colombia</i>	95
<b>Figura #19.</b> <i>Tasa de años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Cuba</i>	96
<b>Figura #20.</b> <i>Tasa de años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Panamá</i>	97

## RESUMEN

Para analizar las lesiones ocurridas en ciclistas, se realizará un análisis descriptivo, hasta donde se sabe, este es el primer estudio llevado a cabo en Costa Rica, que documenta la epidemiología de las lesiones en ciclistas, que son considerados uno de los usuarios más vulnerables en las vías de tránsito, para un periodo que comprende de 1990-2019 en América donde se seleccionaron 5 países como: EE. UU., Cuba, Costa Rica, Panamá y Colombia.

El estudio fue de corte transversal que utilizó fuentes secundarias a escala internacional, para, la tasa de mortalidad y la carga de enfermedad provocado por las lesiones a ciclistas en carretera. Principalmente se extrajeron los datos de carga de enfermedad y mortalidad de la base de datos del Global Burden Disease (GBD). En la cual se consultaron los datos de las lesiones producidas en ciclistas de ambos sexos en grupos etarios de los 18 a los 60 años, entre 1990 y el 2019.

Con el propósito de identificar los antecedentes de este tema se recurrió a consultar también artículos académicos realizados en cada uno de estos países, donde se evidencia la estadística de los accidentes de tránsito en ciclistas. Se revisaron los antecedentes en bases de datos de revistas de anuarios estadísticos nacionales de cada país de estudio como COSEVI, MOPT y CCSS en Costa Rica.

Dado que se realizó un análisis de tipo secundario, desde base de datos oficiales, sin identificar a alguien de forma individual, tampoco de forma experimental. Este estudio no vulneró la información de ningún participante, por lo tanto, no fue necesario solicitar consentimiento informado o aprobación de los participantes o de algún comité de ética.



Este estudio tuvo diversas limitaciones, en su mayoría atribuidas a que las fuentes de información utilizadas fueron de tipo secundarias.

Los datos analizados muestran disminuciones importantes desde 1990 hasta 2019 lo cual podría indicar mejoras en la salud, el sistema de salud de los países y otros aspectos propios de cada país. Se da un contraste significativo entre los datos mostrados en países como Cuba y Estados Unidos, países que también contrastan a nivel socioeconómico de muchas maneras.

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

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

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

#### **a. Descripción de la evolución de las principales lesiones en calle a ciclistas en Costa Rica Estados Unidos Colombia Cuba y Panamá 1990 - 2019**

Es necesario hacer un estudio previo, sobre la historia del ciclismo en estos países, y de aquí la evolución de las lesiones provocadas por este tipo de vehículos. En este sentido, surge por primera ocasión, entre finales del siglo XVIII y a principios del siglo XIX, estudios de caso que penetró en gran número en el corazón de la Europa Continental, determinando primero un análisis entre los aristócratas ricos y excéntricos y luego se aplicó la investigación entre la clase obrera de la Europa Industrial. De allí pues que se concluya que, entre las ciudades de principios del siglo XX, e interacciones sociales y dinámicas culturales, sean fundamentales para la integridad de todo el mundo ( Bijker, 1995; Saénz García, 2014; Pérez Stéfanov, 2017).

Se dice que el primer vehículo de dos ruedas sin pedales, cadenas o frenos fue inventado por el alemán Karl-Christian Ludwig Drais alrededor de 1817, con el objeto de mejorar el rendimiento del movimiento humano nombrándola Laufmaschin o Máquina de Correr (Saénz García, 2014; Pérez Stéfanov, 2017).

El escocés Kirkpatrick McMillan (1839), veinteañero, construyó el primer coche de velocidad con sistema de propulsión mecánica que utilizaba unos pedales muy caseros. Inicialmente, estos modelos tenían ruedas hechas de materiales como madera o hierro, y las ruedas delanteras solían ser más grandes que las ruedas traseras. En 1890, John Boyd Dunlop

creó lo que se convertiría en una rueda de tubo (Bijker, 1995; Harlihy, 2004; Sáenz García, 2014; Pérez Stéfanov, 2017).

Esta cantidad de diseños permitió que, para inicios del siglo XX, se tuviera un modelo actualizado de bicicleta apropiada y actualizada para todo el mundo, mantenido hasta ahora, las características de hoy en día, como un marco central a modo de rombo, denominado doble triángulo, que es la base donde se montan las demás piezas (Perez Stéfanov, 2017).

Haciendo un pequeño abordaje, en cuanto a la historia del ciclismo en América, la historia del ciclismo en Cuba se remonta al año 1880, una vez que el Sr. Claudio Graña, comerciante español, metió la primera bicicleta en Cuba, un pesado transporte con una rueda motriz delantera, al nivel de una persona, y una bastante pequeña rueda trasera, la nueva máquina produjo admiración y un lógico revuelo (EcuRed, s.f.).

El ciclismo se adoptó extensamente en América del Sur a finales del siglo XIX, al igual que en el continente europeo y América del Norte. A mediados de la década de 1920, la bicicleta alcanzó Colombia, a partir del Puerto de Barranquilla, importada del continente europeo, ya como un factor comercial de lujo. La construcción de bicicletas se desarrolló en América del Sur hasta la década de 1930, había muchas bicicletas y ciclistas en América del Sur en las décadas de 1890 y 1900. Además, tierra adentro como en los Andes en Bogotá. Las civilizaciones ciclistas, fueron establecidas más en verdad en este lapso, por personas y en sitios que eran periféricos, como entre la población mestiza del estado de Boyacá en la Colombia andina (Pinzón, 1993; Bronw, 2021).

En Costa Rica, no hay estudios de la historia del ciclismo, por consiguiente, no resulta extraño dar por sentado, que innovaciones tecnológicas como la bicicleta, que fue popular en París y Londres a finales del siglo XIX, fueron introducidas en las calles de San José por intelectuales liberales de Costa Rica en el siglo XIX. La primera bicicleta podría haber

sido un marcado contraste entre la ciudad de San José y su entorno de calles sucias. Hacia finales de siglo, en lo que hoy es el Parque España, se organizó en colaboración con algunas de las familias más influyentes de la época (Pérez Stéfanov, 2017).

El ciclismo, como práctica de élite profesional, siguió ocupando espacio hasta que fue reconocido oficialmente como deporte y se celebraron los primeros campeonatos nacionales en la década de 1940. No fue hasta la competición nacional de 1990, que se anunciaron las primeras colaboraciones femeninas en el ciclismo profesional (Pérez Stéfanov, 2017).

En relación con Panamá, una de las digas referente a la historia del auge de la bicicleta, se remonta a 1950 el ciclismo de los años 50, fueron sin lugar a dudas, una moda en la localidad de Panamá (capital), teniendo una gigantesca aprobación y practicándose con bicicletas de turismo (los exitosos héroes). Contó con personas que organizaron el primer tradicional "Canajagua-Tonocoa", en 1966, acontecimiento que triunfó en enorme forma Carlos (Matute)Torrero (Schultzs Botello, 1981).

A medida que las bicicletas fueron utilizándose de forma cotidiana, por diferentes aspectos. Por ejemplo, en Cuba antes de la época especial, el vehículo más utilizado para transportar, de un lado a otro, era el automóvil. Pero posterior, y durante ese proceso, debido a la recesión económica, se fue utilizando la bicicleta como uso cotidiano ir al trabajo, casa o escuela. En Cuba, según las estadísticas mencionadas anteriormente, hay un porcentaje de caso mayor, por lesiones en bicicleta, esto debido también a la poca protección y también por el número de bicicletas en vía.

En Costa Rica, según diversos estudios estadísticos, el uso de bicicleta es común debido a que, por ser un país pequeño, no es adecuado una cantidad creciente de vehículos de cuatro

ruedas. También, se ha considerado un deporte muy común, ya que tiene muchos beneficios para el ambiente y para el organismo. Sin embargo, las lesiones por caídas de bicicletas, debido a choque con carro, están el alto porcentaje. No obstante, se han intentado implementar políticas de seguridad vial para solventar este problema.

#### **b. Aspectos generales del problema**

La mortalidad y la carga de enfermedad por lesiones de ciclistas en carretera es un tema poco estudiado desde esa perspectiva, sin embargo el tema se ha abordado más desde la perspectiva del aumento desmesurado de vehículos automotores y población mundial en las últimas décadas como causas que han generado gran congestionamiento vial y contaminación a nivel mundial, lo que ha llevado a un incremento en la demanda de movilidad. En consecuencia, la población ha tenido la necesidad de requerir nuevas opciones y/o alternativas de conducción, tal como la bicicleta impulsada por humanos o una bicicleta eléctrica (Tang, Guo, Zhang, Wan, & Shi, 2020).

Respecto a esto, se resalta que la bicicleta es un medio de transporte económico y de fácil acceso. De acuerdo con la Oficina Regional para Europa de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Organización Mundial de la Salud, 2015), se estima que el ahorro generado por el uso de la bicicleta, en términos de mortalidad reducida, en Austria es € 405 millones por año (Espinoza-Bolaños et al., 2017)

En Costa Rica, el gran inconveniente, especialmente, en áreas muy transitadas o urbanas, es la ineficiencia del sistema de transporte público, el cual trae repercusiones en ámbitos de salud, medio ambiente, movilidad de los usuarios y economía. Por ejemplo, se estimó que los accidentes de tránsito y la congestión en el Gran Área Metropolitana (GAM) generan deseconomías del orden del 1,71 % del Producto Interno Bruto (PIB). Como consecuencia,

se ha visto la necesidad de crear políticas públicas que fomenten el transporte público, caminar o la bicicleta (Torres-Paniagua & Hernández-Vega, 2017)

Ahora bien, a pesar de los beneficios mencionados, y comprobados científicamente, de utilizar la bicicleta como medio de transporte para movilizarse de manera recreativa o para trabajar, existe un alto nivel de preocupación relacionado con la seguridad vial que constituye una barrera importante para la adopción de la bicicleta. Un porcentaje significativo de la población en todas las ciudades y países está interesado en andar en este tipo de vehículo, pero sigue preocupado por la seguridad y las lesiones que pueden sufrir o estar expuestos mientras se encuentran en la vía pública (Carvajal et al., 2020).

En Latinoamérica y el resto del mundo, muchas personas se inician en la bicicleta para sus rutinas de ejercicio. Si bien, no es tan peligroso como tener un accidente automovilístico, los ciclistas pueden lesionarse gravemente y sufrir lesiones de todo tipo. La lesión más común que pueden sufrir es impactar contra otro ciclista, peatón o que por algún motivo este se distraiga e impacte, por ejemplo, un árbol u objetos sólidas de la ciudad. Se ha demostrado que los accidentes que involucran un automóvil y un ciclista tienen muchas más probabilidades de resultar en la muerte, que un accidente que involucra sólo un automóvil y un motociclista o solo un motociclista.

Los tipos de accidentes más comunes incluyen:

- El conductor del automóvil gira a la derecha al mismo tiempo que el ciclista viaja en línea recta a través de una intersección.
- El conductor del automóvil no cede el paso y entra en el carril para bicicletas sin mirar ni detenerse.
- El automóvil gira a la izquierda en una intersección y golpea a un ciclista que se aproxima desde una dirección (Carvajal et al., 2020).

A nivel mundial, más del cincuenta por ciento de accidentes en carretera, es debido a muertes de usuarios vulnerables en la vía pública, entre ellos están los peatones, ciclistas y motorizados. En países con ingresos altos o desarrollados, las muertes de ciclistas por diferentes tipos de lesiones no superan el diez por ciento de mortalidad total. Mientras que en países de ingresos bajos o en vías de desarrollo, se supera el treinta por ciento de mortalidad total en la última década (Carvajal et al, 2020).

En América Latina y el Caribe, existe una limitada información sobre colisiones de ciclistas. Sin embargo, en la última década, se han reportado aumento de la frecuencia de muertes relacionadas con bicicletas. La proporción de todas las muertes en carretera, correspondiente a los ciclistas va desde el 0,5 % en República Dominicana, Ecuador y hasta el 12,7 % en Cuba (Carvajal et al, 2020).

Se considera indiscutible que la vida de un ser humano y los derechos de este están por encima de todo lo demás. Se esperaría por parte de la población vehicular, un respeto absoluto por la vida del ciclista en la vía pública, pues este tiene mayor riesgo de salir afectado en un accidente. No obstante, se ha visto que, en las últimas décadas, como se mencionó anteriormente, se ha presentado un incremento del uso de la bicicleta de formas recreativas y como inclusión social, lo cual también ha llevado a un aumento en los accidentes y faltas de infracción vial (Tang et al., 2020).

A pesar de que el uso de la bicicleta trae innumerables beneficios para la salud y el medio ambiente, no se puede dejar de lado la parte negativa que conlleva el uso de esta. Por ello en el año 2005, se realizó una encuesta a ciclistas y peatones en Florida, Estados Unidos, la cual informó que casi el 15% de los choques relacionados con ciclistas, fueron causados por violaciones del derecho de paso de los ciclistas. En el norte de Carolina entre 2008 y 2012,



más del 10% del total de accidentes relacionados con ciclistas fueron causados por ciclistas que se saltaron un semáforo en rojo (Tang et al., 2020).

Asimismo, en Boston, entre 2011 y 2013, más del 20 % de los accidentes relacionados con ciclistas, fueron causados por ciclistas que se pasaron un semáforo en rojo, o no se detuvieron en una señal de alto. Un estudio reciente en Suzhóu, China, encontró que la mayoría de los ciclistas de bicicletas eléctricas, a menudo cometen infracciones de tránsito que pueden conducir a un mayor riesgo de accidente (Tang et al., 2020).

Por otra parte, los datos del Instituto de métricas en salud (IHME) estiman que las muertes por lesiones mortales en bicicleta han aumentado un 104 % entre 1990 y 2017 (10 969 a 22 376) en China (Gao, Schwebel, Zhang, Xiao, & Hu, 2020).

A nivel mundial existe un gran número de personas que andan en bicicleta y carecen de conocimiento de las leyes para transitar de forma segura en la vía pública, ya que no se requiere un documento que apruebe a la persona que es apta para maniobrar este tipo de vehículo. En consecuencia, muchas personas no son conscientes que al momento de iniciarse en el ciclismo deberían de tener el conocimiento mínimo como el uso de casco y su respectivo chaleco reflectivo, para poder ser vistos en carreta y así evitar o disminuir el impacto de un traumatismo o lesión (Leo et al., 2021).

En EEUU, se cuenta con un enorme control estadístico, en cuanto a las lesiones en bicicletas. Además de que por ser un país desarrollado, fue uno de los primeros en América en tener un triciclo. Sin embargo, las estadísticas de este país indican que el número de lesiones está en aumento con respecto a años anteriores.

Panamá es otro de los países que cuenta con alto porcentaje de lesiones por caídas en bicicleta. El auge de este tipo de transporte, como tal, fue en los años 50, pero se utilizó más

para prácticas deportivas. Posteriormente, se popularizó, en diferentes artículos de periódicos, y según los censos de la región, indican que hay muchos accidentes en este grupo debido a diferentes factores, como la seguridad vial, el poco uso de medidas de protección como el casco. En Panamá en año 2010, el 9% de las lesiones, fueron en ciclistas y en 2016 un 5,8% de ciclistas lesionados según el INEC,2016.

En Colombia, como las estadísticas indican, existe poco conocimiento sobre el uso de la bicicleta y seguridad vial. Además del respeto al ciclista. Sin embargo, diferentes organismo gubernamentales y no gubernamentales se han puesto en marcha para solventar este problema, mediante la creación de planes para la prevención de accidentes, como el Programa de Ciclovías o Ley de Bicicletas. Colombia, actualmente, maneja cifras de altas según el Consejo de Bogotá, en 2019, indican que los accidentes en bicicleta han aumentado en la última década.

Para el estudio de estas variables en EE. UU, se utilizó la base de datos IHME y las fuentes de anuarios estadísticos de la Nación. Según los datos de mortalidad, durante 1990-2019 en EE. UU, fallecieron aproximadamente 434.532,35 ciclistas, para la mejor comprensión y análisis de los datos, se ejemplifican los resultados dentro de diferentes periodos de tiempo. Los ciclistas que fallecieron en el país, entre 1990-1991-1995-1998 fueron: 2.835,4 en este periodo la cifra más alta fue en el año 1995 con 715,23; entre 1999-2005 (15-49 años): 3.362,81 y (50-69 años) 1.542,93 para un total de 4.904,74.

En cuanto al periodo 2005-2010-2015-2019, la cifra fue de 3.310,17 fallecidos en total, aproximadamente, aunque esta cifra es más alta. En este transcurso de tiempo, el año 2019 reportó la cifra más alta en este estudio con 899,25 ciclistas; a predominio del grupo de edad de 50 años, pero con una mínima diferencia con el grupo más joven.

Como se puede evidenciar, las estadísticas coinciden con diferentes estudios que se mencionaron anteriormente, donde indican que las cifras se han duplicado con respecto a los años 90, en comparación con la actualidad. La edad promedio sigue siendo de 19-49 años de edad. Y las categorías de edad más avanzadas, fueron las 40 a 50 años. En todos los años, el sexo masculino reportó la mayor incidencia.

La mayoría de los ciclistas, fallecieron en vía pública, y el otro porcentaje en unidad médica. La cabeza fue la región anatómica más afectada, esto es evidente en todos los estudios, donde la causa de fallecimiento, en la mayoría de los casos, es debido al TCE. Y los resultados en forma global, están relacionados con el desenlace, también con la discapacidad, como lo menciona un artículo de otro país México, a lo largo de 2017, titulado "*Análisis de las heridas causadas por el tránsito sufridas por ciclistas en México*" la cabeza ha sido la zona anatómica con más frecuencia afectada (63% y 32%, respectivamente) (Muro-Báez et al., 2017).

En cuanto a los años de vida con discapacidad, en el periodo de estudio 1990-1998 (entre 15-49 años), se observó 105.369,68 personas con discapacidad y (entre los 50-69 años) 55.113,7 para un total de 160.483,38 ciclistas. En 1999 fueron 22.996,93, esta fue la cifra más alta entre 1999-2005, agrupando ambos sexos, con una diferencia entre años de tan solo un 1%, en el grupo de edad 15-49 años.

Los años 2005-2010-2015-2019 apuntaron 81.899,49 (15-49 años); y 88.118,19 (50-69 años) para un total de 170.017,68. Realizando una comparación, el año que reportó mayor número de discapacitados, fue a principios de los años 90. Y, en la actualidad, la cifra se eleva en un porcentaje mínimo. Pero más alto, lo que indica que aquellos accidentes no fatales, repercutieron en la salud de estos ciclistas, ocasionado algún tipo de discapacidad.

Esto indica, los años de vida ajustados por discapacidad en 1990, fue de 58.149,94. En 1999 la cifra fue de 50.138,83, solamente, en el grupo de 15-49 años, con una cifra mucho menor en el grupo de 50 años en adelante. Y en 2019 en 45,068.35. Como se puede analizar, los ciclistas más jóvenes fueron los más vulnerables a este de discapacidad, ya que este grupo es el que conduce bicicleta.

Por lo tanto, hay un numeroso grupo de personas comprendidas, entre los 15 a 49 años, que presentaron años perdidos por colisión, o algún tipo de lesión en tránsito debido a bicicleta, que los incapacitó, y la cifra más alta fue en 1990 y 2019, son necesarias campañas para anteponerse a este tipo de secuelas. Las causas de los accidentes en bicicleta fueron los accidentes de tránsito, debido a colisión contra carro, o por falta de atención a las medidas de seguridad vial, por parte del ciclista, como no uso del casco, no seguir las reglas del semáforo, lo cual provocó accidentes en la vía pública.

En cuanto a los años con discapacidad, se evidenció que el total de ciclistas fue de un aproximado de 353,497.99 en este estudio. De esto, se obtuvo, poca información sobre la atención médica recibida y el tipo de discapacidad. Con respecto a las estadísticas de este país, son necesarias la implementación de vías de circulación para los ciclistas. La promoción del uso del casco, como medida de protección, además de la educación con respecto a las leyes de tránsito, con respecto a los ciclistas, pues una de las causas es debido a infracciones de tránsito, se sabe que Estados Unidos presenta abundante cantidad de tránsito vehicular.

Este mayor porcentaje está en ciudades como Nueva York, California y Miami, donde se concentran la mayoría de la población ciclistas. En esta última, debido a ser zona turística y de visitantes extranjeros. Por lo tanto, es necesario la educación sobre seguridad vial y peatonal. Además de brindar apoyo al ciclista, en caso de daño a la salud, pues las estadísticas

en este estudio, y de otras fuentes publicadas, revelan que las cifras se han duplicado en estos últimos años.

Estos resultados fueron compatibles con varios estudios, como las estadísticas de la Gestión Nacional de Estabilidad del Tráfico en las Carreteras (NHTSA). En un año referente a 2019, 857 ciclistas fallecieron en todo USA. Encontraron que el 85 por ciento de las muertes de ciclistas, se tienen por heridas en la cabeza (Injury Lawyers, 2023). En 2012, conforme a NHTSA, alrededor de 49,000 ciclistas resultaron lesionados en accidentes de tráfico en los Estados Unidos; 726 fueron asesinados (NHTSA, 2018). Entre 1990 a 2005, se registraron en EE. UU. 389.300 urgencias anuales, aproximadamente, por heridas secundarias a accidentes de bicicleta en menores de 19 años (Mehan et al., 2008)

En Cuba, para el estudio, se utilizaron varios artículos académicos, también revistas de epidemiología, pero mayormente la información fue extraída de la base de datos de la IHME. La mortalidad entre 1990-1991-1995-1998 fue de 1,913.3. Para 1999-2005 fue un total de 1,961.08; a predominio del grupo de menor edad con 1.352.02 ciclistas fallecidos.

En 2005-2010-2015-2019, en este periodo, el mayor repunte, fue en el año 2005, con un total de 201.8, haciendo una suma de todos esos años, fue un total de 586.5 ciclistas fallecidos a predominio del sexo masculino.

Como se puede evidenciar, las estadísticas en cuanto a fallecimientos son bajas, con respecto a años anteriores. En la década de los 90, se evidenció un aumento en la tasa de mortalidad en este grupo de personas, lo cual es compatible con lo que mencionan algunos autores, como se muestra en la tabla 1, con respecto a este tema en Cuba. Diversos autores y artículos académicos indican que la tasa de fallecidos en Cuba, durante 1992, fue causada por la crisis que en ese momento pasaba el país.

También hacen mención que la mayoría de los fallecidos son jóvenes, al igual que este estudio y de sexo masculino. Las lesiones leves se relacionaron con caídas en bicicleta, mientras que las lesiones más graves, se evidenciaron en aquellos que sufrieron algún tipo de colisión. En cuanto a atención médica se refiere, llama la atención, que diversos artículos de estudio descriptivos transversales, analizaron los accidentes de tránsito causas y consecuencias a la salud, reportando lo antes mencionado, en cuanto al tipo de lesión. También, el tipo de atención médica recibida, muchas de estas heridas, provocaron lesiones a nivel maxilofacial, se mencionó mucho la avulsión dentaria.

Otra cosa que llama la atención es que los accidentes, debido a bicicleta, son más comunes en personas muy jóvenes y no reportan el uso de cascos como medida de protección. Lo que puede conllevar, a las cifras de años de discapacidad, que presentan los ciclistas con secuelas de alguna lesión, ya sea por caída accidental, o por colisión.

Con respecto al tema, Cuba durante los años 1990-1991-1995 y 1998, reportó una cifra de años de vida con discapacidad de: 20,914.9 (grupo 15-49 años) y 9.891.9 (grupo 50-69 años), para un total de 30,806.8. Entre 1999-2005: y en el periodo 2005-2010-2015-2019 fue de 10,857.88, aproximadamente. Es una cifra menor con respecto a los años 90, lo cual trae como consecuencia, mejoras en cuanto al estado de salud de las personas, se asume por la implementación de medidas de promoción y prevención.

Estos resultados también son compatibles con los siguientes artículos, el informe sobre accidentabilidad proporcionado por las instituciones oficiales determinó que 2.571 accidentes de tránsito de bicicletas, motocicletas y ciclomotores causaron el fallecimiento de 100 personas. Los accidentes en bicicleta ocupan el tercer escaño con 549 accidentes, 39 fallecidos y 408 heridos (Chirino, 2020).

Relacionado con el tema, se realizó un análisis en Cuba, 2015 titulado “*Estudio diagnóstico-terapéutico de las heridas bucofaciales accidentalmente ciclistico*”. El cráneo preponderó como zona anatómica más afectada. Predominaron las lesiones maxilofaciales no graves, las cuales son compatibles con métodos no quirúrgicos y se tratan de forma ambulatoria (Díaz Fernández et al., 2015)

En la misma línea, análisis denominado “Mortalidad por accidentes de tránsito en Bayamo, Cuba 2011”, la colisión en bicicleta fue de 6 (13,1%) (Piña-Tomás et al., 2014). En otro análisis titulado “Comportamiento de la mortalidad por accidentes en chicos y jóvenes. Cuba, 1990-1996” Referente a los resultados, el peligro de fallecer por accidentes ha sido más grande en para los adolescentes entre 15 y 19 años, el tipo de accidente más peligroso es un accidente de tráfico, concluyeron, por el crecimiento del uso de la bicicleta, como medio de transporte desde el año 1992 (Aguilar-Valdés et al., 1999).

Otra investigación titulada “*Perfil epidemiológico del trauma de la cara de tejido suave accidentalmente de ciclos*”. En Cuba, 1.021 personas resultaron lesionadas en accidentes de tránsito en 2014, en especial 137 en accidentes de bicicleta. Esto supone una relación de 13,4 para los accidentes de tráfico comunes y de 2,2 para todos los casos tratados por cirujanos maxilofaciales. (Díaz Fernández et al., 2014).

En Costa Rica, se pudieron extraer los datos de la base de datos de COSEVI, CCSS y mayormente de la IHME. Durante 1990-2012, el total de fallecidos fue de 750 ciclistas en el grupo de menor edad y 180 en el grupo de mayor edad, con un aumento en el año 1990 en comparación con los otros años, a predominio masculino. Del 2012 hasta 2019, se recogen unos datos de COSEVI, que reportan el fallecimiento de ciclistas en el sitio, para un total de 282 fallecidos.

Las cifras están disminuyendo, en comparación a la década de los 90. Sin embargo, se apreció una elevación entre 2015-2017, esto representa, lo que sugieren diferentes artículos, donde indican que existe un aumento de los casos con respecto a años anteriores. Los datos de mortalidad en el “sitio”, representan aquellos ciclistas que fallecieron sin recibir atención médica inmediata, debido a muchas causas. También es importante recalcar, que las lesiones fueron por TCE grave, los estudios no reportan uso de cascos y aquellos que los mencionan indican que no tenían casco.

Las estadísticas de este país no son comparables con la de otros países, ya que manejan cifras bajas. No obstante, las conclusiones de los estudios antes mencionados indican que la causa de los fallecimientos es debido a colisión contra bicicleta, mayormente motos, y tráiler. Por lo tanto, es importante promover el uso de bicicletas y las medidas de seguridad en pro de los ciclistas, y en deber de respetar a los ciclistas como conductores en la vía pública, ya que la bicicleta al igual que un carro, es un medio de transporte.

En cuanto a los años de vida con discapacidad, como se mostró en el resumen en la tabla 4-5, existe un aumento de años de vida con discapacidad, que se ha ido elevando desde 1990 en forma progresiva, y en poca cuenta. Sin embargo, así como en los otros países analizados, se evidencia que corresponden a personas del sexo masculino en mayoría, y a personas jóvenes de entre 15 a 49 años.

Estos resultados, son los mismos que cita Hernández, quien indica cifras de lesionados, de 3.305 ciclistas y 7.880 peatones, en accidentes de tránsito, en Costa Rica, entre 2012 y 2015; el 17,5 % poseía heridas graves (Hernández-Vega et al.,2018). Y la tasa total de AVISA perdidos en 2005, para estas razones, ha sido de 82.2 por cada 1 000 pobladores, los hombres concentraron 52% y las féminas 48 %. Las primordiales razones de AVISA, fueron los



accidentes de transporte de motor (7.4%) (Ministerio de Salud Costa Rica,2008; Gómez Dantes et al., 2011).

El Consejo de Seguridad Vial, para el año 2017, reportó 14 861 accidentes de tránsito, que otorgó resultado a 33 229 personas relacionadas (Céspedes Solórzano, 2020; Consejo de Seguridad Vial, 2022)

En Panamá, se manejan también cifras bajas en 1990, el total de fallecidos fue de 22,45, cifra que se ha mantenido por debajo de esta cifra, a excepción de 1999, cuando se elevó un poco según los datos encontrados. Y en 2019, con un total de 24. Por lo tanto, es comparable con las cifras que manejan diferentes estudios, que se muestran en la tabla 1. En cuanto a los años de vida con discapacidad, se inclina hacia el grupo de jóvenes, las causas que provocan este tipo de lesiones son la colisión.

En cuanto a este país, las cifras no son alarmante. Sin embargo, se evidenció una ligera elevación de las cifras, en comparación con la actual, lo cual indica que hay que seguir promoviendo el uso del casco otros implementos de seguridad. También apuntan, que están siendo exitosos los diferentes programas y proyectos, con respecto a la salud en los ciclistas de esta región, pues también se evidenció poco número de secuelas, por lesiones graves.

Estos resultados son semejantes a lo de artículos sobre el tema, como el informe de la Contraloría Gral. de la República en Panamá, expone que, a lo largo del año 2015, un total de 27 ciclistas murieron, en diferentes accidentes de tránsito en el territorio. A razón de un promedio de uno cada 13 días. En otro artículo sobre Plan Nacional, indican que fallecieron por accidentes de tránsito 434 personas en promedio/ anual, y han resultado lesionadas 10.765/año, un 50% fueron peatones, ciclistas y motociclistas. También indican que, en 2010, que el 9% de los accidentes, corresponde a bicicletas. En 41% de los fallecidos, se

relacionaron con el grupo de peatones, ciclistas y motociclistas (Organización Panamericana de la Salud, 2011)

En cuanto a Colombia, en el año 1990, se evidenció un total de 126.54 ciclistas fallecidos en este país, lo cual representa una cifra baja en comparación con la de la actualidad. Donde existen en el año 2019, un total de 342.38, cifra que duplica la del año 90. También, es evidente por las cifras elevadas, con respecto a año, perdidos por discapacidad, como lo muestra la tabla en el capítulo de resultados, a predominio masculino y de las edades de entre 19 años hasta 40 años.

En este aspecto, es importante seguir construyendo medidas para la seguridad y presión de salud de los ciclistas. Se encontró que la mayor parte no utiliza casco, la causa más común es el atropello por moto, y que los accidentes son más comunes en horas nocturnas y en zonas urbanas

Los resultados, son semejantes a un estudio en 2020, en Colombia, titulado “Seguridad ciclista en Bogotá: un análisis de siete años de colisiones y muertes de ciclistas”. Los hallazgos indicaron que, de 2011 a 2017, las tasas de colisiones fatales de bicicletas por población de ciclistas se mantuvieron constantes para las mujeres, mientras que disminuyeron un 53 % para los hombres (Carvajal et al., 2020).

El uso de la bicicleta, como transporte, aún no es masivo en América Latina, pero una gran cantidad de ciclistas se concentran en EE. UU y, muchos de ellos, son extranjeros de Latinoamérica. El pequeño porcentaje de ciclistas en América Latina, en comparación con América del Norte, es debido a la falta de infraestructura, regulación e información que convierten el uso de las dos ruedas en una odisea y en un riesgo mortal.

México es un país que no ingresa en este estudio, pero es necesario mencionarlo, pues se encontró varios estudios durante la búsqueda de resultados. Registró, a fines del 2014,

murieron un total de 190 ciclistas, y 392 requirieron hospitalización (Muro Báez, et al., 2017). En Colombia, los ciclistas muertos en el 2005 fueron 370, de acuerdo con la IHME, lo cual representa una cifra alta, en comparación con años anteriores, y sólo ha disminuido un poco. La mayoría de ellos, increíblemente, en ciclovías (que en este país se llaman ciclorrutas). La muestra final incluyó 9.950 colisiones de ciclistas, incluidos 358 eventos fatales reportados para el período 2011-2017 en la ciudad de Bogotá (Carvajal et al., 2020).

Colombia ha implementado ciclo-vías y leyes en pro de los ciclistas, como el programa Ciclo vía de Bogotá, que es un programa a Calle Abierta de Bogotá, en el que los domingos y días festivos, durante 7 horas, las calles principales se cierran a motos y carros para andar en bicicleta (Torres et al., 2013). También crearon la Ley Pro-bici, llamada también, Ley de bicicletas, que otorga medio día libre de trabajo, y un viaje gratis en transporte público, por cada 30 viajes en bicicleta al trabajo. Además, que obliga a tener estacionamientos para bicicletas en todos los estacionamientos para carros, todas estas medidas a favor de los ciclistas (Congreso de Colombia, 2016).

La bicicleta es un medio popular de entretenimiento, ejercicio físico y transporte, utilizado por más del 80% de jóvenes y adultos jóvenes, aunque también se ha popularizado en adultos mayores, con edades comprendidas entre los 60 y 65 años (IHME). Sin embargo, su uso no está exento de riesgos, siendo la causa principal de atención en el área de urgencias, por lesiones deportivas en adolescentes y adultos más grandes en EE. UU. Y la causa de aproximadamente, un 27% de los accidentes de tráfico en este grupo de edad, ya que entre 1990 y 2005, se registraron en EE. UU una media de 389.300 urgencias anuales, por heridas secundarias a accidentes de bicicleta, en menores de 19 años. (Mehan et al., 2008; (Outside, 2020)

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es la principal causa de muerte en los accidentes de bicicleta, en dichos pacientes se asoció a un peligro relativo de hospitalización mayor a 3 (3,63) y de muerte cercano a 6 (5,77) (Mehan et al., 2008). La primera línea para prevenir la incidencia del traumatismo craneoencefálico secundario es el uso de casco.

El casco se basa en su capacidad para la fuerza de aceleración lineal transferida al cráneo durante el impacto y, por lo tanto, la transmisión de esta fuerza al cerebro. Por ejemplo, el USA Cycling, el organismo rector del ciclismo competitivo en los Estados Unidos requiere el uso de cascos, aprobados en todos los eventos de carreras. La Declaración de Consenso sobre la Medicina de la Conmoción Cerebral en Ciclismo, describe un protocolo de evaluación de la conmoción cerebral en carrera, y posterior a la carrera para el ciclismo, como forma de prevenir las lesiones (Kotler et al., 2016).

Sin embargo, a pesar de la evidencia acumulada en múltiples estudios, que demuestran el efecto protector del casco, el porcentaje de usuarios de bicicleta que utiliza casco, sigue siendo bajo en la mayor parte de los países. En USA de América, se cree que, alrededor de medio millón de individuos, reciben atención médica por heridas relacionadas al ciclismo, con un 0.8 de mortalidad por 100,000 pobladores por heridas cráneo faciales (Ramírez et al., 2001)

En otro estudio en 2017, por Olivier et al. (2016), "*Lesiones de bicicleta y uso de casco: una revisión sistemática y metaanálisis*", se analizaron 43 estudios, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y 40 estudios se incluyeron en el metaanálisis. Con datos de más de 64 000 ciclistas lesionados.

Para los ciclistas involucrados en un choque o caída, el uso del casco se asoció con reducciones de probabilidad de cabeza. Se concluyó que el uso del casco de bicicleta se asoció con una probabilidad reducida de traumatismo craneoencefálico, traumatismo

craneoencefálico grave, traumatismo facial y traumatismo craneoencefálico mortal (Olivier et al., 2016).

Durante el período comprendido entre 1990 y 2019, se registraron una media de 444.910 fallecidos por lesiones secundarias a accidentes de bicicleta, en estos 5 países de América. El traumatismo craneoencefálico en estos pacientes se asoció a un riesgo relativo de hospitalización superior y de muerte cercano. En América Latina, existen pocos estudios sobre la incidencia y las características de estos accidentes y ninguno de ellos se ha realizado a nivel internacional.

El período en el que se registró la mayor parte de los accidentes correspondió los meses de invierno. Los accidentes ocurrieron en días laborables por la tarde, especialmente, en horas pico 3 pm. La media de años de práctica deportiva fue de 15 hasta los 50 años. Por lo tanto, el grupo de edad del estudio incluyó, una gran parte de las edades que más frecuentan uso de bicicleta. Ningún estudio refirió ingesta de algún fármaco previa al accidente (como los antihistamínicos, anticomiales, broncodilatadores y antibióticos), ni antecedentes de consumo de tóxicos, cannabis y alcohol respectivamente.

El mecanismo del accidente más frecuente fue la caída especialmente en Cuba, seguido de la colisión contra otro vehículo en movimiento, con o sin motor. Los lugares más frecuentes por los que circulaban en el momento del accidente fueron los siguientes: calzada y acera urbanas. El pavimento se encontraba mojado tan sólo en poco de los accidentes registrados.

La mayoría de los datos relacionados con el accidente de bicicleta, como tipo de actividad práctica recreativa, ámbito competitivo, no mencionaron tampoco el tipo de bicicleta, ya sea de montaña, de carretera, Cross, Urbana o de paquete. En cuanto al lugar del accidente, calzada urbana, área urbana, pista forestal carril bici segregado, carretera interurbana.

Tampoco se reportan los testimonios del accidente, en cuanto al accidentado un 80% o más no llevaba casco, sin existir diferencias en relación con la edad.

Según datos de la IHME, en 2010 se registraron 700 víctimas de accidentes de bicicleta, de las cuales 421 eran jóvenes. En este estudio, en el que incluimos pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias de hospitales del territorio nacional y aquellos que murieron en el sitio como en Costa Rica. Se identificaron 358 accidentes fatales de bicicleta en 8 años, pero estas estadísticas son casi el doble, o más de los datos registrados en otros países, como EE. UU durante los mismos años. Esto muestra la dificultad para registrar estos accidentes en el medio, y la necesidad de realizar estudios sobre esta cuestión.

Los registros de estos estudios permanecen limitados a los datos de la policía y no integran los accidentes con características particulares ni esos bastante leves, ni el tipo de procedimiento médico. Deberían existir procedimientos, para combinar los datos recogidos por la policía con los de los Servicios de Urgencias de Centros de Atención Primaria, nosocomios, entre otros, que además integran información adicional, como las razones del percance u otros componentes involucrados con el mismo.

De todos accidentes registrados por la IHME, el 80% era varones adolescentes, inclusive esos con consecuencias graves, comparables a los datos logrados en otros estudios, donde además existe un predominio del género masculino. Este predominio del género masculino, constante en todos los estudios, se hace referencia, con el más grande uso de la bicicleta por este género y, básicamente, con un comportamiento de conducción más perjudicial. Se vio un incremento en la cantidad de lesionados graves y muertos ante lesionados leves con la edad, lo que se compara a nuestra serie, en la que identificamos la edad como un elemento de peligro de gravedad.

Circular en bicicleta necesita una más grande dificultad psicomotor, que conducir un automóvil. De manera que el consumo de tóxicos como el alcohol, tiene un impacto negativo más grande en dichos conductores. Sin embargo, en este análisis no es la situación, debido a que la más grande parte, ha sido producto de no respetar leyes de tránsito, no respeto al ciclistas o caídas accidentales. En esta serie, no se reportó ni un solo caso, anterior a consumo de tóxicos, por lo cual no puede tener relación con la gravedad del percance.

El análisis en Costa Rica, por Hernández-Vega et al. (2018), describe los viajes en bicicleta con una más grande afluencias de bicicleta, a lo largo de ambos periodos pico, en días laborables prácticamente por la tarde. Dichos datos concuerdan, con los logrados en nuestro análisis según Ramírez Roa et al. (2001), donde los traumatismos de la cabeza y la cara fueron los primordiales que coincide con todos los otros estudios.

El traumatismo craneoencefálico, que pasa en la mitad de los accidentes de bicicleta, es la primordial causa de discapacidad y muerte en dichos accidentes, siendo responsable del 80% del total de muertes accidentalmente de bicicleta en EE. UU. Hay diversos estudios, que han demostrado la alta efectividad, del uso del casco como medida preventiva en los accidentes de este tipo de transporte. Disminuyendo el traumatismo craneal, el mal cerebral y el traumatismo de la cara. La efectividad del casco es sin dependencia de la edad y del mecanismo del percance, incluyendo los accidentes contra vehículos de motor. Pese a dichos resultados, se cree que en EE. UU solo un diminuto porcentaje esta con casco.

Tasas semejantes, se han visto en estudios hechos en territorios como México. Dichos resultados, son equiparables con los logrados en nuestro análisis, donde se observó un menor uso de casco en cada una de las edades. No obstante, en esta serie, no se pueden encontrar diferencias en la utilización del casco relacionadas con la edad. Las primordiales causas que

se podrían deducir, para no llevar casco, son que el casco es incómodo, da calor, es innecesario o que no está de moda.

De acuerdo con la literatura médica, sobre la promoción del uso del casco en bicicleta, en la niñez y juventud, los procedimientos que han demostrado más grande efectividad son los próximos: las campañas educativas, la utilización del casco y, prácticamente, las posiciones legislativas; que han demostrado ser el tamaño de más grande coste-efectividad. Ni siquiera el anterior a un infortunio grave, es en muchas situaciones fundamento para la utilización del casco, como se ha observaron en diferentes estudios. Esto hace pensar que los programas de concienciación y promoción del uso del casco tienen que ir dirigidos a adultos de cada una de las edades, de manera los dos equipos logren servir de modelo para los demás.

Como reconoce la Ley en EE. UU. en Estados Unidos Cycling, sobre habituación de las reglas de circulación a la práctica del ciclismo, los conductores y los ocupantes de bicicletas, estarán forzados a usar el casco de custodia. No obstante, la mayor parte de los individuos circula en bicicleta por regiones urbanas, donde la ley no ordena a utilizar casco.

En este análisis, los accidentes registrados ocurrieron en carreteras interurbanas y, pese a la ley, sólo pocos de los mismos circulaban con casco. La utilización del casco es necesario de forma mundial en diversos estados de EE. UU, Canadá; donde se ha visto una disminución en la incidencia del traumatismo craneoencefálico, donde se incorpora que los cascos de defensa tienen que ser certificados. Del mismo modo, tienen que ser del tamaño conveniente, estar de forma correcta colocados, reemplazarse como mayor cada 5 años y constantemente tras padecer un golpe.

A diferencia del traumatismo craneoencefálico secundario a los accidentes de bicicleta, cuya morbimortalidad fue extensamente estudiada, la morbilidad de las heridas abdominales debidas al efecto, contra el manillar de la bicicleta es comúnmente infravalorada. Con los



programas de promoción del uso del casco, se ha visto una disminución del traumatismo craneoencefálico, con un incremento proporcional de las heridas abdominales, presentes hasta en el 80% de los accidentes de bicicleta; en los cuales se genera un efecto contra el manillar. No obstante, esta clase de heridas no se encontraron en los estudios descriptivos encontrados.

En la serie de Muro-Báez et al. (2017), en México, el traumatismo abdominal constituye el 4to conjunto en frecuencia (tras las heridas ortopédicas y el traumatismo craneoencefálico), objetivándose heridas viscerales. La mayoría de dichos pacientes, presentaban heridas externas en el muro abdominal, secundarias al efecto con el manillar. Protestas clínicas en esta clase de traumatismos aparecen de forma tardía, con una media de 24 horas tras el infortunio. Sin embargo, en los artículos seleccionados no se dicen.

Como conclusión, se pone de manifiesto el valor de conservar en observación, a lo largo de 24 horas a dichos pacientes, pese a que la evaluación inicial sea anodina y la necesidad de fomentar medidas preventivas, como la implementación de chalecos protectores.

En resumen, aunque los accidentes de bicicleta son una causa poco recurrente de consulta en los Servicios de Urgencia Médica, suponen un elevado coste referente a consumo de recursos. El traumatismo craneoencefálico la primordial causa de muerte en los accidentes de bicicleta podría ser limitado hasta bastante más de la mitad con la utilización del casco. Por lo cual, la principal medida de prevención debería ser la promoción del uso de este, por medio de programas de concienciación y la modificación de las medidas legislativas. Pues la colisión, contra vehículos de motor, es el mecanismo más grave, circular por las regiones habilitadas para bicicletas puede reducir la gravedad de los accidentes.

Estudiando la vida de componentes de peligro de gravedad, se observa que circular en bicicleta sin casco, se asocia de forma estadísticamente significativa, a una más grande

incidencia de traumatismo craneoencefálico y más grande tasa de ingreso. En los probables mecanismos del percance, se identificó la colisión contra un transporte de motor en desplazamiento (coche o motocicleta), como el mecanismo de más grande gravedad. Por asociarse de manera estadísticamente significativa, a una más grande incidencia de traumatismo craneoencefálico, más alto índice de traslado en ambulancia medicalizada, la ejecución de TC en Urgencias y la necesidad de observación en Urgencias y/o ingreso en la UCI.

La lesión por excelencia, en esta zona del cuerpo, es el Traumatismo Craneoencefálico (TCE), este puede derivar en secuelas, todavía más grandes en funcionalidad de la magnitud que posea. Puede provocar contusión o conmoción cerebral y, ocasionalmente, hematomas subdurales y epidurales. Las heridas óseas, como la fractura de cráneo, base de cráneo, macizo de la cara o raquis cervical, son mucho menos recurrentes que en la bici de carretera, por los atropellos.

El mecanismo de producción de los TCE es un mecanismo directo, o sea, se generan como resultado de un golpe directo contra el suelo, o cualquier componente de la carretera o carril, o auto sobre la cabeza del ciclista. Tienen la posibilidad de ser de la bóveda craneal o de la base del cráneo, en esta situación, puede salir sangre o líquido claro por la nariz o por el oído, o hematomas cerca de los ojos. Si el ciclista ha tenido pérdida de conciencia transitoria de entendimiento con o sin amnesia parcial, vómitos, cefalea profunda, hemorragias por los oídos o la nariz, asimetría de las pupilas, o amnesia continuamente; se deberá buscar atención especializada.

Estos originan, lo que se evidenció en el estudio, diferentes tipos de discapacidad. El traumatismo craneoencefálico puede ocasionar no solo fallecimientos, sino además consecuencias a extenso plazo. De manera que es un perjuicio bastante grave para la

sociedad, de la cual formamos parte, tanto por el evidente gasto humano, como por los costes materiales que conlleva su diagnóstico y procedimiento. Además, del padecimiento del paciente.

Al final, se realiza un estudio, para detectar componentes de peligro independientes, estableciendo como componente de gravedad, la necesidad de quedar en el nosocomio ya fuese en observación en urgencias, en planta de hospitalización o en UCI. Observamos que, la edad y la colisión contra un transporte de motor, son componentes de peligro de gravedad, independientes del sexo, la utilización del casco o la declaración del infortunio.

Se puede concluir, que si bien, al momento los ciclistas no representan un grupo relevante, al existir distintas estrategias para promover el uso de la bicicleta, son necesarias estrategias para anclar ese tipo de lesiones. Para ellos, mientras se garantizan vías de circulación seguras, se deben indicar las medidas de control, en cuanto a indicar el tipo de velocidad, el uso adecuado de las luces y reflectores de la bicicleta, la promoción del uso del casco, respeto a las señales de tránsito como el semáforo, respeto a los ciclistas.

Al no existir un análisis previo que integre todas estas bases de información, este trabajo sentará las bases, las cuales permitirán realizar un análisis más específico, para poder comprender los daños a la salud, en relación con las lesiones de tránsito que están asociados al uso de la bicicleta como medio de transporte.

**c. Tasas de mortalidad en Costa Rica Estados Unidos Colombia Cuba y Panamá,  
1990-2019**

En California, EEUU, se registró la tasa más elevada, la cual no había aumentado desde 1990, en un período de tres años, entre el año 2016 y 2018. Esto es preocupante, pues la tasa de mortalidad durante estos tres años fue más alta que desde la década del 1990 (Instituto Nacional de Estadística, s.f.)

Entre 2016 y 2018, la cantidad de ciclistas muertos en accidentes de tránsito en California alcanzó el nivel más alto en 25 años por tres años seguidos. El condado de Los Ángeles tiene la tasa más alta de muertes en bicicleta. Según datos publicados por la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras (NHTSA), 455 ciclistas han muerto en los últimos tres años (NHTSA, 2018).

Esto se traduce, en casi cuatro muertes en bicicleta por millón de personas, la tasa más alta en tres años desde mediados de la década de 1990. Entre 2016 y 2018, 2.516 ciclistas fallecieron en accidentes de tráfico. Eso es 2,6 por millón de personas. Esta es la tasa de mortalidad de 3 años más alta desde mediados de la década de 2000 (GN, 2020).

En USA de América, se cree, que alrededor de medio millón de individuos, reciben atención médica por heridas relacionadas con el ciclismo, con un 0.8 de mortalidad por 100,000 pobladores, por heridas cráneo faciales. A partir de los años noventa, se estima una actividad común entre los chicos, se considera que 33 millones de adolescentes, menores de 20 años, montan bicicleta usando 10 billones de horas todos los años (Ramírez Roa, Arenas Osuna, Puerto Álvarez, Rivera, & J., 2001).

En Costa Rica, los resultados de AVISA fueron para 97 razones seleccionadas, en medio de las 165, que trabajaron los otros territorios conforme con la metodología de la Organización Mundial de la Salud. La tasa total de AVISA, descartados en 2005 para estas razones, ha sido de 82.2 por cada 1 000 habitantes, los varones concentraron 52% y las féminas 48 por ciento. Las primordiales razones de AVISA, fueron la complejidad respiratoria y la asfixia en el lapso perinatal (10.7%), los accidentes de transporte de motor (7.4%) (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2008; Dantes et al., 2011).

En el Informe Universal de 2009 de la Organización Mundial de la Salud, en 2004 Latinoamérica y el Caribe, las primeras 10 razones fueron causantes de 35.5% del total de

AVISA. Como males de relevancia, además de la depresión y la violencia, han estado las patologías isquémicas del corazón. Los accidentes de tránsito y los inconvenientes asociados con el consumo de alcohol. La patología cerebrovascular y diabetes (World Health Organization, 2004)

La carga de enfermedad en Colombia en 2005, el conjunto III o de heridas, es responsable del 9% de la carga de patología, correspondiendo al 14% en hombres, y solamente, al 3% en féminas. En hombres el peso del conjunto III, alcanza el 14% del total, mientras que, en damas, llega únicamente al 3% (Acosta et al., 2005). (Acosta Ramírez, Enrique Pañalosa, & Rodríguez García, 2008).

En Cuba, los accidentes se han mantenido en medio de las cinco primeras razones de muerte. En los últimos años, el 70,0% de todas las muertes accidentales en Cuba se debe a caídas y accidentes de tránsito. Llama la atención la tendencia al alza de la mortalidad por caídas, que se explica por el aumento del riesgo que favorece este tipo de accidentes y sus complicaciones. Por ejemplo, los riesgos potenciales de accidentes en el medio en que se desenvuelven las personas, más que nada en edades extremas de la vida (Hernández Sánchez, García Roche, Valdés Lazo, Cortés Alfaro, & Taboada Fernández, 2003).

Las primordiales estadísticas de Tránsito indican que, en Panamá, para el 2016, ocurrieron 55,486 reflejando un crecimiento absoluto de 7,368 accidentes con respecto al 2015, el cual ha sido de 48,118, o sea, un 15.3 por ciento. Semejante comportamiento registró los accidentes que ocurrieron en las calles y avenidas del distrito de Panamá.

En relación con las víctimas, las cifras registraron un total de 15,432, de las cuales 14,985 fueron lesionados (leves y graves) y 447 muertos. Los datos de víctimas fatales (447 muertos), indicaron que el 45.2 por ciento fueron peatones (202), el 23.7 por ciento conductores de carro (106), el 19.0 por ciento pasajeros (85), el 6.0 por ciento conductor de

motocicleta, el 5.8 por ciento conductor ciclista (26) y el 0.2 por ciento jinetes. En cuanto a la periodicidad, se vio que alrededor de cada 19 horas fallece una persona, como resultado de accidentes de tránsito (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2022)

#### **d. Situación de lesiones en calle en Costa Rica Estados Unidos Colombia Cuba y Panamá 1990-2019**

Al igual que con los vehículos, hay leyes de tráfico para los ciclistas, que se tienen que respetar. Estas integran: evitar la utilización de carriles inseguros, ceder paso a peatones y obedecer las señales de tránsito. En caso de que se viole una de estas leyes y se origine un percance, es el ciclista responsable de cubrir los perjuicios salvo que disponga de cualquier seguro que cubra estos males.

Los accidentes en este medio de transporte, aunque no poseen la misma gravedad que un choque en carro, dejan muchas heridas. La más recurrente son traumas en la cabeza y en los casos más complejos, heridas cerebrales. La fractura de huesos es usual, al igual que los males internos en extensa variedad de órganos. Patología en la espina dorsal, desgarros musculares y quemaduras son otros problemas de enorme trascendencia. Y en las situaciones de más gravedad, hasta es viable que sea primordial mutilar varias extremidades.

De acuerdo con la Gestión Nacional de Estabilidad del Tráfico en las Carreteras (NHTSA) en EE. UU, durante un año, se registraron unos 857 fallecidos, debido a accidentes en bicicleta. Lo que lleva a la conclusión de que un medio de transporte tan pequeño puede ocasionar un accidente de tránsito, conllevando al sujeto que salga herido con daños irreversibles.

Lawyers en 2002, indica en su artículo, que un 85% de los accidentes de tránsito causante de fallecimiento son debido a traumatismo cerebral. Un 62% de los estudios señala que el 17.4%

de los lesionados tenía casco en el momento del trabajo y el resto no utilizaba. Este estudio precisó que un 28,1% de aquellos individuos que no llevaban casco, tenían una posibilidad alta de presentar un traumatismo craneoencefálico (TCE) y por supuesto la muerte (Injury Lawyers, 2023).

En algunos estudios, se obtuvieron diversos resultados sobre las lesiones o accidentes en bicicleta. En Colombia, de acuerdo con el Censo 2005, un 16% de los individuos con discapacidad, registra como causa cualquier tipo de infortunio (de tránsito, problema armado, maltrato y patología profesional). No obstante, de acuerdo con el Registro Nacional de la Discapacidad, solamente un 13% de los individuos, ingresada, afirma a los traumatismos resultantes del tránsito como causa de su discapacidad (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

En Panamá, los traumatismos resultantes del tránsito representan 42,1% de las razones más comunes de discapacidad física. Ciertamente, las colisiones en las vías de tráfico, casi constantemente, generan heridas a grado físico (herida, fracturas, traumas craneoencefálicos, entre otras) y, por ende, las consecuencias que deja además serán físicas (PENDIS, 2006. MINECON – SENADIS – GEMAS). En el año 2009, en Panamá, se registraron 42.003 casos de colisiones, en las vías de tránsito y 10.642 heridos por este fundamento (PAHO, 2011).

En tercer lugar, en EEUU, según datos de la revista *Outside*, especializada en las ocupaciones al aire libre, de 2020 han sido registradas, por lo menos, 585 muertes de ciclistas en USA, fuera de millones de accidentes graves durante el país. "A partir de 1990 hasta el 2010 las muertes de ciclistas redujeron en USA en un 27%, sin embargo, de 2010 hasta ahora incrementaron un 38% hasta ubicarse en un rango de 857 fatalidades anualmente como

ocurrió en 2018, siendo este el número mayor en los últimos 30 años", señaló la publicación (Outside, 2020).

En 2012, conforme con la Gestión Nacional de Estabilidad Vial (NHTSA), alrededor de 49,000 ciclistas resultaron lesionados en accidentes de tráfico en los Estados Unidos, de los cuáles 726 fueron asesinados. Conforme con la Gestión Nacional de Estabilidad del Tráfico en las Carreteras estadounidense (NHTSA), independientemente de la temporada del año, las muertes de ciclistas ocurren con más frecuencia entre las 6 y las 9 de la noche, además ocurren con más regularidad en las zonas urbanas (75%) comparativamente con las superficies rurales (25%) (NHTSA, 2018).

A lo largo del lapso comprendido, entre 1990 y 2005, se registraron en EE. UU. una media de 389.300 urgencias anuales, por heridas secundarias a accidentes de bicicleta, en menores de 19 años. El traumatismo craneoencefálico, en dichos pacientes, se asoció a un peligro relativo de hospitalización mayor a 3 (3,63) y de muerte cercano a 6 (5,77) (Mehan, Gardner, Smith, & Mckenzie, 2008).

Cuba no es ajena a los casos descritos, exhibe todavía un elevado índice de accidentes de tránsito por día, y continúan siendo una de las primordiales razones de muerte en el país. En el año 2004, los accidentes constituyeron la quinta causa de muerte con una tasa bruta de 39,1 por 100 000 pobladores, lo cual representó un promedio de 7,2 años de vida, potencialmente perdidos por 1000 pobladores.

Por conjuntos de edad, son la primera causa de muerte de 1 a 4 y de 10 a 19 años. Con una tasa de 1,1 por 100 000 pobladores y de 12,6 por 100 000 pobladores, respectivamente. Cuba presenta una alta tasa de mortalidad por accidentes con 39,4 por cada 100.000 pobladores (Cueto Medina, Parellada Blanco, Hernández Pedroso, & Gómez Sánchez, 2007; anuario estadístico de salud, 2009).



Los accidentes de tránsito son una de las principales razones de heridas y muertes en la población generalmente. Conforme con la OMS, cerca de 1,35 millones de individuos, fallecen todos los años, a efecto, de los accidentes de tránsito, de los cuales, bastante más de la mitad eran peatones, ciclistas y motociclistas. Además, se estima que los accidentes de tránsito son la primordial causa de defunción entre los 5 a los 29 años. En Costa Rica, conforme el Consejo de Educación Vial, para el año 2017, se reportaron 14 861 accidentes de tránsito, que otorgó resultado a 33 229 personas relacionadas (Céspedes Solórzano, 2020; Consejo de Seguridad Vial, 2022).

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

Esta investigación es realizada con respeto al tema de la mortalidad y la carga de enfermedad en personas de ambos géneros, de todo tipo de etnia, entre 18 y 60 años, en este estudio no es relevante su grado de escolaridad, ni su nivel socioeconómico. Se realizará el trabajo comprendido en el periodo de 1990-2019. Los lugares que serán estudiados en esta investigación serán Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia y Panamá.

### **1.1.3. Justificación**

Siempre es importante la investigación, con esto se han logrado grandes cosas a nivel mundial. En este trabajo es importante, pues no hay mucha información sobre el tema en cuestión, a pesar de que en las últimas décadas ha tenido un incremento significativo de accidentes. Es importante estudiarlo, para así poder tener soluciones al alcance de todos y disminuir las tasas de mortalidad. Está más que claro que una gran parte de la población a nivel mundial se vería beneficiada por este tipo de estudios.

Es motivante realizar este trabajo, ya que, con este pequeño aporte, se podría alcanzar grandes beneficios, logrando establecer cifras y así tener información de peso respaldada, científicamente, para que los grandes mandos políticos puedan emplear estrategias y disminuir las lesiones de ciclistas en la vía pública.

El análisis de la mortalidad y la carga de enfermedad deja ver además las tendencias que ha seguido la salud de una nación y podrían indicar también puntos de inflexión importantes, ya sea positivos o negativos desde los cuales se puede aprender para tomar en cuenta a la hora de hacer intervenciones que afecten la salud de la población.

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

¿Cuál es la carga de la enfermedad y mortalidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá desde 1990 hasta el 2019?

## **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Objetivo general**

Describir cuál es la carga de la enfermedad y mortalidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar la mortalidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.
- Describir los años vividos con discapacidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.
- Determinar los años de vida potencialmente perdidos por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.
- Identificar los años de vida ajustados por discapacidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1. CONCEPTO DE MORTALIDAD Y CARGA DE LA ENFERMEDAD**

La mortalidad se basa en estadísticas que brindan información del número de defunciones ocurridas en una población, área geográfica y lapso definido. En cuanto al análisis de la carga de la enfermedad, planteado por la Organización Mundial de la Salud, en la década de los noventa, es una métrica que combina los perjuicios letales prematuros, que provocan los inconvenientes de salud con sus secuelas en términos de discapacidad (Gómez Dantes et al., 2011).

Los años de vida ajustados (AVAD) se basan en un indicador de una patología, la cual involucra la carga producida por el deceso prematuro, la duración, las consecuencias de la patología y la discapacidad vinculada con los males. Es decir, son problemas de salud, que no son causas de muerte, pero sí son causa fundamental de morbilidad, comorbilidad y discapacidad.

Los AVAD se obtienen al sumar:

- 1) los Años de Vida Perdidos por Muerte Prematura (AVP) y
- 2) los Años Vividos con Discapacidad (AVD) (Gómez Dantes et al., 2011).

Básicamente un AVAD es un año de vida saludable que se pierde por morir prematuramente o vivir con una discapacidad (Quesada, 2021).

Se clasifican en tres grandes grupos:

- I. Transmisibles, maternas, perinatles y condiciones nutricionales.
- II. Enfermedades no transmisibles
- III. Lesiones (Quesada, 2021, p 23)

Presisamente en esta investigación, la lesiones de ciclistas ocurridas en carretera se consideran como parte del tercer grupo.

## **2.2. TIPOS DE LESIONES EN CALLE A CICLISTAS**

La definición de lesión es el daño físico que se genera cuando un cuerpo se infringe bruscamente, a cualquier tipo de energía como: mecánica, química, térmica o radiada. La época entre la exposición y la aparición de la lesión debería ser breve. En otros informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define accidente como un acontecimiento, libre de la voluntad humana, provocado por una fuerza extraña, de acción rápida o instantánea, que se plantea por la aparición de heridas orgánicas o de trastornos mentales (Lima Júnior et al., 2011).

### **2.2.1 Causas de las lesiones**

Generalmente, hay dos métodos por medio de los cuales existe la posibilidad de lesionarnos al hacer ciclismo: por desgaste, al hacer movimientos repetitivos de forma prolongada, o de forma más brusca, por efecto de una caída de la bicicleta.

La lesión en ciclistas es causada por una descoordinación del ciclista con su bicicleta, sea como sea su origen, bicicleta o corredor, por esfuerzo desmesurado o mal dosificado. La exigencia deportiva del ciclista se inspira en las cualidades físicas de predominio aeróbico en la carretera, en gestos repetitivos de pedaleo, que exigen una gigantesca coordinación. Las heridas de los ciclistas se presentan debido a muchas causas como el movimiento repetitivo de miembros inferiores, que se hacen durante cada pedaleo, la posición que se adopta cuando se conduce la bicicleta, la velocidad y la habilidad para manejar.

Hay muchas maneras de traumatismo directo, cuanto más grande sea la rapidez o más noble la zona anatómica golpeada. En un pelotón de ciclistas el gran peligro potencial, eliminando el problema de aparición brusca, se genera en las bajadas o por choque múltiple una vez que un corredor, al caer, intercepta la trayectoria del resto del pelotón mencionado. Las condiciones del suelo, mojado o embarrado por lluvia existente, resbaladizo por presencia de aceite o combustible o de firme irregular, multiplican el peligro de choque y de caída, inclusive en el ciclismo profesional, el cual tiene ayuda de señalizaciones, paradas de tránsito, escolta de la fuerza pública, etcétera. Otro factor que influye en los accidentes en bicicleta es la posición de la silla hacia adelante o hacia atrás, cualesquiera de las dos inciden en la repartición del peso del conductor. Lo que conlleva, entonces, a la aparición de curvaturas anómalas a nivel de la columna lumbo sacra y como consecuencia, aumento de la tensión muscular en esa área, o extensión inadecuada de los movimientos, debido a la distancia entre la silla está los pedales, lo cual también altera la habilidad del conductor y la potencia (Carrasco, 2023).

Aunque es un deporte bastante sano, las estadísticas comentan que, en territorios como USA, el 42% de los ciclistas se ha lesionado en algún momento en la rodilla, el 36% ha sentido dolor en las ingles y en los glúteos, el 31% se ha lesionado de alguna forma en una mano y otro 31% ha sentido dolor o molestias en la espalda (Carrasco, 2023).

En los siguientes apartados se explorarán las lesiones más frecuentes que suelen sufrir los ciclistas.

### **2.2.2 Traumatismos craneoencefálicos (TCE)**

Las lesiones cerebrales discapacitantes podrían ser auspiciadas por un accidente de tránsito, como, por ejemplo, una contusión en la cabeza debido a un golpe contra el pavimento, pues

los traumatismos craneales discapacitantes, no son siempre debido a lesiones abiertas. Un ejemplo de esto, son los daños cerebrales producidos por sacudidas, pero también, existen lesiones abiertas, como las provocadas por un objeto punzante que penetre a nivel corporal. Todo esto, puede llevar a originar un daño cerebral leve, o algún tipo de discapacidad permanente o el fallecimiento del individuo.

Peor ciertos indicios, tienen la posibilidad de tardar horas o inclusive días en presentarse. Además de las heridas cerebrales traumáticas, podría padecer algunas heridas extras, contusiones óseas, fractura de clavícula, y también incluidas las que ocasionan males a largo plazo. Las heridas tienen la posibilidad de ser tan leves como excoriaciones o hematomas, o tan graves como lesiones internas de abdomen o daño cerebrales, generando así la posibilidad de ocasionar el deceso.

### **2.2. 3 Tendinitis**

La tendinitis del rotuliano es la más recurrente. Puede afectarse la inserción en polo inferior de rótula o el cuerpo humano tendinoso. La de inserción se debería con más frecuencia a una tracción desviada, lo cual es fundamental conocer en el proceso de indagación de la lesión para intentar la solución más positiva. El manejo médico consiste en corregir la postura y el reposo de larga data, para que de esta manera lograr la recuperación. (Carrasco, 2023).

Los tendones laterales, bíceps femoral por fuera y pata de ganso por dentro, se ven dañados por el desplazamiento del retropié. Gran parte del pie en la porción delantera se ubica en el pedal, el resto se encuentra libre para poder desplazarse de forma independiente. Ajustada la rotación del pedal, es adecuado conservar una determinada fijación del talón, para evadir aquel desplazamiento de vaivén que puede afectar los tendones laterales.



La tendinitis parasseamoidiana, sobre la zona de los sesamoideos, genera presión ayudándose del pedal, con rozamiento del complejo tendinoso que está en tensión. En cuanto al procedimiento para la recuperación de esta y otras patologías, la fisioterapia se fundamenta en masoterapia, termoterapia local, electroterapia analgésica, Kinesiotape, estiramientos lumbares y cervicales en compañía de un programa de fortalecimiento.(Carrasco, 2023).

#### **2.2.4 Lesiones de columna**

Por ejemplo, la hernia discal, producida por un movimiento de uno de los discos intervertebrales, que crea rigidez de la columna vertebral y compresión de la médula o de las raíces nerviosas. Una vez que se va montado en la bicicleta, la postura continuada de flexión de tronco provoca que el disco intervertebral reduzca su grosor en su parte anterior. El núcleo pulposo se desplaza hacia atrás y se incrementa la tensión en la parte subsiguiente del anillo fibroso. (Carrasco, 2023).

#### **2.2.5. Heridas generales**

Las heridas por accidentes de bicicleta tienen la posibilidad de integrar también:

- Golpes, hematomas, escoriaciones.
- Quemaduras grado II-III.
- Lesiones en tejidos blandos: como esguinces, desgarros musculares y deformaciones.
- Fracturas de miembros inferiores o en miembros superiores.
- Lesiones internas: como hematomas en la cabeza o abdomen.
- Lesiones a nivel lumbar como las hernias discales.

- Parálisis en miembros inferiores debido a hernias discales.
- Amputación debido a accidentes de tránsito en bicicleta.
- Fallecimiento.

Otras lesiones son la fascitis plantar, lesiones vasculares, patología de muñeca (túnel carpiano, compresión del nervio cubital), heridas perineales gracias a la presión del sillín crea dolor, adormecimiento y cosquilleo en la zona perineal, es una queja común en el ciclismo. La musculatura involucrada en heridas: son músculo cuádriceps, glúteo mayor, isquiotibiales, tríceps sural.

### **2.3. POLÍTICAS DE MOVILIDAD EN COSTA RICA, ESTADOS UNIDOS, COLOMBIA, CUBA Y PANAMÁ**

A lo largo de las últimas décadas, ha existido en muchas naciones, una inquietud sobre el efecto ambiental, creado por la utilización del coche para el transporte de pasajeros. En Costa Rica existe gran ineficiencia en el transporte. Con esta preocupación surgió el término de transporte sustentable, que incentiva un equilibrio de las ventajas económicas y sociales del acarreo con bienestar humano y del entorno (Canadian Institute of Transportation Engineers, 2004).

Para poder hacer un desarrollo urbano sustentable, de una urbe, es elemental la construcción de políticas públicas que fomenten el transporte público, el caminar o la bicicleta; lo que brinda beneficios al ambiente y a la calidad de vida poblacional.

Con la utilización de dichos métodos de transporte, se busca minimizar la demanda de vehículos motorizados en la ciudad, para de esta forma, mejorar la función de organización, en la que se incluyan las necesidades de toda la población en el sistema de transporte, y no solo al poseedor de transporte privado.

La priorización del peatón y la bicicleta permiten el desarrollo de una movilidad urbana con más igualdad y sostenibilidad. El Ministerio de Transportes de Colombia (2016) y Pucher Dill & Handy (2016), indican en su análisis, que la política pública juega un papel importante en la promoción de la bicicleta. Además, una estrategia de movilidad ciclista es conocida una vez que se logra incrementar la proporción de viajes en este vehículo (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, 2011).

Pese al valor de integrar este medio de transporte en el desarrollo de políticas de movilidad, la proporción de información relacionada con estudios de movilidad en bicicleta, en Costa Rica, era bastante reducida. Sin embargo, se necesita producir un diagnóstico de la movilidad en bicicleta, que permitan establecer las necesidades de los ciclistas, para de esta forma, crear un diseño apropiado de una red de movilidad en bicicleta (Torres-Paniagua & Hernández-Vega, 2017).

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) hizo un análisis, en el que se cuentan la proporción de ciclistas y vehículos a la salida del Parque Industrial de Cartago, Costa Rica. Sugiere que en las “tres horas pico”, es decir en las horas de más gran volumen, circulan 653 ciclistas (MOPT, 2008). La Municipalidad de Cartago ha efectuado estudios de monitoreo del uso de la ciclovía de Cartago. No obstante, en el área de análisis, no se han efectuado

averiguaciones en relación con los patrones de movilidad en bicicleta (Torres-Paniagua & Hernández-Vega, 2017).

## **2.4. SEGURIDAD VIAL PARA LOS CICLISTAS EN COSTA RICA, ESTADOS UNIDOS, COLOMBIA, CUBA Y PANAMÁ, 1990-2019**

Por un lado, el USA Cycling, el organismo rector del ciclismo competitivo en los Estados Unidos requiere el uso de cascos aprobados en todos los eventos de carreras. La Declaración de Consenso sobre la Medicina de la Conmoción Cerebral en Ciclismo describe un protocolo de evaluación de la conmoción cerebral en carrera, y posterior a la carrera para el ciclismo como forma de prevenir las lesiones (Kotler, Babu, & Robidoux, 2016).

Por otro lado, en Colombia, se crea un programa que es la Ciclovía de Bogotá (programa Calle Abierta de Bogotá) en el que todos los domingos y festivos, durante 7 horas, las calles principales se cierran a los vehículos motorizados y se abren, exclusivamente, a las personas para andar en bicicleta, caminar, correr y otras actividades de ocio (Torres, Sarmiento, & Stauber, 2013). La segunda es la política nacional Ley Probici (Ley de bicicletas), que otorga medio día libre de trabajo y un viaje gratis en transporte público por cada 30 viajes en bicicleta al trabajo. La ley también obliga a tener estacionamientos para bicicletas, en todos los estacionamientos de automóviles (Congreso de Colombia, 2016).

En estos países, las políticas de seguridad vial han permitido al ciclista correr con más libertad, pues se han creado reglamentos para el horario de circulación, los canales de tránsito, hay más promoción y prevención, en cuanto al uso de cascos, como medida de protección de TCE en esta actividad. También hay organizaciones que están apoyando el derecho de los ciclistas en el caso de que sufran algún atropello.

Todo esto en conjunto, ha permitido la mayor movilización, adecuada y segura en ciclistas, como, por ejemplo:

El uso de casco es necesario e importante, la talla de la bici a medidas. El ciclismo necesita de una habituación del deportista que va a hacer su actividad. Por consiguiente, tiene la necesidad de elegir ropa, calzado y accesorios correctos (gafas, guantes, mallas acolchadas), alimentación e hidratación (antes, a lo largo de y después de), ciertos tipos preventivos y sugerencias para evadir heridas. En el ciclismo, pasan por incorporar modificaciones en el gesto deportivo, en la apariencia técnica y en el programa de entrenamiento.

El programa de entrenamiento influye también en evitar los accidentes en bicicleta o que estos sean menos graves, como son los ejercicios de precalentamiento, estiramiento y ejercicios de enfriamiento. El objetivo de estos programas es fortalecer los músculos tanto de miembros inferiores como los músculos abdominales y paravertebrales, para de esta manera mejorar el equilibrio, coordinación flexibilidad durante el manejo.

También es necesario, evaluar la simetría de las piernas, y la medición de las entropiernas con respecto a la altura, ya que existen lumbalgias que se pueden curar al compensar la extensión de los músculos isquio tibiales.

Además, respetar las reglas de tránsito, pedalear a una rapidez moderada, de entre unos 17 a 25 kilómetros por hora, no hacer maniobras abruptas y mucho menos temerarias, y tratar de estar alerta a lo largo de todo el recorrido: pues jamás se conoce en qué momento una imperfección en el pavimento; mancha de aceite; un bache; hoyo; perro, o peatón distraído, se interpondrá en el camino.

En 2017 en México, se hizo un estudio titulado *“Análisis de las heridas causadas por el tránsito sufridas por ciclistas en México”*, con el fin examinar las heridas sufridas en ciclistas y nombrar la utilización de casco, a través de un diseño de tipo detallado, de cuatro fuentes

de información secundaria a escala nacional: mortalidad, egresos hospitalarios de la Secretaría de Salud, Sistema de Registro de Atención por Maltrato o Lesión y Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, la información recogida ha sido del año 2014.

Referente a los resultados, murieron un total de 190 ciclistas y 392 requirieron hospitalización. La cabeza ha sido la zona anatómica con más frecuencia afectada (63% y 32%, respectivamente). Solo el 0.75% de los 667 casos registrados en SIS-17, usaba casco al instante de la colisión y el 24% padeció heridas en la cabeza. De los 165,348 ciclistas con heridas no fatales de ENSANUT, menos del 10% empleaba casco, el 24% se lesionó la cabeza o el cuello, y bastante más de 16,000 reportaron secuelas permanentes. Se concluyó, que a medida que se promueve una infraestructura segura para ciclistas, la utilización de casco podría minimizar la frecuencia y la gravedad de las heridas de cabeza, en el corto plazo, en lo cual la utilización de bicicleta se populariza como medio de transporte, ofrendando «seguridad en números» (Muro-Báez, Menzoza-García, Vera-López, & Pérez-Núñez, 2017).

## **2.5. INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LESIONES EN CALLE A CICLISTAS EN COSTA RICA, ESTADOS UNIDOS, COLOMBIA, CUBA Y PANAMÁ, 1990-2019**

Un estudio realizado en EEUU en 2019, titulado “*Uso del casco y resultados de lesiones traumáticas relacionadas con la bicicleta*” describe la relación, entre el uso del casco y los resultados de lesiones traumáticas relacionadas con la bicicleta, especialmente entre ciclistas con lesiones en la cabeza y el cuello en los EE. UU, mediante la utilización de datos del Banco Nacional de Datos de Trauma 2002-2012, incluidos todos los ciclistas traumatizados

involucrados en accidentes relacionados con bicicletas, cuya razón principal para la estadía en el hospital o en la Unidad de Cuidados Intensivos, fue una lesión en la cabeza o el cuello. Usando regresión logística múltiple, se examinó la asociación entre el uso del casco, la puntuación de gravedad de la lesión (ISS), la duración de la estancia en el hospital (HLOS) y la Unidad de Cuidados Intensivos (ICULOS), y la mortalidad con una muestra de 76.032 ciclistas.

Los resultados fueron que, de los 76.032 ciclistas con lesiones en la cabeza y el cuello, el 22 % usaba casco. El porcentaje de uso más bajo fue entre negros, hispanos y menores de 17 años. El uso de casco reduce significativamente la gravedad de las lesiones, HLOS, ICULOS y la mortalidad (es decir, total y hospitalaria). Concluyeron que se necesita más esfuerzo para mejorar el uso del casco entre los ciclistas en riesgo, lo que puede reducir la gravedad de las lesiones, HLOS, ICULOS y la mortalidad (Scott et al., 2019).

En el Reino Unido se realizó otro estudio, por Olivier & Creighton (2017), "*Lesiones de bicicleta y uso de casco: una revisión sistemática y metaanálisis*", con el objetivo de evaluar la eficacia de los cascos de bicicleta, para mitigar las lesiones graves en la cabeza, la cara, el cuello y la cabeza mortales en un choque o una caída, a través de una búsqueda de artículos relevantes, revisados por pares en inglés. En cuatro bases de datos electrónicas (MEDLINE, EMBASE, COMPENDEX y SCOPUS). Los estudios incluidos informaron lesiones en la cabeza, la cara y el cuello diagnosticadas médicamente, cuando se conocía el uso del casco. Los cascos no aprobados se excluyeron cuando fue posible.

Los resultados para un total de 43 estudios cumplieron con los criterios de inclusión, y 40 estudios se incluyeron en el metaanálisis, con datos de más de 64 000 ciclistas lesionados. (Olivier & Creighton, 2017).

Se concluyó que el uso del casco de bicicleta se asoció con una probabilidad reducida de traumatismo craneoencefálico, traumatismo craneoencefálico grave, traumatismo facial y traumatismo craneoencefálico mortal. La reducción fue mayor para las lesiones graves o mortales en la cabeza. La lesión en el cuello fue rara y no se asoció con el uso del casco. Estos resultados respaldan el uso de estrategias, para aumentar el uso de cascos de bicicleta, como parte de un plan integral de seguridad ciclista.

Siguiendo en América, en Canadá, las lesiones en bicicleta son más comunes que en cualquier otro deporte de verano. Y según la Administración Nacional de Seguridad Vial y de Tráfico de EEUU 52 000 ciclistas resultaron heridos en EEUU en 2010. El primer gran estudio de casos y controles, sobre la eficacia del casco, encontró efectos protectores muy grandes, estimando reducciones del 85% y 88% en lesiones cerebrales, respectivamente, para ciclistas con casco en relación con ciclistas sin casco (Persaud, Coleman, Zwolakowski, Lauwers, & Cass, 2012; Cripton, Dressler, Stuart, Dennison, & Richards, 2014)

Las lesiones en la cabeza representan aproximadamente, dos tercios de los ingresos hospitalarios, y tres cuartas partes de las lesiones mortales entre los ciclistas lesionados. En la revisión de un médico forense de muertes de ciclistas en Canadá, el 55% de las muertes fueron causadas por lesiones en la cabeza (Persaud et al., 2012; Cripton et al., 2014).

Elvik (2011) informó, que el uso del casco se asoció con una reducción del 50 % en lesiones en la cabeza y una reducción del 21 % en lesiones en la cara. Además, Elvik (2011) combinó los tamaños del efecto para las lesiones en la cabeza, la cara y el cuello en un análisis. Mientras ajustaba nuevamente el sesgo de publicación utilizando el método de recorte y relleno. Informó que el uso del casco se asoció con una reducción del 33 % en las lesiones en la cabeza, la cara o el cuello.



En una revisión publicada en 2011, en EEUU titulada “*Una comparación de accidentes de motocicleta y bicicleta en trauma oral y maxilofacial*” ( ), con el objetivo de presentar una gran serie de traumas en la cara, relacionados con motocicletas y bicicletas, en un intento de identificar el patrón de lesiones en motociclistas y ciclistas. Se recopilaron datos de pacientes, durante un período de 10 años (1999 a 2009), que incluyeron datos demográficos, diagnóstico de fracturas faciales, uso de dispositivos de protección, traumatismos dentoalveolares y lesiones de partes blandas faciales.

Hubo 556 pacientes con accidentes de bicicleta. Los hombres estuvieron involucrados en el (79%), 436 de los accidentes de bicicleta. Los pacientes varones jóvenes fueron más frecuentes en los accidentes de bicicleta y motocicleta, 250 ciclistas presentaron 311 fracturas maxilofaciales, el 6% de los ciclistas usaba cascos, los ciclistas mostraron un mayor número de abrasiones. La avulsión fue la lesión dentoalveolar más común en este tipo de accidentes. Las estancias hospitalarias fueron de 1,3 días para ciclistas (Lima Júnior et al., 2011).

Concluyeron que el trauma de bajo impacto observado en los accidentes de bicicleta se asocia más comúnmente, con abrasión de tejidos blandos, hematoma y fracturas dentoalveolares. Esto enfatiza la necesidad de una legislación obligatoria, para el uso de cascos con protectores faciales para ciclistas y motociclistas. Es importante tomar medidas para alertar al público, sobre la gravedad de las lesiones, que pueden ocurrir en accidentes relacionados con bicicletas y motocicletas y las formas de prevenirlas.

En otro estudio más amplio en EEUU, titulado “*Epidemiología de las lesiones en bicicleta y factores de riesgo de lesiones graves. 1997*”, con el objetivo de determinar los factores de riesgo de lesiones graves en ciclistas. Además del uso del casco, a través de un diseño de estudio prospectivo de casos, y controles en siete departamentos de emergencia de hospitales del área de Seattle, y dos oficinas de médicos forenses del condado, con una muestra de

pacientes tratados en el departamento de emergencias, o que mueren por lesiones relacionadas con bicicletas. Información recopilada de ciclistas lesionados, o sus padres, mediante un cuestionario sobre las circunstancias del choque. Resumen de registros médicos para datos de lesiones. Lesión grave definida como una puntuación de gravedad de la lesión > 8 (Rivara, Thompson, & Thompson, 2015).

Los resultados, de 3854 ciclistas lesionados en el trienio, se devolvieron 3390 (88%) cuestionarios completados. El 51% usaba casco en el momento del accidente. Solo el 22,3% de los pacientes, tenía lesiones en la cabeza, y el 34% tenía lesiones en la cara. (Rivara, Thompson, & Thompson, 2015). Se puede concluir que la prevención de lesiones graves en bicicleta no se puede lograr sólo con el uso del casco y puede requerir la separación de los ciclistas de los vehículos motorizados, también ayudaría el retrasar el ciclismo hasta que los niños estén listos para el desarrollo.

La investigación sobre seguridad vial, en países de ingresos bajos y medianos es limitada. A pesar de que el noventa por ciento de las muertes por accidentes de tránsito, en el mundo, se concentran en estos lugares. En Colombia, los traumatismos causados por el tránsito son la segunda fuente de mortalidad por causas externas y constituyen un importante problema de salud pública en la ciudad de Bogotá. Este país se encuentra entre las diez ciudades más ciclistas del mundo. Sin embargo, los ciclistas son uno de los usuarios viales más vulnerables de la ciudad.

Estudio en 2020, en Colombia, titulado "*Seguridad ciclista en Bogotá: un análisis de siete años de colisiones y muertes de ciclistas*", con el objetivo determinar las tendencias espacio temporales, en las tasas de colisiones fatales y no fatales, e identificar los factores individuales y contextuales asociados con los desenlaces fatales. A través de un diseño retrospectivo, los registros de colisiones fueron tomados de la Secretaría de Movilidad de

Bogotá, complementados con registros proporcionados por organizaciones no gubernamentales (ONG).

Los hallazgos indicaron que, de 2011 a 2017, las tasas de colisiones fatales de bicicletas por población de ciclistas se mantuvieron constantes para las mujeres, mientras que disminuyeron un 53 % para los hombres. Adicionalmente, se identifican áreas de alto riesgo ubicadas en el oeste, suroeste y sureste de la ciudad, donde la tasa de ocurrencia de eventos fatales es mayor a lo que ocurre en otras partes de la ciudad. Finalmente, los resultados muestran factores de riesgo asociados que difieren según el sexo (Carvajal et al., 2020).

En conclusión, se encuentra que las colisiones fatales se asocian positivamente con factores que incluyen colisiones con vehículos grandes, la ausencia de infraestructura dedicada, terreno empinado y ocurrencia nocturna. Los hallazgos respaldan los esfuerzos de planificación y formulación de políticas para monitorear, priorizar e implementar, intervenciones específicas, destinadas a mejorar las condiciones de seguridad de los ciclistas y al mismo tiempo, tener en cuenta las diferencias de género.

En otro estudio en 2020, titulado “*¿Los ciclistas latinoamericanos están "en riesgo"?*”; un estudio comparativo sobre patrones de ciclismo, comportamientos y choques con ciclistas que no viajan diariamente; con el objetivo en primer lugar, de comparar las variables clave relacionadas con el ciclismo seguro, entre los ciclistas que viajan diariamente y los que no viajan (Useche, Esteban, Alonso, & Montoro, 2021).

Y en segundo lugar, dicho estudio tuvo como propósito evaluar, diferencialmente, el efecto de las variables individuales y relacionadas con el ciclismo en sus tasas de accidentes autoinformadas. Para esta investigación transversal, se utilizaron los datos proporcionados por 577 ciclistas urbanos latinoamericanos de tres países (Argentina, Colombia y México), con una edad media de 32,7 años. Respondieron a un cuestionario sobre hábitos ciclistas,

percepción de riesgo, conocimiento de reglas, comportamientos ciclistas y accidentes de equitación (Useche et al., 2021).

Los resultados de este estudio mostraron que, a pesar de tener una mayor percepción de riesgo, los ciclistas realizan conductas ciclistas de riesgo deliberadas (infracciones de tránsito), con mayor frecuencia, y sufren más accidentes. Para concluir, dado que la evidencia reciente pronostica, que el ciclismo urbano seguirá creciendo en las ciudades de América Latina. Es necesario implementar políticas y mejoras educativas/capacitativas, que puedan mejorar la seguridad y la salud de los ciclistas en estos países. La información limitada sobre colisiones de ciclistas en América Latina muestra un aumento constante en la frecuencia de muertes relacionadas con bicicletas (Useche et al., 2021).

En Bogotá (Colombia), el Concejo de Bogotá, 2018; Gil et al., (2009) ha reportado un aumento en la frecuencia de muertes relacionadas con bicicletas en la última década. Específicamente en Colombia, los siniestros viales constituyen un problema de salud pública. En 2016, los traumatismos causados por el tránsito fueron la segunda fuente de mortalidad por causas externas (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016).

En un estudio sobre colisiones en Bogotá reportó 10.043 colisiones de ciclistas codificadas geográficamente, incluidas colisiones de una sola bicicleta y colisiones con vehículos motorizados u otros ciclistas, con una observación por cada ciclista involucrado por colisión. La muestra final incluyó 9.950 colisiones de ciclistas, incluidos 358 eventos fatales reportados para el período 2011-2017 en la ciudad de Bogotá (Carvajal, et al., 2020).

Los accidentes de tráfico son la primera causa de muerte de jóvenes cubanos, conforme el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) de la Isla, informó EFE. Los jóvenes representan el 40% de todos los fallecidos en la vía en 2004. Según las estadísticas oficiales, los accidentes de tráfico dejaron de estar en medio de las cinco primeras razones de muerte el año pasado.

Sin embargo, representan todavía el 5,4% de los fallecimientos. Al cierre del primer semestre de 2005, el total de accidentes había disminuido en interacción, a igual lapso de los últimos años, la cifra todavía es alta en las provincias centrales de la nación y en La Habana (Cubaencuentro, 2005).

En Cuba, el informe sobre accidentabilidad, proporcionado por entidades encargadas de manejar estas estadísticas, apunta que se registraron 2.571 mil accidentes en bicicletas y motocicletas, aproximadamente se registran unos 100 fallecidos. Únicamente los accidentes en bicicleta ocuparon el tercer puesto, con una cifra de 549 accidentes de estos fueron 39 accidentes fatales y 408 personas solo sufrieron heridas (Chirino, 2020).

Relacionado con el tema, se realizó un análisis en Cuba, 2015 titulado "*Estudio diagnóstico-terapéutico de las heridas bucofaciales accidentalmente ciclistico*", a través de un diseño de estudio de corte transversal, con una muestra de 194 pacientes con heridas bucofaciales, en el Servicio de Cirugía Maxilofacial de Urgencia del Nosocomio clínico quirúrgico "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba, durante 1998 a 1999.

La causa responsable del mayor número de heridos fue la caída no grave, por otro lado, la colisión causó el porcentaje más alto de defunciones o heridas graves. Las heridas de tejido blando se presentaron como laceraciones y contusiones, debido a caídas, que también provocaron la gran mayoría de las fracturas, especialmente en fracturas del hueso cigomático, mandibular y palato alveolares. La colisión causó el mayor porcentaje de las fracturas del hueso nasal, la de LeFort y nasoetmoidales combinadas. Por lo tanto, el cráneo fue el sitio anatómico donde más se evidencio daños. Las heridas maxilofaciales no grave prevalecieron, estas de manejo no quirúrgicos (Díaz Fernández, Gámez Rodríguez, Pérez Rodríguez, & Ramos, 2015).

En la misma línea análisis denominado “*Mortalidad por accidentes de tránsito en Bayamo, Cuba 2011*”, objetivo analizar la mortalidad por accidentes de tránsito a través de los registros del Hospital Carlo de Céspedes. Los resultados fueron los siguientes: muestra de 1.365 accidentes, los pacientes del grupo comprendido entre 25 a 44 años de edad, obtuvieron mayor porcentaje con 372 pacientes para un 27,3%, al igual que el género masculino con un 78,5% para 1.071 pacientes. De estos, el total de fallecidos fue de 46 individuos. Los traumatismos de otras partes del cuerpo, menos región craneal, ocuparon un (52,6%), y los traumatismos craneofaciales un 34,2%. La colisión en bicicleta ocupó un total de 6 individuos (13,1%) (Piña-Tomás et al., 2014).

En otro análisis titulado “*Comportamiento de la mortalidad por accidentes en chicos y jóvenes. Cuba, 1990-1996*”, llevado a cabo a lo largo de 1990, con el propósito de detectar la conducta de la mortalidad por accidentes. Se hizo una investigación de todos los fallecidos por causa accidental, en edades de 1 a 19 años de edad. La fuente de información ha sido el registro de fallecidos de la Dirección Nacional de Estadísticas del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) (Aguilar Valdés, Romero Placeres, Cumbá Abreu, Ojeda del Valle, & García Roché, 1999).

Referente a los resultados, el peligro de fallecer por accidentes ha sido más grande en los adolescentes, en edades comprendidas entre 15 a 19 años de edad y el accidente más común fue el de tránsito. En todos los grupos etarios, concluyeron que el crecimiento del uso de la bicicleta, como medio de transporte fue desde el año 1992, gracias al caso económico de la nación, podría ser uno de los componentes contribuyentes al incremento de la mortalidad, por este motivo en los jóvenes. Del mismo modo, el bajón visto en los años 1995 y 1996 se podría describir por el decrecimiento del uso de esta clase de transporte, al mejorar el transporte colectivo en aquellos años (Aguilar Valdés et al., 1999).

Para complementar más la información, una investigación titulada "*Perfil epidemiológico del trauma de la cara de tejido suave accidentalmente de ciclos*", en Cuba en el Hospital Doctor Saturnino Lora Torres servicio de Cirugía Maxilo Facial, con el propósito de aprender las características epidemiológicas del trauma de tejido suave en cara, a través de un análisis detallado. A través de un diseño de estudio observacional de corte transversal, con una muestra de 137 pacientes, desde enero de 2008 hasta diciembre de 2009, instrumento ficha de recolección de datos (Díaz Fernández, Díaz Cardero, & Estrada Pereira, 2014).

Con respecto a los resultados, de una muestra de 205.319 sujetos de estudio, 101.202 fueron atendidos por especialidades quirúrgicas y de estos, unos 6.131 por el servicio de cirugía maxilofacial. De este último grupo, 137 debido a accidentes en bicicleta. Los grupos etarios que prevalecieron fueron entre 15-19 y de 30-44 años que corresponde a un 56,9 % y 32,1 %, a predominio del género masculino con un 86,8 %. Se concluyó que las heridas de tejidos blandos, por accidentes de bicicleta, se observaron en una cantidad hombre vs mujer de 6,6:1 (Díaz Fernández et al., 2014).

Otro punto importante es la incidencia de los accidentes por grupo de edad: de entre 15-29 años, con un porcentaje de 54,6% en las damas y de hombres de entre 30-40 años, con un 32,7%. Con respecto al estado del lesionado, se observó que un porcentaje amplio eran conductores con un 88,3%, y las edades comprendían entre 15-29 años para un 57,8%; y de 30-44 años para un 30,5%. En cuanto a los peatones o pasajeros con heridas estos representaron un 6,5 a 5,1 % de los casos, las edades con mayor porcentaje fueron de entre 30-44 años con un 55,5% (Díaz Fernández et al., 2014).

Conforme el último informe "*Informe de la estabilidad vial en la Zona de las Américas*", de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en el conjunto de naciones americanas se produjo 154.997 muertes, por accidentes de tráfico en 2016, representando el 11% de las

muerter de todo el mundo por esto. Según dicho informe, casi la mitad de cada una de las muerter, causadas por el tráfico, corresponde a motociclistas (23%), peatones (22%) y ciclistas (3%) (Alonso, 2020).

Según reportes de tasa de mortalidad en Latinoamérica y Caribe por 100.000 hab. en 2016, Colombia ocupa una tasa de 18,5; Costa Rica 16,7; Panamá 14,3; Cuba 8,5. Los traumatismos provocados por el tráfico son la segunda causa primordial de mortalidad en adultos adolescentes de 15 a 29 años de edad (Alonso, 2020).

En la situación específica de Costa Rica, según datos del Consejo de Seguridad Vial, los accidentes de tránsito ocasionaron el deceso de 170 ciclistas, entre los años 2010 y 2012 en carreteras nacionales (Consejo de Seguridad Vial, 2022).

El análisis en Costa Rica, titulado “Caracterización de la movilidad ciclista en el cantón Puntarenas, Costa Rica: resultados de los distritos con más proporción de ciclistas relacionados en colisiones”, concluyeron que la población ciclista está formada en un 74 % de hombres, y únicamente un 26 % de féminas, varios de ellos adolescentes (19 % menores de 20 años). Por otro lado, un 24 % poblacional ciclista, dijo haber sufrido accidentes en bicicleta, más de la mitad sucedieron a lo largo de los últimos 2 años, la enorme mayor parte en carretera e involucraron vehículos motorizados (Espinoza-Bolaños et al., 2017). En Costa Rica, un 30 % de los fallecidos en el lugar, corresponden a ciclistas y peatones. Los viajes en bicicleta corresponden a un 2 %, para los dos períodos pico (Hernández et al., 2018).

Según los resultados del estado vial de la Organización Mundial de la Salud, la cifra de lesionados por accidentes de tránsito se encuentra entre los 1,25 millones de fallecidos a nivel mundial. La mayoría de las víctimas corresponde a peatones o ciclistas, lo cual indica que es importante establecer políticas públicas, para fomentar la actividad física en bicicleta o mediante la caminata, de una forma más segura, y de esta manera, disminuir la cantidad de



accidente en carretera, con lo cual se promueve la salud pública a través de la actividad física (Organización Mundial de la Salud, 2015)

En el año 2012 y el año 2015 en Costa Rica, aproximadamente 3.305 ciclistas, resultaron con lesiones, debido a accidentes de tránsito, lo que presentaron heridas graves, fueron unos 1.185 heridos, para un 17,5 %. Las colisiones en bicicleta, en las costas tienen más grande cantidad de muertos o lesionados graves, en relación con las provincias de San José, Alajuela, Cartago y Heredia (Solano, 2017; Hernández et al., 2018).

Al tomar en consideración la población de cada provincia en Costa Rica, pues las tasas de colisiones con bicicleta, con lesionados con daño leve por cada 100 mil habitantes, mostraron las cifras más bajas en varias provincias como San José, y los más elevados en Puntarenas y la provincia de Limón con respecto a la tasa de colisiones, con lesión grave o fallecido por cada 100.000 mil habitantes. Se observó una diferencia entre las provincias de Puntarenas, Guanacaste y Limón con tasas que corresponden a 7,6 y 14,3 y las provincias de Alajuela, Cartago y Heredia se observaron tasas entre 1,0 y 2,9 (Hernández et al., 2018).

Referente a Panamá, un artículo de diario, titulado *“Panamá sin cultura vial: ciclistas, siguen falleciendo en accidentes”*, indica que el ciclismo en Panamá se está desarrollando cada vez más. No obstante, la verdad de la nación es que no se cuenta con una cultura vial. Gracias a esto, muchas vidas se han perdido, y no solo de deportistas, sino además de varios habitantes que usan las bicicletas como medio de transporte, este año 90 personas han perdido la vida en accidentes de tránsito (Trujillo R., 2022).

La ciclista Paola Carretero, quien tiene una organización no gubernamental; Panamá en Bicicleta; opinó que ya hace bastante más de un año permanecen haciendo un trabajo de la mano de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), con funciones del Municipio y del Ministerio de Obras Públicas, que les permitió situar en los puentes altos su

campaña de concientización, sobre compartir la vía y del derecho que todos poseen de utilizarla (Trujillo R., 2022).

En otro artículo publicado en Diario La Prensa con título “*Panamá: En 2015 fallecieron 27 ciclistas por accidentes de tránsito*”, indican que fallecieron el doble de ciclistas comparativamente a 2014. Un informe de la Contraloría Gral. de la República expone que, a lo largo del año 2015, un total de 27 ciclistas murió en diferentes accidentes de tránsito en el territorio, a razón de un promedio de uno cada trece días (López Guía, 2016).

En Panamá, otro artículo sobre *Plan Nacional*, indica que fallecieron por accidentes de tránsito 434 personas en promedio anual y han resultado lesionadas 10.765 por año, un 50% fueron peatones, ciclistas y motociclistas. También indican que, en 2010, que el 9% de los accidentes corresponde a bicicletas; en 41% de los fallecidos se relacionaron con el grupo de peatones, ciclistas y motociclistas (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### 3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Enfoque cuantitativo. Se utiliza la recolección de datos, de varias fuentes ya establecidas.

### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptivo ya que se identifican las características de la población en estudio.

### 3.3. UNIDADES DE DESCRIPCIÓN U OBJETOS DE ESTUDIO

- **Área de estudio:** población de ambos géneros en Costa Rica, Estados Unidos, Colombia, Cuba y Panamá de 18-60 años, durante el periodo de 1990-2019.
- **Fuentes de información secundaria:** sitios web (IHME (Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud), revistas científicas, seguridad vial).
- **Población:** ambos géneros en Costa Rica, Estados Unidos, Colombia, Cuba y Panamá de 18-60 años, durante el periodo de 1990-2019.
- **Muestra:** por naturaleza de la investigación, no se tiene tamaño de la muestra.
- **Criterios de inclusión**
  - Personas sanas y con enfermedades crónicas.
  - Personas que tengan conocimiento del uso de la bicicleta.
- **Criterios de exclusión:**
  - Personas en silla de ruedas o tengan algún tipo de inmovilidad.
  - Personas con amputación de uno o ambos miembros inferiores.

### **3.4. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Base de datos del Global Burden of Disease (GBD), así como artículos de revistas y bases de datos académicas así como del COSEVI y del MOPT.

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

Diseño no experimental ya que es un estudio de observación y análisis de datos ya existentes y no se manipula ninguna de las variables.

Es transversal porque son datos que se recolectan en un único momento.

### 3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla #1. Operacionalización de variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Identificar la mortalidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.	Mortalidad	Fallecimientos totales en un lugar y periodo de tiempo determinado, causados por cáncer testicular en Costa Rica y Centroamérica.	Número de muertes en determinado lugar entre el total de la población	Mortalidad	Tasa de mortalidad por 100 000 habitantes para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).
	Ambos sexos	Característica biológica y anatómica que identifica la condición femenina o masculina de	Diferencia anatómica física y biológica con el sexo opuesto.	Sexo femenino y masculino	Tasa de mortalidad por 100 000 habitantes para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).

		determinados seres vivos.				
	Grupo etario de 18 a 60 años.	La edad es el tiempo que ha vivido una persona. Duración de un periodo que transcurre entre el nacimiento y la muerte.	Grupos de edades de ambos sexos que han vivido una cantidad de años desde su nacimiento.	Edad	Tasa de mortalidad por 100 000 habitantes para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).
Describir los años vividos con discapacidad, por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros, de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.	Los Años Vividos con Discapacidad (AVD)	Determina los años que una persona ha vivido con una discapacidad a partir del diagnóstico de una enfermedad	AVD: $\Sigma ni.Ii.Ti.D$ Donde: ni: población susceptible de enfermar a cada edad Ii: incidencia a cada edad Ti: duración media de la enfermedad según la edad de inicio	-Años Vividos con Discapacidad (AVD).	Tasa AVD por 100000 para lesiones de ciclistas en carretera para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).

			D: Valor que pondera la discapacidad entre 0 máxima, y 1 muerte			
	Ambos sexos	Característica biológica y anatómica que identifica la condición femenina o masculina de determinados seres vivos.	Diferencia anatómica física y biológica con el sexo opuesto.	Sexo femenino y masculino	Tasa AVD por 100000 para lesiones de ciclistas en carretera para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).
	Grupo etario de 18 a 60 años.	La edad es el tiempo que ha vivido una persona. Duración de un periodo que transcurre entre el nacimiento y la muerte.	Grupos de edades de ambos sexos que han vivido una cantidad de años desde su nacimiento.	Edad	Tasa AVD por 100000 para lesiones de ciclistas en carretera para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).
Determinar los años de vida potencialmente	Los Años de Vida Perdidos (por Muerte	-Es un indicador que nos permite determinar	-AVP= $\sum [(L-i) \times di]$ Donde:	Años de Vida Perdidos (AVP).	Tasa AVP por 100000 para lesiones de	Base de datos del Global



perdidos, por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros, de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.	Prematura) (AVP)	cuántos años más deberían haber vivido las personas que fallecieron por cáncer testicular.	I: edad límite inferior establecida L: la edad límite superior establecida i: la edad de la muerte di: el número de defunciones a la edad		ciclistas en carretera para ambos sexos.	Burden Disease (GBD).
	Ambos sexos	Característica biológica y anatómica para señalar diferencias sexuales entre seres vivos	diferencia anatómica física y biológica con el sexo opuesto	Sexo femenino y masculino	Tasa AVAD por 100000 para lesiones de ciclistas en carretera para ambos sexos.	
	Grupo etarios de 18 a 60 años.	La edad es el tiempo que ha vivido una persona. Duración de un periodo que transcurre entre	Grupos de edades de ambos sexos que han vivido una cantidad de años desde su nacimiento.	Edad	Tasa AVAD por 100000 para lesiones de ciclistas en carretera para ambos sexos .	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).

		el nacimiento y la muerte.				
Identificar los años de vida ajustados por discapacidad, por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros, de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.	Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD)	suma de años de vida perdidos por muerte prematura AVP y años vividos con discapacidad AVD	AVAD= AVP + AVD  DALY: Años de Vida Ajustados por Discapacidad  AVP: Años de Vida Perdidos  AVD: Años Vividos con Discapacidad	años de vida ajustados por discapacidad	Tasa AVAD por 100000 para lesiones de ciclistas en carretera para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).
	Ambos sexos	Característica biológica y anatómica para señalar diferencias sexuales entre seres vivos	Grupos de edades de ambos sexos que han vivido una cantidad de años desde su nacimiento.	Sexo femenino y masculino	Tasa AVAD por 100000 para lesiones de ciclistas en carretera para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).

	Grupo etarios de 18 a 60 años.	La edad es el tiempo que ha vivido una persona a partir de su nacimiento.	Grupos de edades de ambos sexos que han vivido una cantidad de años desde su nacimiento.	Edad	Tasa AVAD por 100000 para lesiones de ciclistas en carretera para ambos sexos	Base de datos del Global Burden Disease (GBD).
--	--------------------------------	---	--	------	---	--

**Fuente:** Realización propia.

### **3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

Se recolectarán datos a Base de datos del Global Burden Disease (GBD) en la cual se utilizó la exploración de datos relacionados a las lesiones de ciclistas en carretera, como parte de las lesiones ocurridas en transportes, específicamente en carretera.

### **3.8. ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS**

Los datos fueron tomados del GBD y trabajados específicamente para presentarlos en formato de gráficos de barras, a través de los cuáles se analice la información por país para cada periodo, según las variables estudiadas.

### **3.9. DESCRIPCIÓN DE DATOS**

Se extraerán datos de la Base de datos del Global Burden Disease (GBD). Posteriormente se consolidan los datos para poder establecer la mortalidad y la carga de la enfermedad, esta última a partir de los AVAD para cada país.

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

## 4.1 Generalidades

La presentación de resultados y su análisis correspondiente se presentan en el mismo orden en que se plantearon los objetivos específicos del trabajo, es decir, primero se presentan los resultados y análisis de la mortalidad por lesiones de ciclistas en carretera en Costa Rica, Estados Unidos, Colombia, Cuba y Panamá, seguido los resultados y el análisis de la carga de enfermedad extraída de la base de datos del GBD para cada país mencionado, para ambos sexos en un periodo que va desde 1990 hasta el 2019.

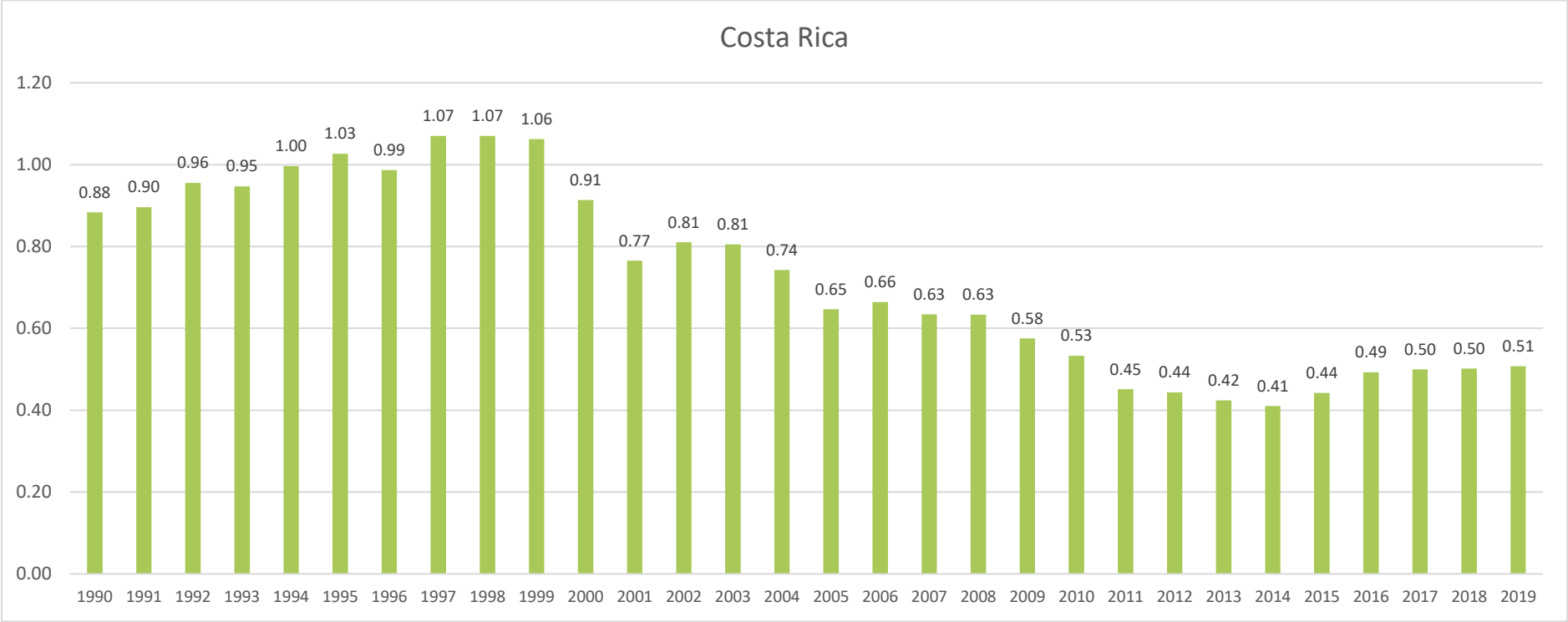
Específicamente en este último caso los resultados para carga de enfermedad se presentan en el orden dispuesto en los objetivos específicos e incorporan las variables o categorías del estudio: años vividos con discapacidad (AVD), años de vida perdidos (AVP) y años de vida ajustados por discapacidad (AVAD).

Dichos datos fueron extraídos de la base de datos del GBD a partir de la exploración hecha en la sección de heridas en transporte, específicamente relacionada a la subcategoría de heridas en carreta, bajo la cual se encuentra la información de lesiones de ciclistas en carretera.

La información presentada se específica para fijar la interpretación del gráfico y se realiza una descripción de las tendencias más importantes, sin embargo la descripción de las causas o efectos de dicha información se realiza en el capítulo de discusión.

En la figura # 1 se visualiza claramente que solo ha habido cuatro años que han tenido una tasa de mortalidad por encima de 1, esos años son 1994 (1,00), 1995 (1,03), 1998 (1,07) y 1999 (1,07) . Todos los demás se encuentran por debajo de 1.

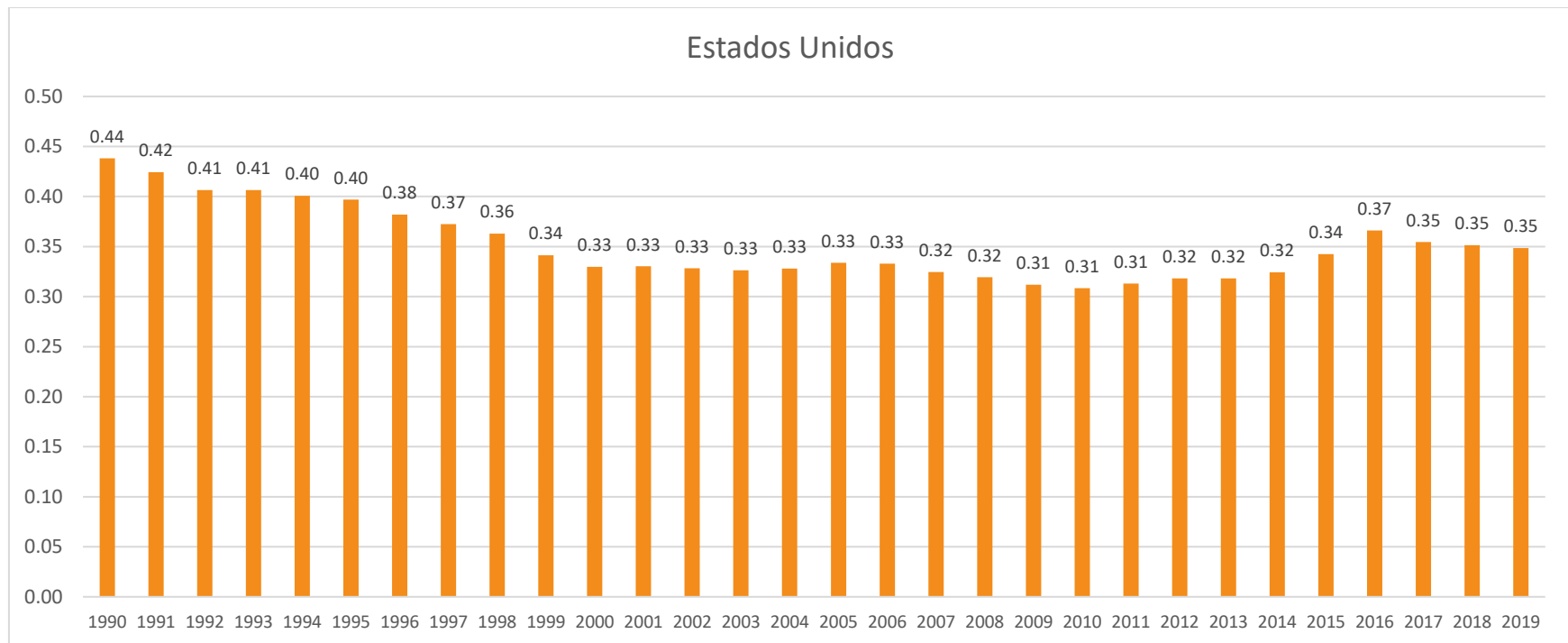
**Figura # 1.** Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Costa Rica de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de IHME.

En la figura #2 muestra una fluctuación en la tasa de mortalidad de Estados Unidos entre 1990 y 2019, que se caracteriza por un leve descenso que se acentúa un poco más desde 1996 hasta el 2016 y que se mantendrá en el rango de 0,38 a 0,31, y se estabiliza para el 2017 2018 y 2019 en una tasa de 0,35.

**Figura #2.** Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Estados Unidos de 1990 al 2019

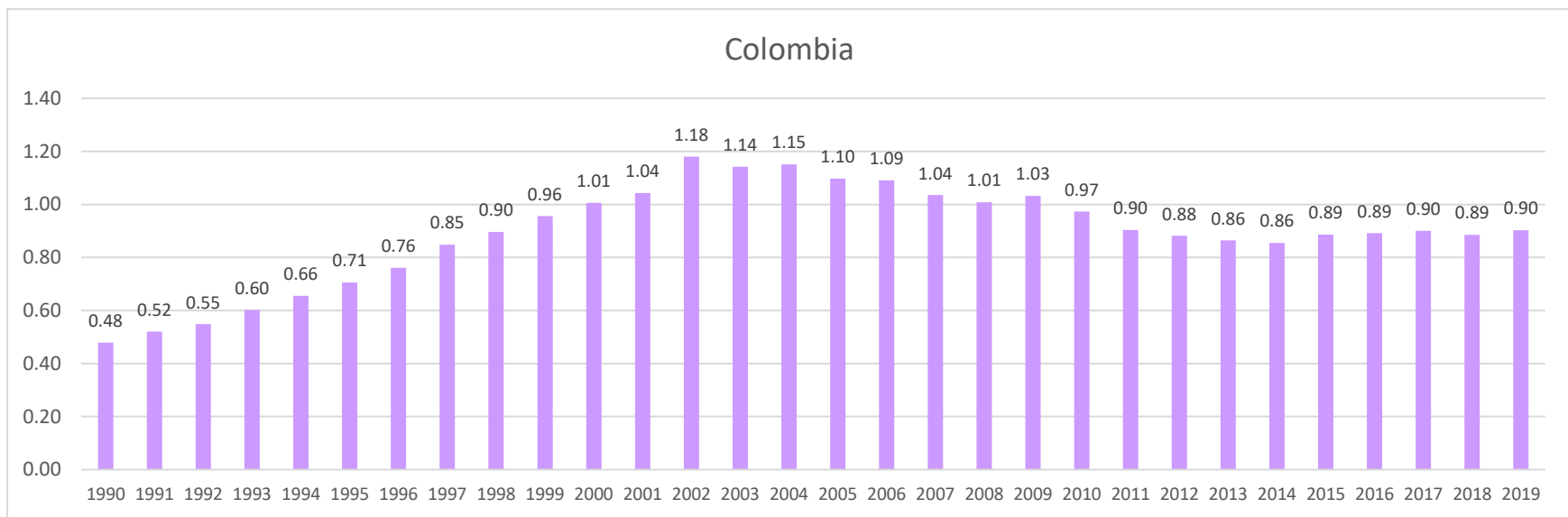


**Fuente:** Realización propia con datos del GBD.



La tasa de mortalidad que muestra el figura #3 permite visualizar con claridad un aumento de dicha tasa significativo después de 1995 y que alcanza su punto más alto en el 2002 con 1,18. Los años siguientes tiende a bajar pero todavía se mantiene por encima de un a partir del 2011 la tasa de mortalidad tiende a establecerse entre 0,90 y 0,86.

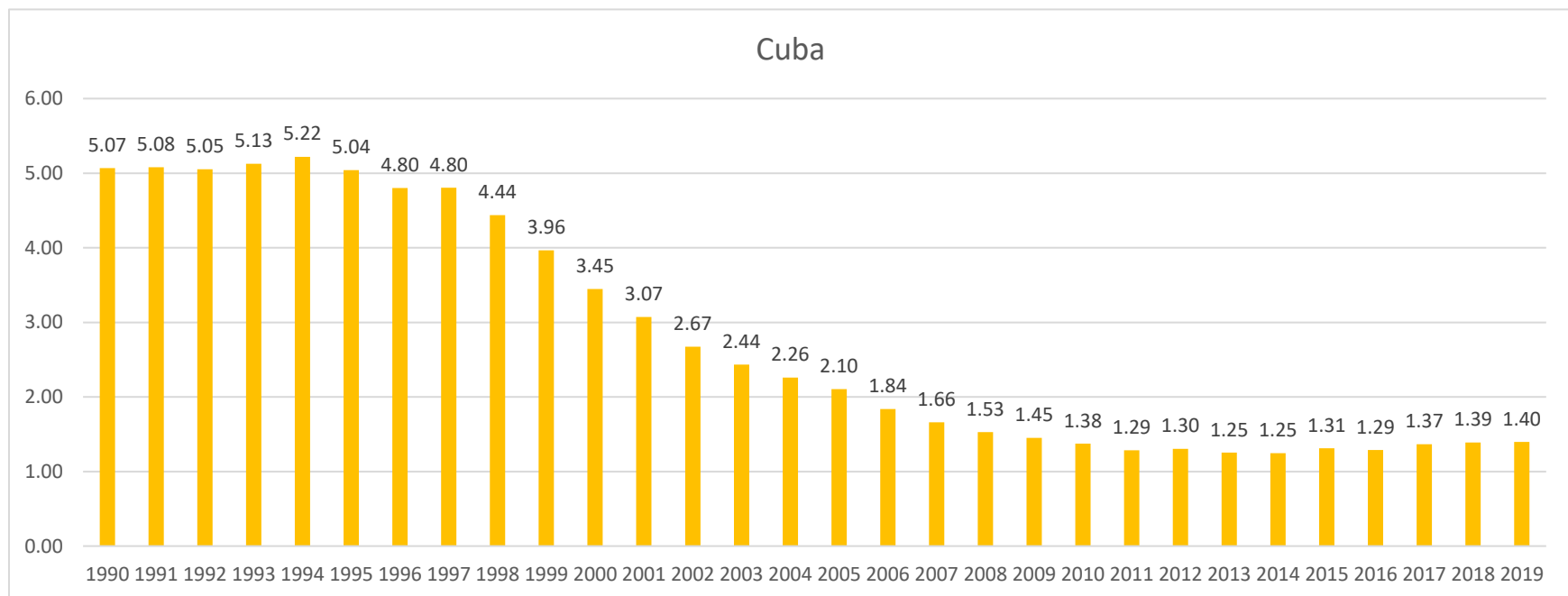
**Figura # 3.** Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Colombia de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

En la figura # 4 revela un descenso constante y pronunciado tal y como lo mostraba la tabla anterior a partir especialmente de 1999, que tiende a estabilizarse después del 2016 ya que los cambios entre uno y otro año se dan en términos de decimales.

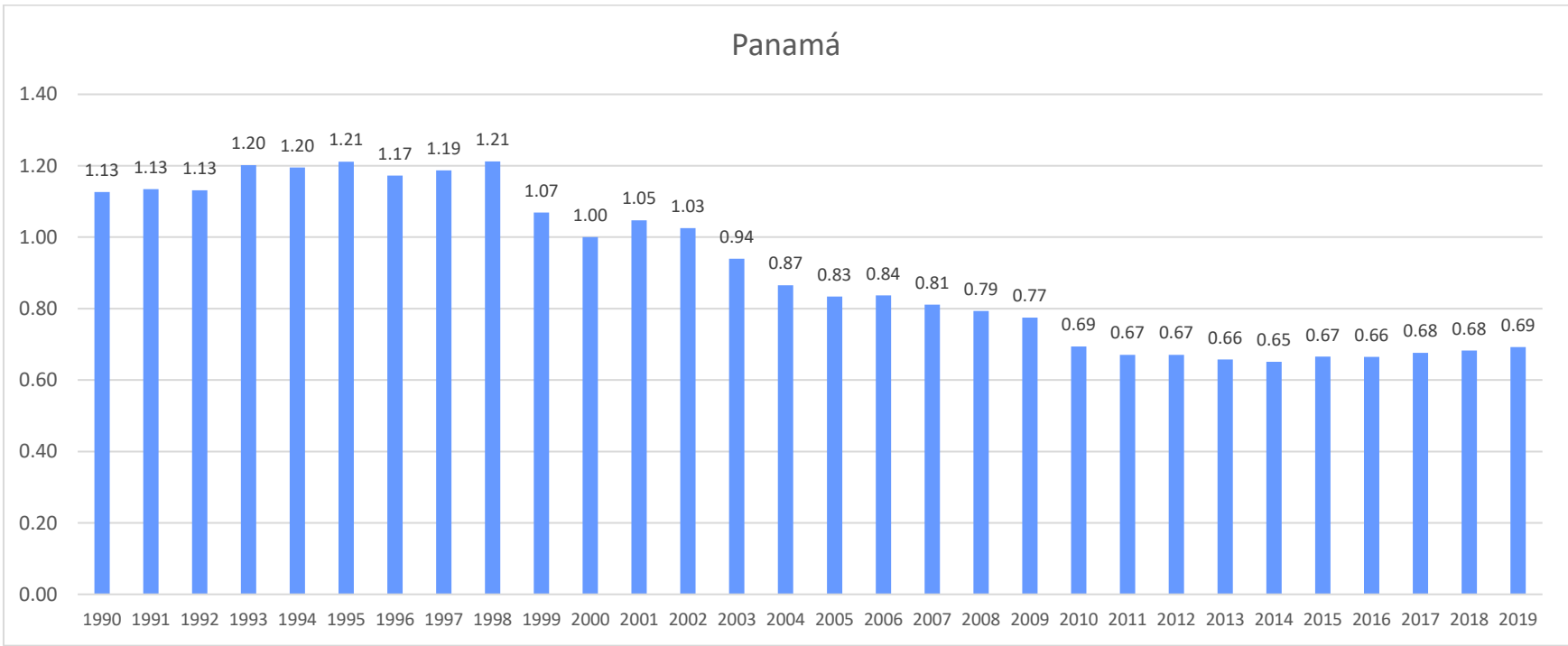
**Figura #4.** Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Colombia de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

En la figura #5 permite visualizar un descenso en la tasa de mortalidad a partir de 1999 en el caso de Panamá, el cual tiende a presentar pequeñas fluctuaciones pero a mantener un descenso constante. La tasa de mortalidad más alta se alcanza en 1996 y 1998 con 1.21 y en contraste el punto más bajo de la tasa de mortalidad se da en el 2014 con un 0,65, posteriormente esa fecha sube unos decimales.

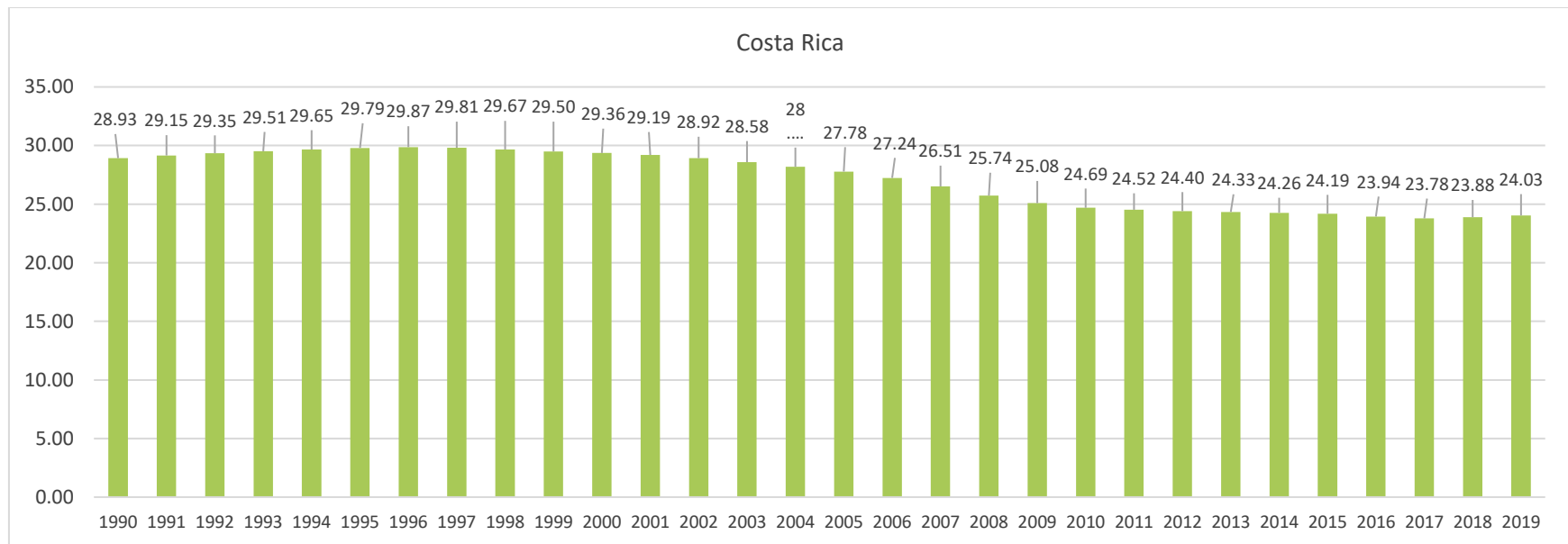
**Figura #5.** Tasa de mortalidad de ciclistas por cada 100000 habitantes en Colombia de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

En la figura # 6 permite visualizar pequeños cambios en la tasa de años vividos con discapacidad que se dan entre 1990 y el 2019 periodo que comienza con un 28,93 y que termina con 24,03. En este periodo ocurren pequeños cambios en la tasa de años vividos con discapacidad

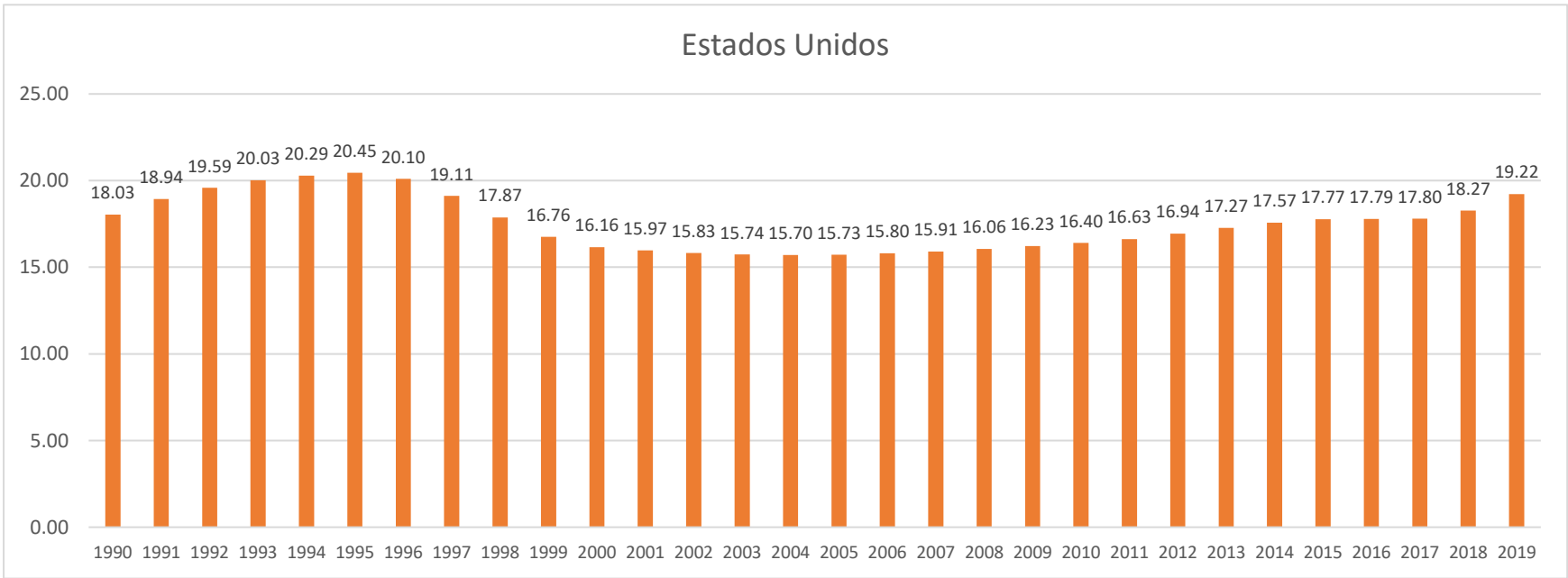
**Figura #6.** Tasa años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Costa Rica de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

En la figura #7 muestra con claridad que desde 1990 se da un incremento en la tasa de años vividos con discapacidad que posteriormente cae en 1997 a un 19,11 y que continúa bajando hasta que en el 2008 aumenta a un 16,06 y vuelve a aumentar levemente hasta el 2019 año en el cual llega a un 19,22.

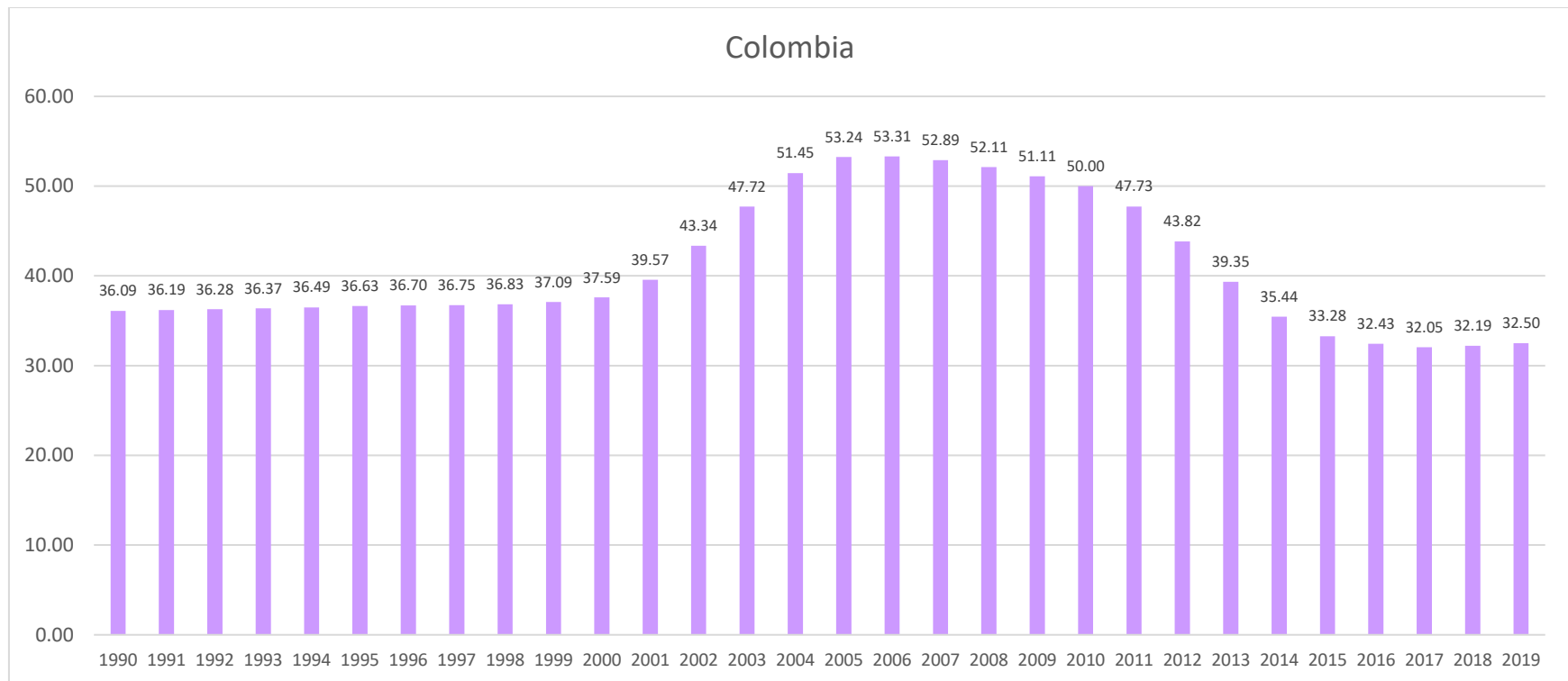
**Figura #7.** Tasa años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Estados Unidos de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

En la figura # 8 muestra cómo de 1990 al año 2000 la tasa de años vividos con discapacidad se mantuvo relativamente estable con una muy pequeña variación entre esos años pero posteriormente al 2001 la tasa se incrementa significativamente y vuelve a bajar significativamente a partir del 2013.

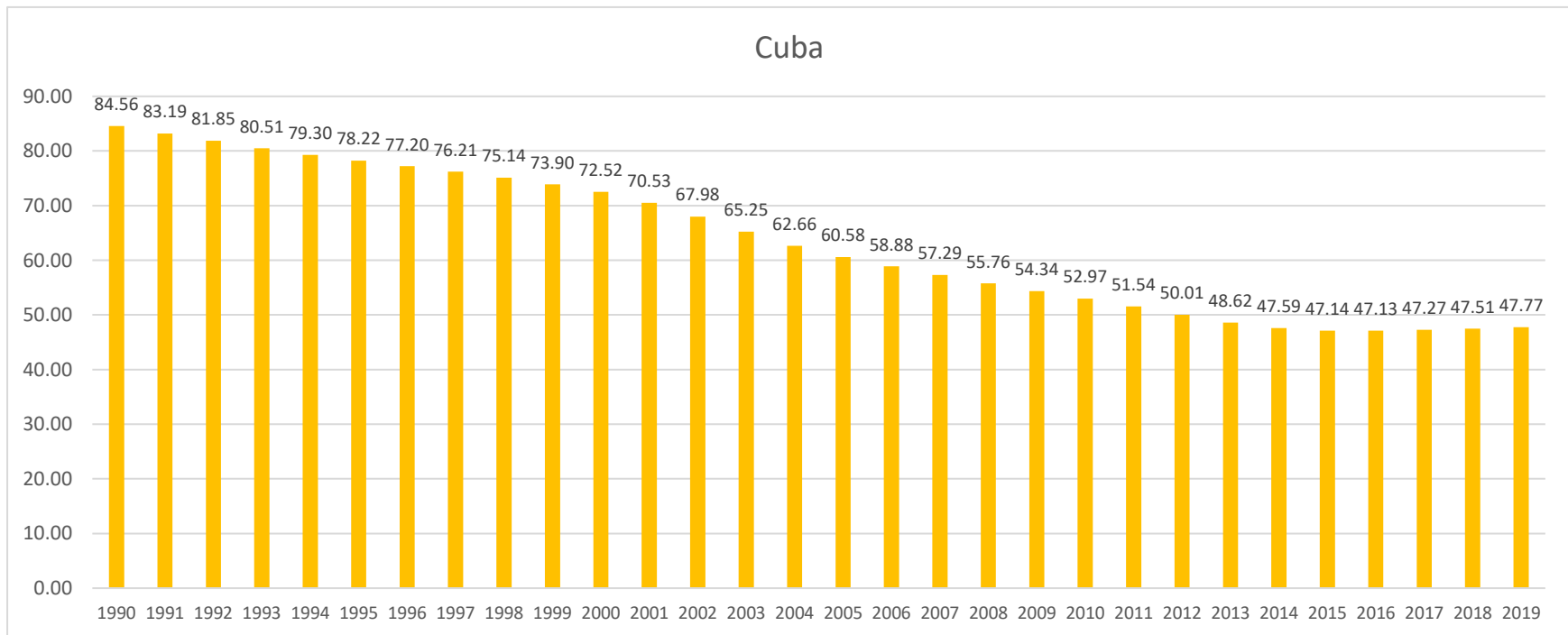
**Figura #8.** Tasa años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Estados Unidos de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

En la figura #9 permite visualizar un descenso constante en la tasa de años vividos con discapacidad en el caso de Cuba entre 1990 y el 2019, periodo en el cual comienza con una tasa de 84,56 y termina en el 2019 con un 47,77.

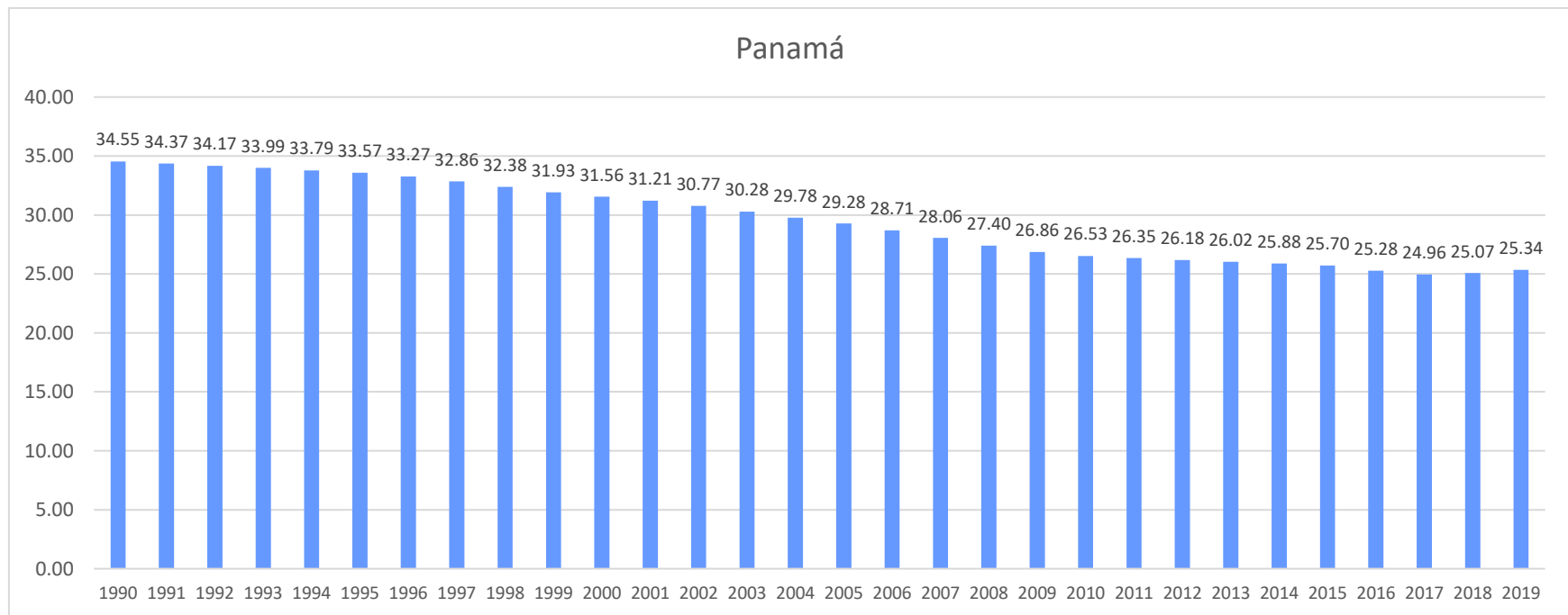
**Figura #9.** Tasa años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Cuba de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

La visualización de los datos en el Figura #10 permite apreciar un descenso constante en la tasa de años vividos con discapacidad en Panamá que comienza en 1990 con un 34,55 y concluye en el 2019 con un 25,34.

**Figura #10.** Tasa años vividos con discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Cuba de 1990 al 2019

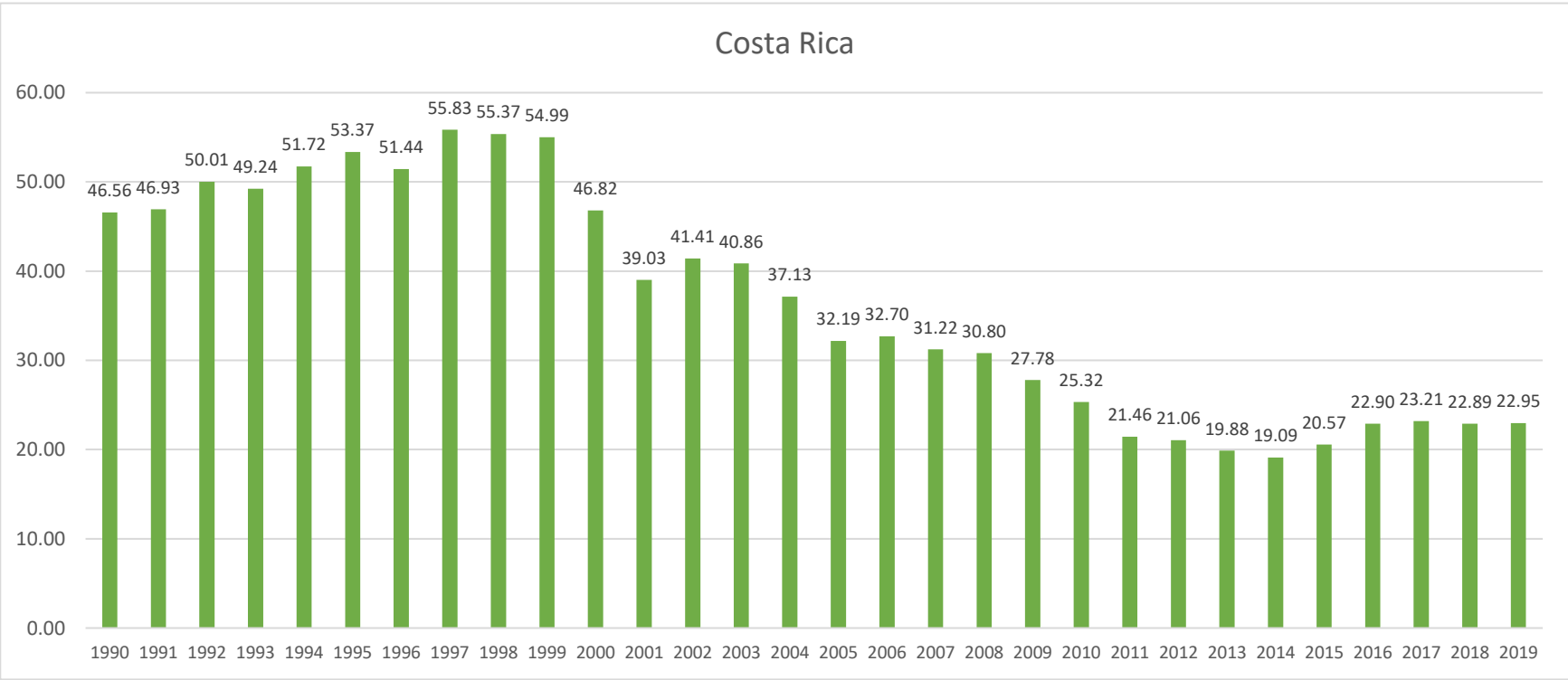


**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.



Los datos que se visualizan en el figura #11 permiten evidenciar un descenso general acompañado de fluctuaciones constantes a lo largo del periodo en estudio de 1990 al 2019, en el cual destaca un cambio significativo entre el 1999 con un 54,99 y el año siguiente, 2000, con una tasa de 46,82.

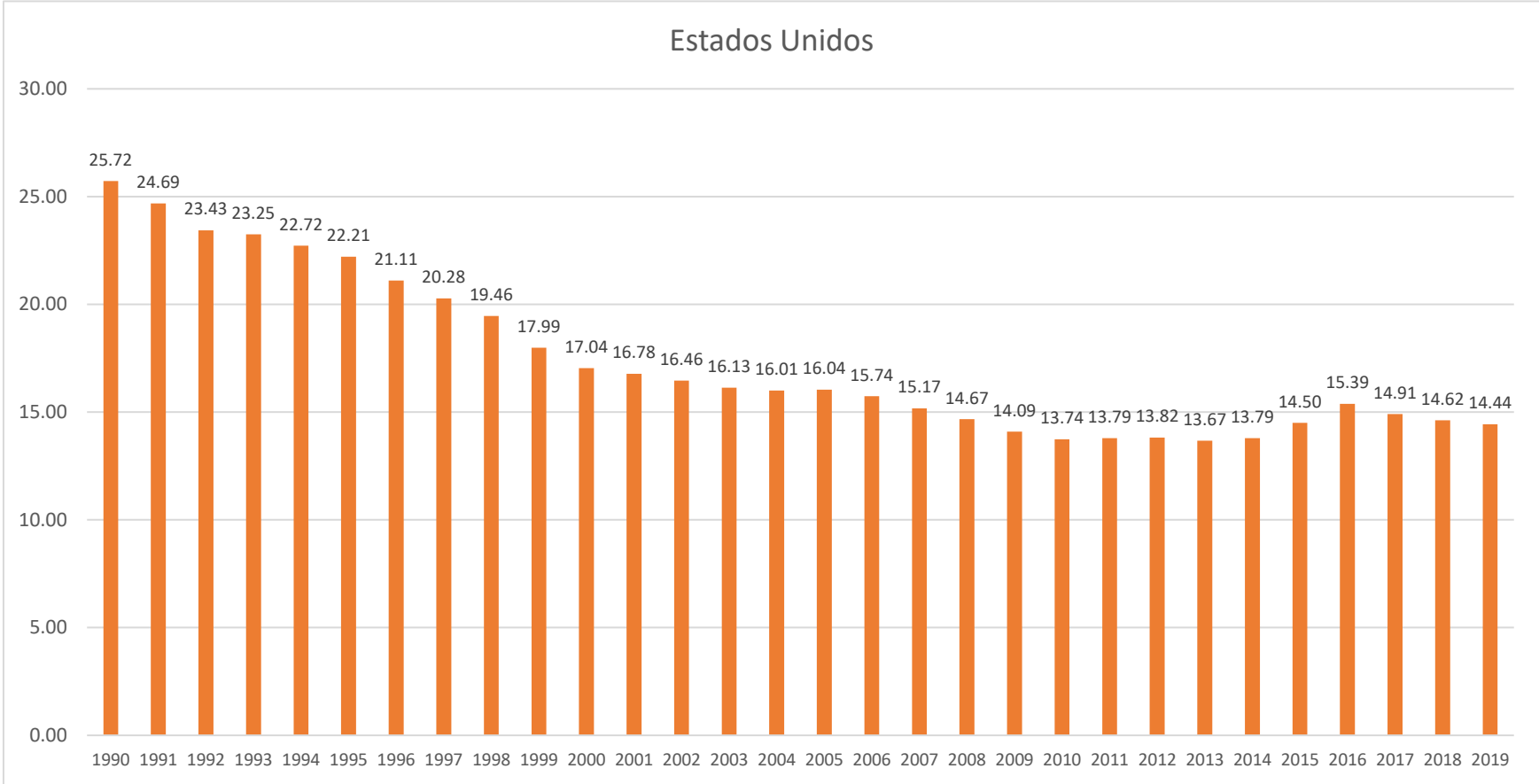
**Figura #11.** Tasa años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Costa Rica de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

La visualización de los datos de la tabla anterior muestran en el figura#12 el descenso en la tasa de años perdidos por discapacidad en el caso de los Estados Unidos que en 1990 tiene una tasa de 25,72 y al final del periodo estudiado tiene una tasa de 14,44.

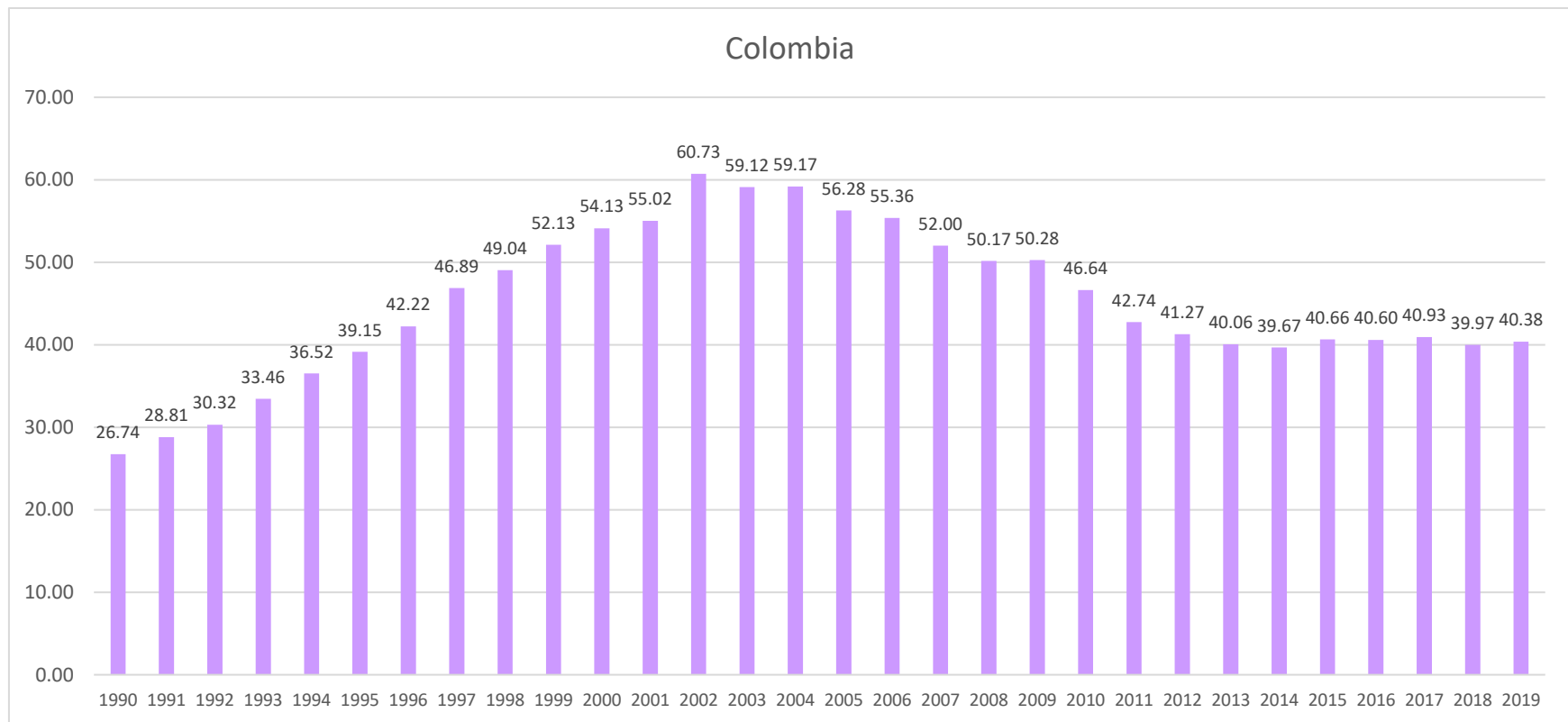
**Figura #12.** Tasa años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Estados Unidos de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

En la figura #13 permite identificar que a inicios de la década de 1990 la tasa de años perdidos por discapacidad estaba en 26,74 y de ahí fue aumentando hasta volver a caer en el 2013 con un 40,6 oscilando hasta el 2019 y alcanzar el 40,38.

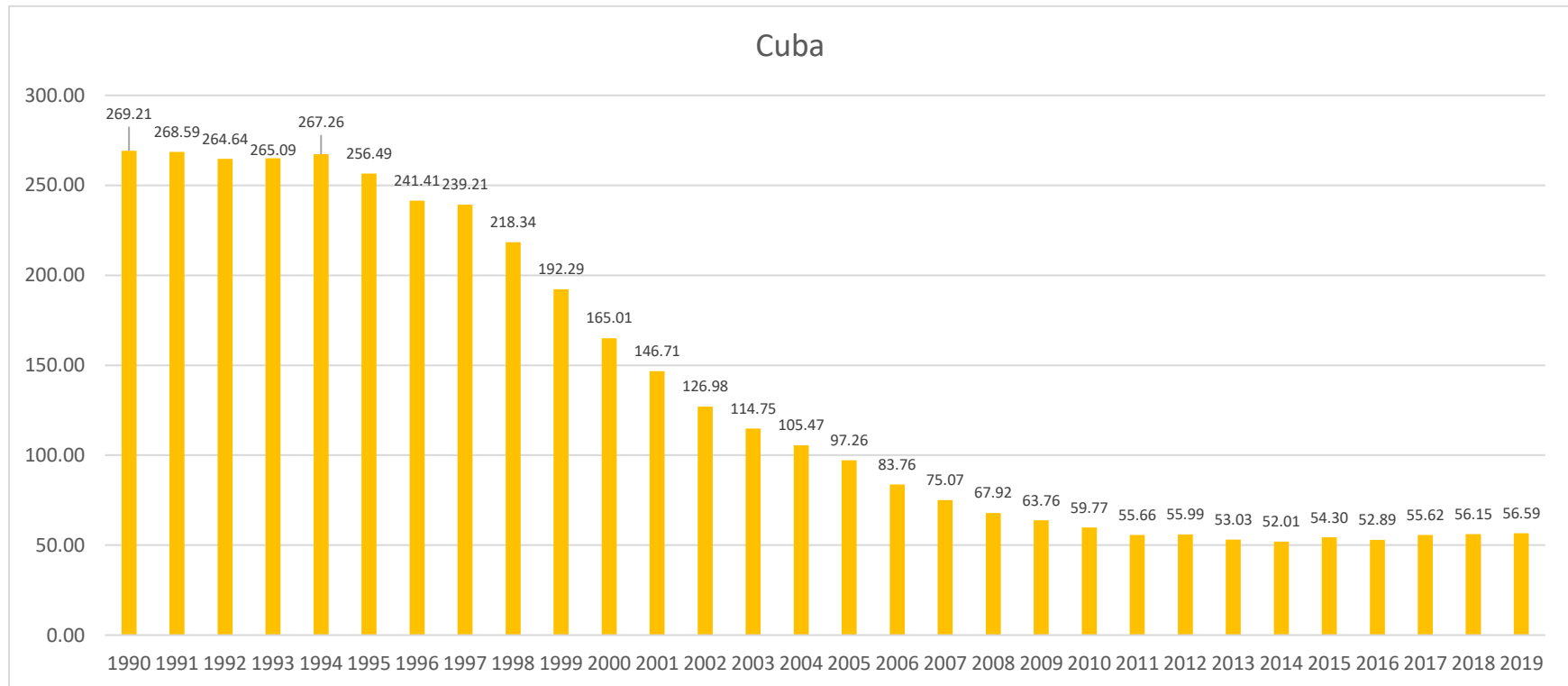
**Figura #13.** Tasa años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Colombia de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

La visualización de los datos de la figura #14 evidencia un descenso muy importante a partir de año 2000, año en el cual se alcanza una reducción de más de 100 puntos en la tasa de años perdidos por discapacidad y esta reducción continúa a lo largo de las próximas 2 décadas.

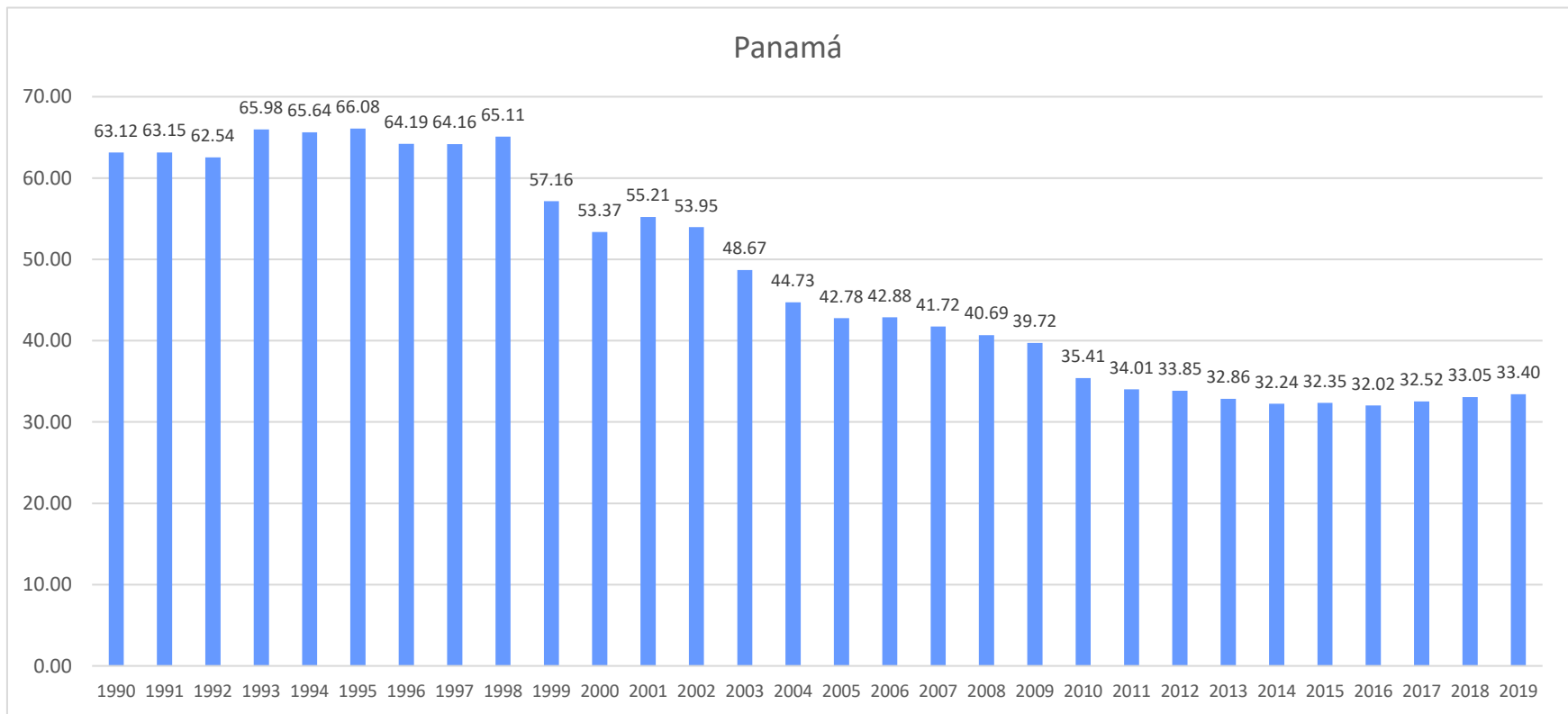
**Figura #14.** Tasa años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Colombia de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

A partir de la figura #15 se aprecia que el periodo de estudio comienza en 1990 con un 63,12 y levanta este número en 1993 con un 65,98 situación que se mantiene en alza hasta 1998 y que cae de una manera importante en 1999 con un 57,6 periodo a partir del cual y pese a algunas fluctuaciones se mantiene en descenso.

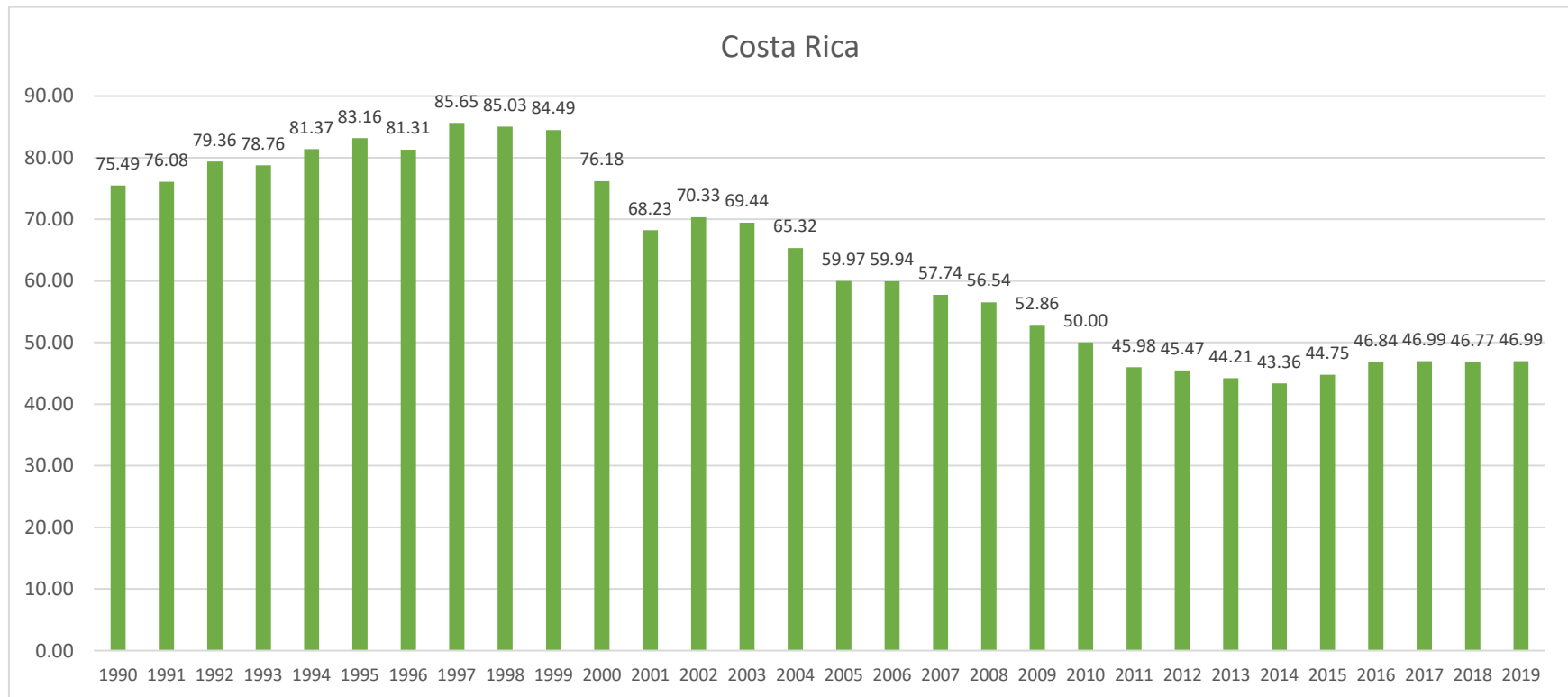
**Figura #15.** Tasa de años perdidos por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Colombia de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

La visualización de los datos en el figura #16 pues con respecto a la tasa de años ajustados para Costa Rica en el periodo estudiado muestran que la década de los 90 comienza con 75,49 y dicha tasa aumenta hasta 1998 posteriormente a esa fecha en el año 2000 se da un cambio importante de 76,18 y a partir de ese momento con algunas fluctuaciones la tasa sigue descendiendo hasta llegar en el año 2019 a 46,9

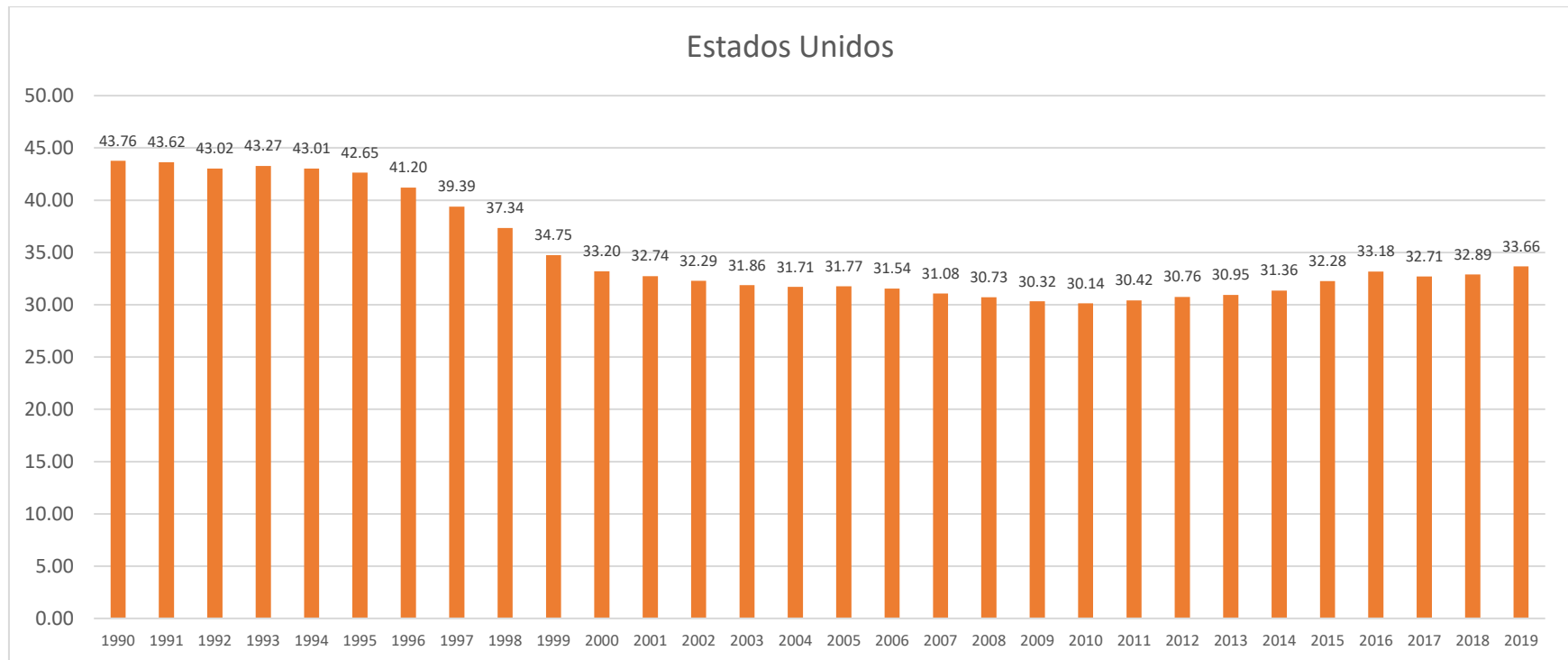
**Figura #16.** Tasa años ajustados por cada 100000 habitantes para ciclistas en Costa Rica de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

La Figura #17 permite visualizar las fluctuaciones que ha habido durante el periodo de 1990 al 2019 en Estados Unidos con respecto a los años ajustados por discapacidad, Figura en el cual se nota una reducción importante desde 1997 en adelante.

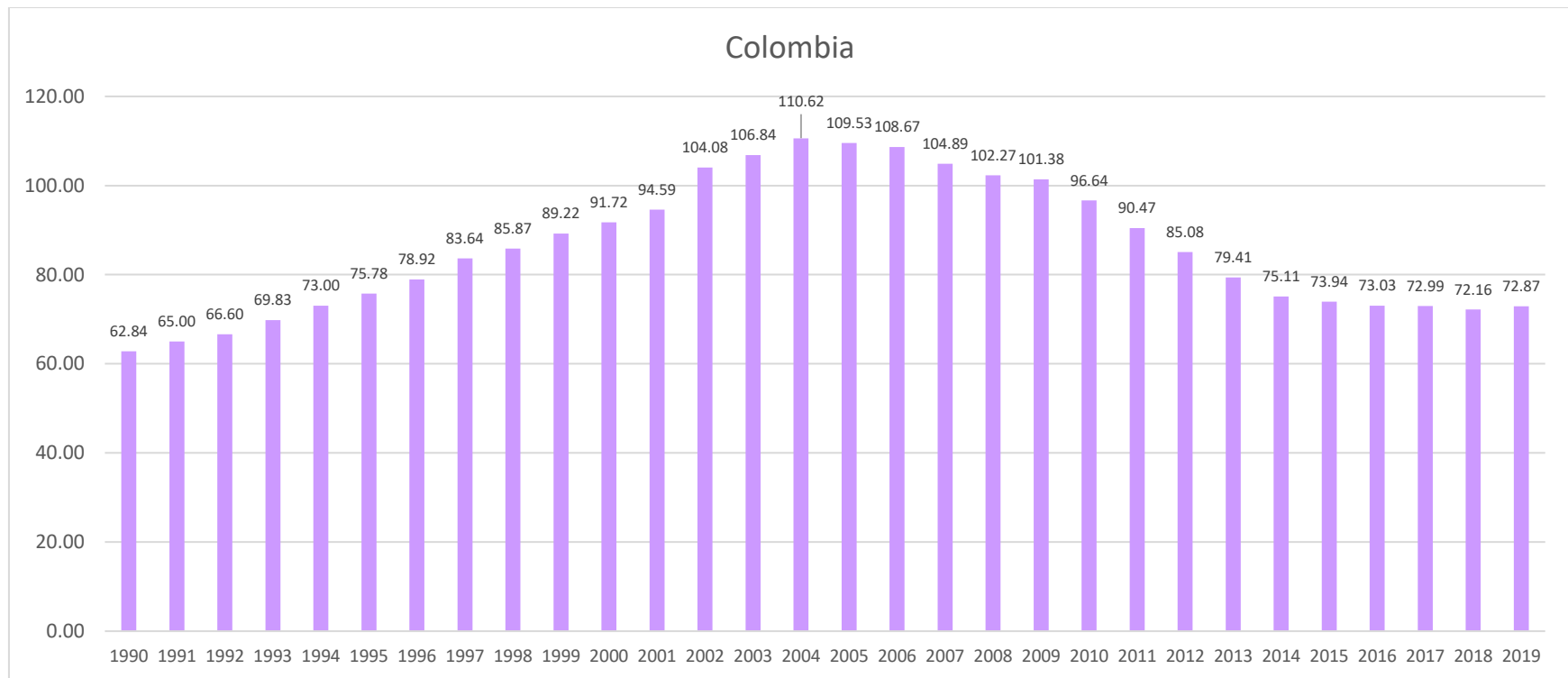
**Figura #17.** Tasa años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Estados Unidos de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

En este caso la figura #18 deja ver que desde 1990 hasta 1993 la tasa de años ajustados por discapacidad está por debajo de la tasa que se mantiene desde el 2013 al 2019 y que desde 1994 se dio un aumento en la tasa de años ajustados por discapacidad que llegó a su punto máximo en el 2004 y que posteriormente comienza a bajar pero que nunca alcanza la tasa que se da entre 1990 y 1993.

**Figura #18.** Tasa años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Colombia de 1990 al 2019

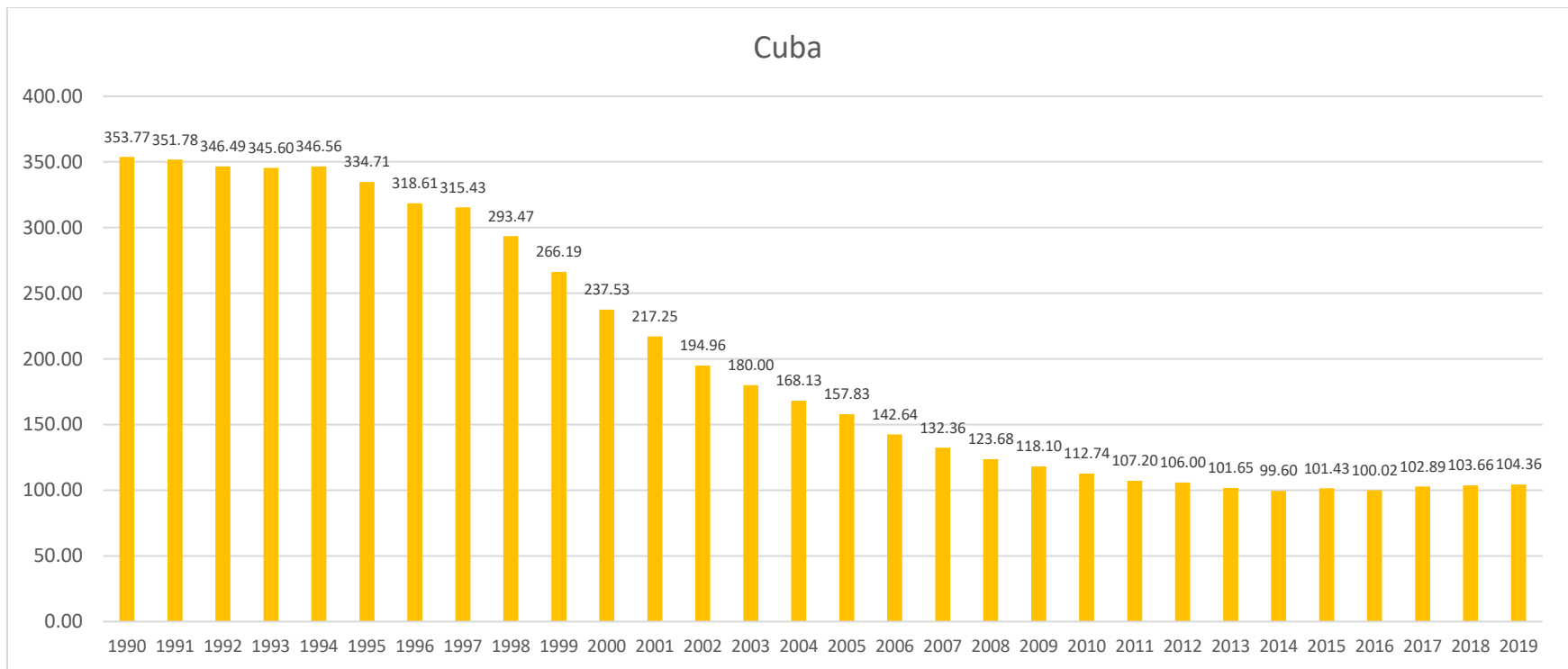


**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.



La visualización de los datos en la figura #19 muestran claramente un descenso muy importante en la tasa de años ajustados por discapacidad a partir de 1999 y el año 2000 con una reducción de casi 100 puntos con respecto a 1990. Posteriormente a esa fecha la tasa continúa en descenso significativamente hasta llegar en el 2019 a 104,36.

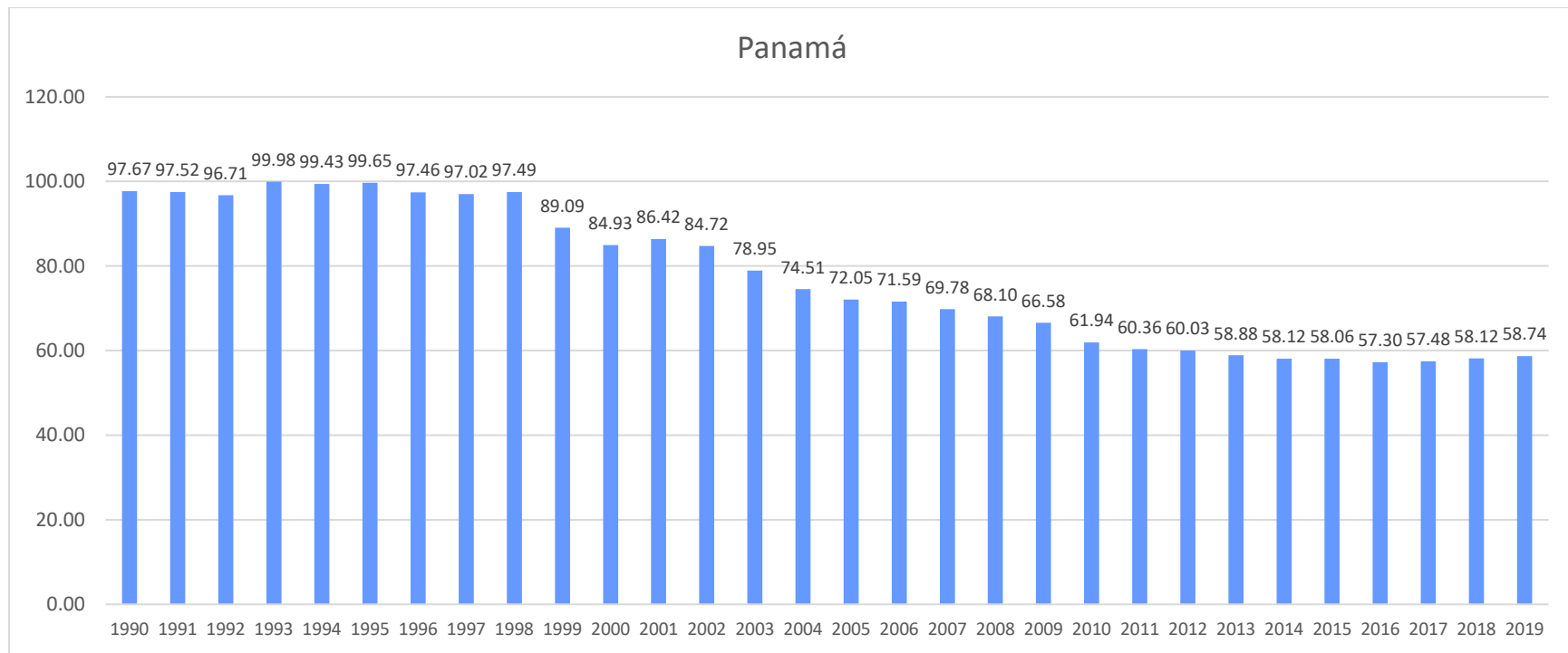
**Figura #19.** Tasa años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Cuba de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

La visualización de los datos en la figura #20 muestra fluctuaciones pequeñas a lo largo del periodo en estudio y una tendencia general al descenso desde 1990 con un 97,67 y un 58,74 para el 2019.

**Figura #20.** Tasa años ajustados por discapacidad por cada 100000 habitantes para ciclistas en Panamá de 1990 al 2019



**Fuente:** Realización propia con datos de GBD.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

## **5.1. DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los datos presentados muestran muy claramente como Cuba posee una tasa de mortalidad por cada 100000 habitantes muchísimo más alta que los otros países estudiados. Ha dicho país le siguen Panamá y Colombia que alternan en algunos períodos el segundo puesto, mientras que en el tercer lugar aparece Costa Rica y en cuarto lugar con un nivel muy estable Estados Unidos.

Dicha diferencia entre Cuba y los demás países estudiados es particularmente importante durante la década que va de 1990 a 1999. En la década siguiente, desde el año 2000 al 2009 Cuba logra una reducción importante que le permite mantener su tasa de natalidad en la década siguiente por debajo del 1,40.

Aunque queda fuera del espectro de este estudio, es interesante cómo las estadísticas ponen de manifiesto que posterior al año 2000 es cuando se producen los cambios más importantes, tal vez debido a la explosión que el internet y la información en la red podría significar en la vida de todas estas sociedades.

Los demás países de la región continúan haciendo reducciones importantes del periodo estudiado de modo que en la década del 2010 al 2019 ya han logrado una reducción importante en la tasa de natalidad. Se destaca especialmente el caso de los Estados Unidos quien a lo largo de estas 3 décadas logra mantener una tasa de mortalidad relativamente

baja y estable con respecto a todos los otros países de la región. Caso que podría proveer de algunas estrategias a seguir para el resto de los países.

En relación con los años vividos con discapacidad en general la disminución registrada en la mayoría de los países indicaría una mejora podría tener relación con visión preventiva de los accidentes asociada a una mejor educación en seguridad vial, información o infraestructura, reducción de factores de riesgo, este tipo de mejoras pudo haber causado la reducción de la discapacidad en la población general durante este periodo. Las oscilaciones observadas, ya sea aumentos o disminuciones en ciertos años podría estar influenciado por factores específicos de cada país relacionados con la estructura de la de la población, las mejoras en el sistema social o incluso el impacto de fenómenos culturales globales como la aceleración del acceso a la información a través del internet.

En la década de 1990 a 1999 Cuba es también el país que ocupa el puesto número uno en cuanto a la tasa de años vividos con discapacidad sin embargo conforme pasa el tiempo resulta interesante que también se da una disminución en dicha tasa hasta que entre los años 2005 y 2012 Colombia y Cuba llegan a tener tasas cercanas, ya que Cuba continúa la disminución de su tasa de años vividos con discapacidad mientras que Colombia aumenta dicha tasa. Comparativamente Costa Rica y Panamá a lo largo de estas 3 décadas se mantienen en porcentajes muy similares aunque Estados Unidos durante las 3 décadas mantiene relativa estabilidad con respecto a la tasa de años vividos con discapacidad, siempre por debajo de una tasa inferior a 20.

Cuba continúa teniendo las tasas más altas por años vividos con discapacidad seguido de Colombia Panamá Costa Rica y Estados Unidos. La mayoría de los países parecen tener una tendencia a la disminución, pero hay una oscilación a veces mínima a lo largo del tiempo del periodo estudiado para cada país en este Figura resulta interesante observar el caso de Colombia con un aumento en un periodo que va del año 2000 al 2003.

En 1990 Cuba era el país con más años de vida perdidos para un total de 269,21 mientras que Estados Unidos tenía la tasa más baja con 25,72, de modo que en este rubro también se viene presentando un contraste amplio entre estos dos países. En el rango intermedio entre estos 2 países se encuentren Panamá Colombia y Costa Rica respectivamente. En la mayoría de los países se observa una disminución gradual de los años de vida perdidos a medida que avanza el período estudiado y esto podría significar una mejora en la salud una reducción de la carga de enfermedades y lesiones de la población, aunque los países intermedios Costa Rica Colombia y Panamá presentan fluctuaciones que también tienden a disminuir, pero todavía están por encima del rango de las tasas de los Estados Unidos. Las diferencias entre cada país pueden corresponder a acciones específicas de cada nación en lo que respecta a los sistemas de salud. Sin embargo, sí resulta muy interesante la tendencia general que existe a la disminución de las tasas, lo cual podría significar un interés generalizado de los gobiernos por mejorar los sistemas de salud así como acciones particulares de una población más educada y más informada con respecto a la seguridad vial.

En el Figura número 3 resulta particular la Cuba hasta el con respecto a los años perdidos por cada 100000 habitantes contraste a Estados Unidos tengo la tasa muy estable también con tendencia a la disminución mientras que los países intermedios Costa Rica Colombia y

Panamá presentan fluctuaciones que también tienden a disminuir pero todavía están por encima del rango de las tasas de los Estados Unidos

En relación con los años de vida ajustados a la discapacidad, la carga de enfermedad ha tendido a disminuir en la mayoría de los países. En 1990 Cuba tenía el valor más alto con 35 3,768 mientras que Estados Unidos tenía el valor más bajo con 43,759 aunque esta brecha con el pasar de los años ha disminuido y en 2019 ya se encuentra el valor más cercano entre los países en este caso Colombia con el valor más alto de 72,874 y Estados Unidos con el más bajo en 33,661.

Los datos analizados muestran que Cuba pudo haber enfrentado una mayor carga de enfermedad en comparación con los otros países de la lista. Dichos datos pueden verse influenciados por acceso a servicios de salud políticas de prevención y promoción de la salud entre otros aspectos determinantes tales como el bloqueo internacional de las exportaciones en Cuba durante este periodo, así como las particularidades de su sistema político, aspectos que por su relevancia no deberían obviarse. Cuba tuvo consistentemente valores más altos de AVAD en comparación con los otros países a lo largo de los años. Esto sugiere que Cuba pudo haber enfrentado una mayor carga de enfermedad en comparación con los otros países de la lista. Lo cual contrasta mucho con el país que se encuentra en el otro extremo de este espectro que en este caso estaría representado por Estados Unidos quien a lo largo de toda la revisión realizada siempre tiene las tasas más pequeñas, que tienen también la tendencia a mantenerse relativamente estables a lo largo del tiempo. Debido posiblemente a que es un país desarrollado ha alcanzado niveles de servicios de salud mucho más sólidos y mejor organizados que en los países de nuestra región.

La disminución de la tasa de años vividos ajustados a la discapacidad indica una mejora en la salud y una reducción de la discapacidad en la población en general. Países como Panamá y Costa Rica se mantienen en un rango intermedio con tendencia a una baja moderada, mientras que Colombia, aunque en general tiene una disminución suele presentar especialmente en la década del 2000 al 2010 un aumento muy particular que posiblemente obedece a condiciones específicas de la sociedad Colombia para el período en estudio

De hecho, la fluctuación que ha habido en los países desde 1990 al 2019 especialmente se destaca el cambio por carga de enfermedad que ha habido tan grande en Cuba desde 1990 hasta el 2019. Colombia parece experimentar una fluctuación importante entre el año 2000 y el 2010, con un alza en ese periodo mientras que en los otros países Costa Rica de Estados Unidos y Panamá hay una tendencia a la baja que en el caso de Estados Unidos parece relativamente estable.

En general los cambios más importantes ocurren a partir del año 2000 y tienen a acelerarse ya entrada esa década en los países latinoamericanos por lo que se podría pensar en dichas latitudes el sistema de salud y posiblemente su sistema social y político ha estado experimentando cambios sustanciales en cuánto a mejoras de infraestructura, acceso y política pública.

Aunque el GBD de donde se extrajeron los datos no da detalles con respecto al tipo de lesiones al que corresponde dichos datos a partir de los antecedentes presentados en este estudio se podría suponer que la mayoría de las lesiones de ciclistas en carretera corresponden



a traumatismos craneoencefálicos, tendinitis, lesiones de columna y otras heridas graves, ya que están son las lesiones más ampliamente mencionadas en los datos de los artículos revisados. Esta suposición permite que se pueda tener un imagen más clara con respecto al impacto en la calidad de vida de las personas con lesiones por hacer ciclismo en carretera y que a la vez se realicen campañas preventivas de seguridad vial pensando en las áreas que tienden a estar expuestas a más lesiones.

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

## 6.1 CONCLUSIONES

A continuación, se exponen las principales conclusiones de acuerdo con los objetivos del tema de estudio:

La tasa de mortalidad resulta especialmente alta en Cuba fuera de eso se mantiene relativamente baja en los otros países latinoamericanos estudiados, mientras que Estados Unidos muestra el porcentaje más bajo. Y claramente la tasa de mortalidad ha disminuido desde 1990 al 2019.

La tasa de años vividos con discapacidad (AVD) presenta una disminución desde 1990 hasta el 2019, sin embargo esta disminución presenta también fluctuaciones importantes en el caso de Estados Unidos y Colombia. Este indicador de salud ha tenido una alta carga para la sociedad de todos los países estudiados, y aunque ésta se encuentra en claro descenso al comparar especialmente los datos de los distintos periodos sigue representando un número alto en el cual la rehabilitación y el apoyo que requieren los pacientes que han sufrido accidentes de calle al utilizar sus bicicletas.

Los años de vida potencialmente perdidos (AVP) varían mucho de un país a otro y entre los periodos estudiados. En términos generales Cuba es el país cuya carga por enfermedad es sustancialmente más grande en comparación con los otros países estudiados en el continente. Aunque en algunos casos como en el de Costa Rica Estados Unidos y Colombia parecen tener tasas relativamente similares que también disminuyen en el tiempo.

La comparación de los años de vida ajustados con discapacidad (AVAD) durante el periodo de estudio muestran un descenso en los AVAD en términos generales aunque en el caso de Cuba los valores han fluctuado desde el 2006, aunque en general se pueden considerar un descenso desde 1990 hasta el 2019.

De manera no concluyente, pero interesante la comparación realizada podría ofrecer también una primer mirada al contraste entre lo que es llamado país desarrollado versus países no desarrollados, Especialmente por los números que se muestren en las tasas de Estados Unidos contrastadas con las de Cuba.

A grandes rasgos, los datos analizados muestran que la carga de la enfermedad por lesiones de ciclistas en carretera puede indicar que la población está experimentando un mejor calidad de vida en relación con su salud física y mental y que se está reduciendo la discapacidad y los años vividos por enfermedades graves.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- Consolidar los datos hallados en diferentes fuentes a través de distintos modelos estadísticos con el fin de unificar criterios en los datos para su manejo y estudio. Es necesario señalar la necesidad de mejorar los sistemas de información, para, de esta manera, incluir la recolección de datos de forma sistemática. Sobre todo, de los factores de riesgo, el tipo de lesión, atención médica inmediata, tiempo de ingreso y/o tratamiento médico. De este modo, influir en la toma de decisiones y del diseño de nuevas políticas públicas sobre seguridad vial. Así como, la evaluación del impacto de cada tipo de intervención. Otro tipo de sesgo o limitación fue las cifras de las

lesiones a menores de edad, pues también se incluyen como grupo vulnerable dentro de las lesiones en ciclistas.

- Contextualizar el estudio para entender las causas que subyacen en la evolución de la mortalidad de ciclista para entender las buenas prácticas que se han dado al respecto.
- Contextualizar el estudio de los años de vida ajustados a la discapacidad para entender los cambios en este indicador especialmente en los puntos en los que ha habido disminución o ascenso de los coeficientes.
- Realizar campañas de salud pública concentradas en aspectos que han mostrado contribuir a la reducción de la mortalidad del ciclista tales como:
  - Usar el casco, rodilleras y equipo de seguridad.
  - Realizar prácticas de ciclismo en lugares seguros y en los que los ciclistas estén correctamente identificados en el tránsito y respetar los señalamientos de las leyes de tránsito.
- Incorporar en la educación vial una visión más holística que no esté solo concentrada en el automóvil o la motocicleta sino también con transportes como la bicicleta.
- Desarrollar proyectos de cultura vial que incorporen una visión nueva y aproveche este cambio que la sociedad está haciendo hacia transportes más amigables con el ambiente. Este cambio social precisamente puede implicar un incremento en el número de ciclistas en los próximos años, razón por la cual valdría la pena aprovechar esta coyuntura histórica para promover una cultura vial nueva que impacte la seguridad de todos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Ramírez, N., Enrique Pañalosa, R., & Rodríguez García, J. (2008). *Carga de enfermedad Colombia 2005: Resultados alcanzados*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Aguilar Valdés, J., Romero Placeres, M., Cumbá Abreu, C., Ojeda del Valle, M., & García Roché, R. G. (1999). Comportamiento de la mortalidad por accidentes en niños y adolescentes. Cuba, 1990-1996. *Rev Cuabana Hig Epidemiol*, 37(2), 71-5. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v37n2/hie04299.pdf>
- Alonso, J. (26 de 11 de 2020). *Cuando pelear mata en América Latina*. Obtenido de <https://www.dw.com/es/cuando-pedalear-mata-en-am%C3%A9rica-latina/a-55740933>
- ANUARIO ESTADÍSTICO DE SALUD. (2009). *ANUARIO ESTADÍSTICO DE SALUD 2009*. Panama.
- Bijker, W. E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. The MIT Press.
- Brown, M. (2021). Cycling in South America, 1880-1920. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 48(1). Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/achsc/article/view/91552>
- Canadian Institute of Transportation Engineers. (2004). *Promoting Sustainable Transportation Through Site Design*. Canadian Institute of Transportation Engineer.

- Carrasco. (2023). *Lesiones más comunes en ciclismo. Prevención y Tratamiento*. Obtenido de <https://carrascoesciclismo.es/lesiones-mas-comunes-en-ciclismo-prevencion-y-tratamiento/>
- Carvajal, G. A., Sarmiento, O. L., Medaglia, A. L., Cabrales, S., Rodríguez, D. A., Quistberg, D. A., & López, S. (2020). Bicycle safety in Bogotá: A seven-year analysis of bicyclists collisions and fatalities. *Accident Analysis and Prevention*. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0001457519313892?token=A4EF558D13499880A11887E41AB03AD6ED734BF716815C3720442C790DFAC4FE5DCD9AD8C054842B4BA3309DFD0C5891&originRegion=us-east-1&originCreation=20230207144852>
- Céspedes Solórzano, P. (2020). Daño axonal difuso en accidentes de tránsito: Reporte de caso y revisión bibliográfica. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*, 37(2), 1-13. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v37n2/2215-5287-mlcr-37-02-6.pdf>
- Chirino, L. J. (19 de 09 de 2020). *Casi 100 personas han muerto en Cuba este año en accidentes de tránsito*. Obtenido de <https://www.cibercuba.com/noticias/2020-09-19-u199482-e199482-s27061-casi-100-personas-han-muerto-cuba-este-ano-accidentes>
- Congreso de Colombia. (2016). *Congreso de Colombia*. Colombia.
- Consejo de Seguridad Vial. (2022). *Estadísticas de muertes en sitios provisionales en accidentes de tránsito en 2022*. Obtenido de <https://www.csv.go.cr/estad%C3%ADsticas>
- Cripton, P. A., Dressler, D. M., Stuart, C. A., Dennison, C. R., & Richards, D. (2014). Bicycle helmet are highly effective at preventing head injury during head impact: head-form

- accelerations and injury criteria for helmeted and unhelmeted impacts. *Accid Anal Prev.*, 70, 1-7. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24686160/>
- Cubaencuentro. (2005). *Los accidentes en bicicleta son la primera causa de muerte entre los adolescentes*. Obtenido de <https://www.cubaencuentro.com/cuba/noticias/los-accidentes-en-bicicleta-son-la-primera-causa-de-muerte-entre-los-adolescentes-7729>
- Cueto Medina, A., Parellada Blanco, J., Hernández Pedroso, W., & Gómez Sánchez, A. (2007). Comportamiento epidemiológico de la mortalidad por accidentes de tránsito en el ISMM en período 2004 2005. *Rev cuba med int emerg*, 6(1).
- Díaz Fernández, J. M., Díaz Cardero, A., & Estrada Pereira, G. A. (2014). Perfil epidemiológico del trauma facial del tejido blando por accidente de ciclos. *Medisan*, 18(8), 1113-1120. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v18n8/san12188.pdf>
- Díaz Fernández, J. M., Gámez Rodríguez, M. F., Pérez Rodríguez, Á., & Ramos, J. R. (2015). Estudio diagnóstico-terapéutico de las lesiones bucofaciales por accidente ciclísticos. *Rev Cubana Esrtomavol*, 42(1). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072005000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072005000100004)
- EcuRed. (s.f.). *Historia del ciclismo cubano*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Historia\\_del\\_ciclismo\\_cubano](https://www.ecured.cu/Historia_del_ciclismo_cubano)
- Elvik, R. (2011). Publication bias and time-trend bias in meta-analysis of bicycle helmet efficacy: a re-analysis of Attewell, Glase and MacFadden, 2001. *Accid Anal Prev.*, 43(3), 1245-51. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21376924/>
- Espinoza-Bolaños, J. L., Hernández-Vega, H., & Jiménez-Romero, D. (2017). Caracterización de la movilidad ciclista en el cantón Puntarenas, Costa Rica: resultados de los distritos con mayor cantidad de ciclistas involucrados en colisiones.



- Tesis de Grado*. Escuela de Ingeniería, Costa Rica. Obtenido de [https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/652/Espinoza-Bolanos\\_Hernandez-Vega\\_Jimenez-Romero.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/652/Espinoza-Bolanos_Hernandez-Vega_Jimenez-Romero.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Estadísticas - Portal Cosevi. (2019). *Estadísticas Portal Cosevi*. Costa Rica.
- Gao, Y., Schwebel, D. C., Zhang, L., Xiao, W., & Hu, G. (2020). Unfazed Bicycling Behavior in Changsha, China: A Video-Based Observational Study. *Int. J. Res. Public Health*, *17*, 1-10. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/9/3256>
- Global Health (s.f.) Daily Calculator. Obtenido de <http://ghcearegistry.org/orchard/daily-calculator>
- Gómez Dantes, H., Castro, M. V., Franco-Marina, F., Bedregal, P., Rodríguez García, J., Espinoza, A., . . . Lozano, R. (2011). La carga de la enfermedad en países de América Latina. *Salud Pública de México, suplemento 2*, s72-s77. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v53s2/03.pdf>
- Gómez Dantes, H., Castro, M. V., Franco-Marina, F., Bedregal, P., Rodríguez García, J., Espinoza, A., . . . Lozano, R. (2011). La carga de la enfermedad en países de América Latina. *Salud Pública de México*, *53*(suplemento 2), s72-s77. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v53s2/03.pdf>
- Harlihy, D. (2004). *Bicycle: The history. Designed by Sonia Shannon by BW&A Books, Inc. Printed in the United States of America by Quebecor Worlds, Taunton, Mass.*
- Hernández Sánchez, M., García Roche, R., Valdés Lazo, F., Cortés Alfaro, A., & Taboada Fernández, B. (2003). Mortalidad por accidentes en Cuba. 1987-2002. *Rev Cubana Hig Epidemiol*, *4*(1). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032003000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032003000100003)

- Hernández-Vega, H., Jiménez Romero, D., Matamoros Jiménez, C., Ávila Picado, I., Vásquez Vargas, C., Blanco Alfaro, B., & Gutiérrez Barboza, M. (2018). Movilidad peatonal y en bicicleta en Costa Rica. Investigación para el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2018. Obtenido de <https://www.researchgate.net/profile/Diana-Jimenez-Romero>
- Injury Lawyers, G. S. (2023). *Accidentes de bicicletas y lesiones en la cabeza*. Obtenido de <https://www.salinastriallaw.com/es/blog/accidentes-de-bicicletas-y-lesiones-en-la-cabeza/>
- Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo. (2011). *IV Infraestructura*. Mexico: Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo. Obtenido de <https://ciclociudades.itdp.org/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. (s.f.). *Mortalidad*. Obtenido de Default. <http://www.ine.cl/ine-ciudadano/definiciones-estadisticas/poblacion/mortalidad>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2022). *Instituto Nacional de Estadística y Censo Panamá*. Obtenido de <https://www.inec.gob.pa/>
- Kotler, D. H., Babu, A. N., & Robidoux, G. (2016). Prevention, Evaluation, and Rehabilitation of Cycling-Related Injury. *Curr Sports Med Re*, 15(3), 199-206. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27172085/>
- Leo, C., Rizzi, M. C., Bos, N. M., Davidse, R. J., Linder, A., Tomansch, E., & Klug, C. (2021). Are There Any Significant Differences in Terms of Age and Sex in Pedestrian and Cyclist Accidents. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9, 1-22. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2021.677952/full>
- Lima Júnior, S. M., Santos, S. E., Kluppel, L. E., Asprino, L., Fernández Moreira, R. W., & de Moraes, M. (2011). A comparison of motorcycle and bicycle accidents in oral and

- maxillofacial trauma. *J Oral Maxillofac Surg*, 70(3), 577-83. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21665346/>
- López Guía, A. (18 de 11 de 2016). *Panamá: En 2015 murieron 27 ciclistas por accidentes de tránsito*. Obtenido de [https://www.prensa.com/judiciales/murieron-pasado-ciclistas-calles-doble\\_0\\_4624037591.html](https://www.prensa.com/judiciales/murieron-pasado-ciclistas-calles-doble_0_4624037591.html)
- Mehan, T. J., Gardner, R., Smith, G. A., & McKenzie, L. B. (2008). Bicycle-related injuries among children and adolescents in the United States. *Clin Pediatr (Phila)*, 48(2), 166-73. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18936286/>
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2008). *Medición de la carga de enfermedad en Costa Rica, 2005*. Costa Rica: Ministerio de Salud de Costa Rica.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Ministerio de Salud y Protección Social 2016*. Mexico.
- Ministerio de Transportes de Colombia. (2016). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas*. Colombia: Ministerio del Transporte de Colombia.
- Muro-Báez, V. A., Menzoza-García, E., Vera-López, J. D., & Pérez-Núñez, R. (2017). Análisis de las lesiones causadas por el tránsito sufridas por ciclistas en México. *Gaceta Médica de México*, 153, 653-651. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2017/gm176b.pdf>
- NHTSA. (2018). *Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras*. Obtenido de <https://www.nhtsa.gov/road-safety/bicycle-safety>
- Olivier, J., & Creighton, P. (2017). Bicycle injuries and helmet use: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol*, 46(1), 278-292. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27450862/>

- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015*. Francia: Organización Mundial de la Salud.
- Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Panamá-Panamá aprueba Plan Nacional para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020*. Obtenido de [http://www3.paho.org/pan/index.php?option=com\\_content&view=article&id=357:panama-aprueba-plan-nacional-decenio-accion-seguridad-vial-2011-2020&Itemid=273#:~:text=Este%20Plan%20nacional%2C%20alineado%20con](http://www3.paho.org/pan/index.php?option=com_content&view=article&id=357:panama-aprueba-plan-nacional-decenio-accion-seguridad-vial-2011-2020&Itemid=273#:~:text=Este%20Plan%20nacional%2C%20alineado%20con)
- Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad*. Washington: Organización Mundial de la Salud.
- Outside. (2020). *This is Every Cyclist Who Was Killed by a Driver in 2020*. Obtenido de <https://www.outsideonline.com/2409749/outside-cycling-deaths-2020/>
- Perez. (2017). *Accidentes en ciclistas*. Cuba.
- Pérez Stéfanov, B. (2017). Uso de la bicicleta en Costa Rica: repaso histórico y caracterización del tipo de ciclistas y su movilidad en el entorno vial nacional. *Revista Infraestructura Vial*, 19(33), 26-34. Obtenido de [https://www.google.com/search?q=P%C3%A9rez+St%C3%A9fanov%2C+B.%2C+%26+P%C3%A9rez+St%C3%A9fanov%2C+B.+\(2017\).+Use+of+bicycle+in+Costa+Rica%3A+historical+review+and+characterization+of+the+type+of+cyclists+and+their+mobility+on+the+national+road+system.+Inf](https://www.google.com/search?q=P%C3%A9rez+St%C3%A9fanov%2C+B.%2C+%26+P%C3%A9rez+St%C3%A9fanov%2C+B.+(2017).+Use+of+bicycle+in+Costa+Rica%3A+historical+review+and+characterization+of+the+type+of+cyclists+and+their+mobility+on+the+national+road+system.+Inf)
- Persaud, N., Coleman, E., Zwolakowski, D., Lauwers, B., & Cass, D. (2012). Nonuse of bicycle helmets and risk of fatal head injury: s proportional mortality, case-control study. *CMAJ*, 184(17), E921-E923. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3503925/>

- Pinzón, J. C. (1993). Tomada de la Tesis: De la Plata a París para una reflexión de la socio-comunicación del ciclismo. *Trabajo de Grado*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Piña-Tomás, A., González-Longoria, L., González-Pardo, S., Acosta González, A., Vintimilla-Burgos, P., & Paspuel-Yar, S. (2014). Mortalidad por accidentes de tránsito en Bayamo, Cuba 2011. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31(4), 721-24. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v31n4/a17v31n4.pdf>
- Pucher, J., Dill, J., & Handy, S. (2016). Infraestructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. *Preventive Medicine*, 50, S106-S125. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0091743509004344>
- Quesada, J. (2021) Mortalidad y carga de la enfermedad en Costa Rica y Centroamérica, por cáncer de testículo 1990 - 2017.
- Ramírez Roa, G. A., Arenas Osuna, J., Puerto Álvarez, F., Rivera, G., & J., F. (2001). Lesiones maxilofaciales por accidentes en bicicleta: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Educación e Investigación Clínica*, 2(1), 35-43. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/raza/lr-2001/lr011e.pdf>
- Rivara, F. P., Thompson, D. C., & Thompson, R. (2015). Epidemiology of bicycle injuries and risk factors for serious injury. 1997. *Inj Prev*, 21(1), 47-51. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25609752/>
- Saénz García, R. M. (2014). *La bicicleta y sus orígenes en Europa*. España: Universitat Jaume.
- Schultzs Botello, P. (1981). *Historia del ciclismo en Panamá (1920-1970)*. Panama: Universidad de Panamá.

- Scott, L. R., Bazargan-Hejazi, S., Shirazi, A., Pan, D., Lee, S., Teruya, S. A., & Shaheen, M. (2019). Helmet use and bicycle-related trauma injury outcomes. *Brain Inj.*, 33(13-14), 1597-1601. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31514542/>
- Solano, D. (2017). *Memoria Estadística de accidentes de tránsito con víctimas. Período 2012-2015*. Costa Rica: Consejo de Seguridad Vial.
- Tang, T., Guo, Y., Zhang, G., Wan, H., & Shi, Q. (2020). Understanding the Interaction between Cyclists' Traffic Violations and Enforcement Strategies: An Evolutionary Game-Theoretic Analysis. *Int Environ Res Public Health*, 17(22). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33203158/>
- Torres, A., Sarmiento, O. L., & Stauber, C. Z. (2013). The Ciclovía and Cicloruta Programs: Promising Interventions to Promote Physical Activity and Social Capital in Bogotá, Colombia. *Am J Public Health*, 103(2), e23-e30. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3558786/>
- Torres-Paniagua, M., & Hernández-Vega, H. (2017). Estudio de la movilidad ciclista en un sector de los Cantones Cartago y el Guarco, de la Provincia Cartago, Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*(58), 223-251. Obtenido de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/9382/11121>
- Trujillo R., E. (2022). *Panamá sin cultura vial: ciclistas siguen muriendo*. Obtenido de <http://elsiglo.com.pa/cronica-roja/panama-cultura-vial-ciclistas-siguen-muriendo-accidentes/24200229>
- Useche, S. A., Esteban, C., Alonso, F., & Montoro, L. (2021). Ciclismo en la calle. *Accident Analysis and Preventio*, 150. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0001457520317358?token=D9B001DC247DA8C2FF51FB0929AF15CBB10D0246DA60A8C66E9A9A86E8E0B771803701>

E45029178E268A186230FA0ED2&originRegion=us-east-1&originCreation=20230207200524

World Health Organization. (2004). *The Global Burden of Disease*. Washington: WHO.

## **GLOSARIO Y ABREVIATURAS**

**Abrasión de tejidos blandos:** Es una lesión superficial de la piel en la que se produce una pérdida o desgaste de las capas externas de la epidermis. Por lo general, se debe a una fricción o rozamiento constante sobre la piel.

**Abrasión:** Es una lesión o desgaste superficial en la piel, mucosas u otras superficies causado por fricción, raspado o rozamiento constante.

**Amputación:** Es la separación o pérdida traumática de una extremidad o parte del cuerpo, como un dedo, mano, brazo, pierna, etc.

**Anillo fibroso:** Es una estructura en forma de anillo que rodea el núcleo pulposo de los discos intervertebrales. Su función es proporcionar estabilidad y resistencia a la columna vertebral.

Años de vida ajustados por discapacidad: Es una medida utilizada en epidemiología y salud pública para estimar la carga de enfermedad de una población. Combina la cantidad de años de vida perdidos debido a la muerte prematura con la cantidad de años vividos con discapacidad debido a una enfermedad o lesión.

Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT): Es una entidad gubernamental encargada de regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre en un determinado país o región.

AVISA: Acrónimo de "Asociación de Víctimas de Accidentes de Tráfico". Es una organización que brinda apoyo y asistencia a las personas afectadas por accidentes de tráfico y promueve la seguridad vial.

Avulsión: Es la separación o arrancamiento de un tejido o estructura del cuerpo, generalmente como resultado de un trauma o lesión.

Bíceps femoral por fuera: Se refiere a la localización de una lesión o ruptura del músculo bíceps femoral en la parte externa o lateral del muslo.



Características epidemiológicas del trauma de tejido suave en la cara: Hace referencia a los aspectos relacionados con la incidencia, prevalencia, causas, distribución y otros factores epidemiológicos del trauma en los tejidos blandos de la cara.

Carga de enfermedad y mortalidad: Es la medida de la pérdida de salud en una población debido a enfermedades, lesiones o muertes prematuras. La carga de enfermedad se expresa generalmente en años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) o en otros indicadores similares.

Columna lumbar sacra: Se refiere a la región de la columna vertebral que incluye las vértebras lumbares y las primeras vértebras sacras. Es una parte de la columna que brinda soporte y movilidad a la parte baja de la espalda.

COMPENDEX: Es una base de datos bibliográfica que cubre literatura científica y técnica en el campo de la ingeniería y la tecnología.

Compresión del nervio cubital: Es una condición en la cual el nervio cubital, que atraviesa el codo y llega hasta la mano, sufre una presión o compresión excesiva,

Conductas ciclistas de riesgo deliberadas: Se refiere a comportamientos peligrosos o temerarios realizados por los ciclistas de manera intencional, como ignorar señales de tránsito, circular en sentido contrario, no utilizar luces de seguridad, entre otros.

Consejo de Seguridad Vial: Es una entidad o institución encargada de promover y desarrollar políticas, normativas y programas relacionados con la seguridad vial, con el objetivo de prevenir accidentes de tráfico y mejorar la seguridad en las vías.

Contusiones óseas: Son lesiones en las que hay daño o contusión en el tejido óseo, generalmente causadas por un impacto o golpe fuerte.

Deformaciones: Son alteraciones en la forma o estructura normal de un objeto o una parte del cuerpo, como resultado de una fuerza externa, un traumatismo o una enfermedad.

Deseconomías: Son situaciones en las que los costos aumentan o los beneficios disminuyen a medida que se incrementa la escala o tamaño de una actividad económica. Esto puede ocurrir debido a ineficiencias, falta de coordinación o subutilización de recursos.

**Desgarros musculares:** Son lesiones en las fibras musculares que pueden ocurrir como resultado de una tensión excesiva, un estiramiento forzado o un traumatismo directo. Los desgarros musculares pueden variar en gravedad, desde leves hasta graves.

**Desplazamiento del retropié:** Es una condición en la cual la parte posterior del pie, conocida como retropié, se mueve o desplaza de su posición normal debido a una lesión o dislocación.

**Dirección Nacional de Estadísticas del Ministerio de Salud Pública (MINSAP):** Es una institución o entidad encargada de recopilar, analizar y difundir datos estadísticos relacionados con la salud y el sistema de salud de un país, bajo la supervisión o dirección del Ministerio de Salud Pública.

**Discos intervertebrales:** Son estructuras cartilaginosas situadas entre las vértebras de la columna vertebral. Actúan como amortiguadores y permiten la flexibilidad y el movimiento de la columna.

**EEUU:** Acrónimo de Estados Unidos, que se refiere al país situado en América del Norte.

Electroterapia analgésica: Es un tipo de terapia o tratamiento que utiliza corrientes eléctricas de baja frecuencia para aliviar el dolor. Se utiliza en fisioterapia y rehabilitación para controlar el dolor muscular o articular.

EMBASE: Es una base de datos bibliográfica que cubre literatura científica y médica en el campo de la biomedicina y ciencias de la vida.

Escoriaciones: Son lesiones superficiales de la piel en las que se produce una abrasión o raspado de las capas externas de la epidermis. Son similares a las abrasiones.

Esguinces: Son lesiones en las articulaciones que ocurren cuando los ligamentos, que son las estructuras que conectan los huesos entre sí, se estiran o desgarran debido a un movimiento brusco

estiramientos lumbares y cervicales Los estiramientos lumbares y cervicales son ejercicios o movimientos específicos diseñados para estirar y flexibilizar los músculos y tejidos de la región lumbar (espalda baja) y cervical (cuello), respectivamente. Estos estiramientos pueden ayudar a aliviar la tensión, mejorar la movilidad y reducir la rigidez en estas áreas del cuerpo

Excoriaciones: Son lesiones superficiales de la piel que se producen por fricción o raspado, generalmente causadas por arañazos o rozaduras.

**Hematomas:** Son acumulaciones de sangre debajo de la piel o en los tejidos, causadas por la ruptura de vasos sanguíneos. Los hematomas suelen aparecer como manchas de color morado o azul.

**Factores de riesgo investigación transversal:** En el contexto de la investigación transversal, los factores de riesgo se refieren a las variables o características que están asociadas con un mayor riesgo de desarrollar una enfermedad o sufrir un evento adverso. Estos factores se analizan y comparan entre diferentes grupos o poblaciones en un momento específico.

**Fascitis plantar:** Es una condición en la cual se produce inflamación en la fascia plantar, una banda de tejido conectivo que recorre la planta del pie. Suele causar dolor en el talón o en el arco del pie.

**Fractura de clavícula:** Es una lesión en la clavícula, el hueso largo que conecta el esternón con el omóplato. Las fracturas de clavícula son comunes, especialmente como resultado de caídas o golpes directos en el hombro.

**Fracturas de miembros inferiores o en miembros superiores:** Se refiere a las fracturas óseas que ocurren en los huesos de las extremidades inferiores (como fémur, tibia, peroné) o en los huesos de las extremidades superiores (como húmero, radio, cúbito).

Fracturas del hueso cigomático, mandibular y palato alveolares: Son fracturas que afectan el hueso cigomático (pómulo), el hueso mandibular (maxilar inferior) y el hueso palatino alveolar (parte del paladar superior).

Fracturas del hueso nasal, la de LeFort y nasoetmoidales combinadas: Las fracturas del hueso nasal implican la fractura del hueso que forma la nariz. La fractura de LeFort es una fractura facial severa que afecta el maxilar superior. Las fracturas nasoetmoidales combinadas involucran tanto el hueso nasal como el hueso etmoides.

Fracturas dentoalveolares: Son fracturas que involucran los dientes y el hueso alveolar que los rodea. Estas fracturas suelen estar relacionadas con traumatismos en la boca o la mandíbula.

Fracturas maxilofaciales: Son fracturas que afectan los huesos de la cara y la mandíbula, incluyendo el maxilar superior, el maxilar inferior, los pómulos y otros huesos faciales.

GAM: Acrónimo de "Gran Área Metropolitana". Se refiere a una región urbana que incluye una ciudad principal y sus áreas circundantes, donde hay una alta concentración de población, infraestructura y actividades económicas.

## Gestión Nacional de Estabilidad del Tráfico en las Carreteras (NHTSA)

**Glúteo mayor:** Es el músculo más grande y superficial de los glúteos, ubicado en la región posterior de la pelvis. Es responsable de la extensión, abducción y rotación externa de la cadera.

**Hematomas:** Son acumulaciones de sangre localizadas debajo de la piel o en los tejidos, generalmente causadas por traumatismos o lesiones que provocan la ruptura de vasos sanguíneos.

**Heridas de tejido blando:** Son lesiones en los tejidos blandos del cuerpo, como la piel, los músculos, los tendones o los ligamentos. Estas heridas pueden ser causadas por cortes, raspaduras, quemaduras, contusiones u otros tipos de trauma.

**Heridas no fatales de ENSANUT:** Se refiere a las heridas no mortales registradas en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). Estas heridas son lesiones físicas que no resultan en la muerte de la persona afectada.

Heridas perineales músculo cuádriceps: Son heridas que afectan el área perineal, que se encuentra entre el ano y los genitales, y el músculo cuádriceps, ubicado en la parte frontal del muslo.

Hernia discal: Es una condición en la que una parte del disco intervertebral, que actúa como un cojín entre las vértebras de la columna vertebral, se desplaza o sobresale de su posición normal y comprime los nervios cercanos, lo que puede causar dolor y otros síntomas.

Horas pico: Son los períodos del día en los que se registra un mayor flujo de tráfico en las carreteras o en los sistemas de transporte público. Estos períodos generalmente coinciden con las horas de mayor actividad laboral, como la mañana y la tarde.

GBD: Acrónimo de "Institute for Health Metrics and Evaluation" (Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud). Es una organización de investigación global que se dedica a mejorar la salud y el bienestar a través del análisis de datos y la evaluación de políticas y programas de salud.

COSEVI: Acrónimo de "Consejo de Seguridad Vial". Es una institución encargada de promover la seguridad vial en Costa Rica, implementando medidas y políticas para prevenir accidentes de tráfico y mejorar la seguridad en las carreteras.



CCSS: Acrónimo de "Caja Costarricense de Seguro Social". Es la institución encargada de brindar servicios de salud y seguridad social en Costa Rica.

Isquio: Se refiere a los músculos isquiotibiales, que son un grupo de tres músculos ubicados en la parte posterior del muslo: el bíceps femoral, el semitendinoso y el semimembranoso. Estos músculos son responsables de la flexión de la rodilla y la extensión de la cadera.

Isquiotibiales: Son un grupo de tres músculos ubicados en la parte

Lesiones en tejidos blandos: Son lesiones que afectan los tejidos no óseos del cuerpo, como los músculos, tendones, ligamentos o piel. Estas lesiones pueden incluir contusiones, esguinces, distensiones musculares, desgarros ligamentarios, entre otros.

Lesiones internas: Son lesiones que ocurren en el interior del cuerpo y no son visibles desde el exterior. Esto puede incluir hematomas en la cabeza, abdomen u otras áreas donde se produce la acumulación de sangre debido a un traumatismo interno.

Lesiones vasculares: Son lesiones que afectan los vasos sanguíneos, como arterias, venas o capilares. Estas lesiones pueden ser causadas por traumatismos, rupturas o bloqueos de los vasos sanguíneos, y pueden tener consecuencias graves, como hemorragias internas.

Años de vida potencialmente perdidos (AVPP), o años de esperanza de vida: Es una medida utilizada para evaluar el impacto de la mortalidad prematura en una población. Representa el número de años de vida que se pierden debido a una muerte prematura antes de la edad esperada de fallecimiento.

Lumbalgias: Se refiere al dolor en la región lumbar, es decir, en la parte baja de la espalda. Las lumbalgias pueden ser causadas por diversos factores, como lesiones, tensiones musculares, hernias discales o problemas en las articulaciones.

Mallas acolchadas: Son dispositivos o estructuras elaboradas con materiales acolchados que se utilizan para proporcionar protección y amortiguación en diferentes contextos, como el deporte o la prevención de lesiones.

Masoterapia: Es una forma de terapia manual que utiliza técnicas de masaje y manipulación de los tejidos blandos del cuerpo, como los músculos y los tendones, con el objetivo de aliviar el dolor, reducir la tensión muscular, mejorar la circulación y promover la relajación.

MEDLINE: Es una de las bases de datos bibliográficas más importantes en el campo de la medicina y las ciencias de la salud. Contiene una amplia gama de artículos científicos y estudios publicados en revistas médicas revisadas por expertos.

**Médula:** Se refiere a la médula espinal, que es una estructura larga y delgada ubicada dentro de la columna vertebral. La médula espinal es parte del sistema nervioso central y juega un papel crucial en la transmisión de señales nerviosas entre el cerebro y el resto del cuerpo.

**MOPT:** Acrónimo de "Ministerio de Obras Públicas y Transportes". Es el organismo encargado de supervisar y regular las obras públicas y el transporte en algunos países, como Costa Rica.

**Mortalidad reducida:** Se refiere a una disminución en la tasa o el número de muertes en una población en comparación con un período anterior o con una población de referencia. La mortalidad reducida puede ser el resultado de mejoras en la atención médica, medidas de salud pública, avances en la prevención de

**Municipalidad:** Una municipalidad es una entidad administrativa local encargada de gestionar los asuntos y servicios públicos de un municipio o una ciudad. Su función principal es brindar servicios esenciales a la comunidad, como el mantenimiento de infraestructuras, la gestión del transporte, el suministro de agua y energía, el manejo de residuos, entre otros.

**NAHP:** Acrónimo de "Nivel de Atención Hospitalaria Prioritario". Se refiere a un sistema de clasificación utilizado en el ámbito de la salud para determinar el nivel de atención requerido

por un paciente. Los niveles de atención hospitalaria prioritarios varían según el país y se utilizan para asignar recursos y priorizar el tratamiento de los pacientes.

**Núcleo pulposo:** Es una estructura gelatinosa y suave que se encuentra en el centro de los discos intervertebrales de la columna vertebral. El núcleo pulposo actúa como un amortiguador y proporciona flexibilidad a la columna, permitiendo la absorción de impactos y la movilidad de las vértebras.

**OMS:** Acrónimo de "Organización Mundial de la Salud". Es una agencia especializada de las Naciones Unidas que se dedica a la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la mejora de la atención médica a nivel mundial. La OMS establece estándares de salud, coordina actividades internacionales en el campo de la salud y proporciona asistencia técnica a los países.

**OPS:** Acrónimo de "Organización Panamericana de la Salud". Es la oficina regional de la Organización Mundial de la Salud para las Américas. La OPS trabaja en colaboración con los países de la región para mejorar la salud, fortalecer los sistemas de salud, prevenir enfermedades y promover el bienestar en las Américas.

Parálisis en miembros inferiores debido a hernias discales: Se refiere a la pérdida de movimiento y sensibilidad en las piernas como resultado de hernias discales en la columna vertebral. Las hernias discales pueden ejercer presión sobre las raíces nerviosas que salen de la médula espinal, lo que puede provocar síntomas de parálisis en los miembros inferiores.

Pata de ganso por dentro: Se refiere a una lesión o inflamación del tendón de la pata de ganso, un conjunto de tres músculos ubicados en la parte interna de la rodilla. Esta condición puede causar dolor, sensibilidad y dificultad para mover la rodilla.

Patología: En medicina, la patología se refiere al estudio de las enfermedades en sus diferentes manifestaciones. También se utiliza para describir el conjunto de cambios estructurales o funcionales que ocurren en un órgano o tejido como resultado de una enfermedad o lesión.

Patología de muñeca: Se refiere a las enfermedades, lesiones o trastornos que afectan la muñeca, como la artritis, el síndrome del túnel carpiano, las fracturas de muñeca o las tendinitis.

Postura continuada de flexión de tronco: Se refiere a mantener una posición de flexión o curvatura continua de la columna vertebral en la región del tronco durante un período prolongado. Esta postura puede estar asociada con actividades o trabajos que requieren flexión constante hacia adelante, como levantar objetos pesados o trabajar en una posición

encorvada. Prolongar esta postura puede ejercer presión y tensión en los músculos y estructuras de la columna, lo que puede llevar a problemas posturales y molestias.

**Programa de fortalecimiento:** Es un conjunto de ejercicios y actividades diseñadas específicamente para fortalecer los músculos y mejorar la fuerza y resistencia física. Estos programas suelen ser parte de la rehabilitación física, la terapia ocupacional o el entrenamiento deportivo, y se adaptan según las necesidades individuales de cada persona.

**Quemaduras grado II-III:** Las quemaduras se clasifican en diferentes grados según su gravedad. Las quemaduras de grado II son aquellas que afectan las capas superiores de la piel, como la epidermis y la dermis. Pueden causar ampollas, enrojecimiento, dolor y descamación de la piel. Las quemaduras de grado III, por otro lado, afectan todas las capas de la piel y pueden llegar a los tejidos más profundos. Estas quemaduras pueden presentar un color blanquecino o carbonizado y pueden ser indoloras debido al daño en los nervios.

**Raíces nerviosas:** Las raíces nerviosas son las ramificaciones que se originan en la médula espinal y salen a través de los espacios entre las vértebras. Estas raíces contienen fibras nerviosas que transmiten señales eléctricas entre la médula espinal y otras partes del cuerpo, permitiendo la comunicación entre el sistema nervioso central y las diferentes áreas del organismo.

Reposo de larga data: Hace referencia a un período prolongado de descanso o inactividad para permitir la recuperación y curación de una lesión o enfermedad. El reposo de larga data puede ser recomendado por profesionales de la salud en situaciones en las que el cuerpo necesita tiempo suficiente para sanar adecuadamente y restaurar su funcionamiento normal.

SCOPUs: Acrónimo de "Scientific Journal Collaborating in the Open Peer Review Era". Se trata de un sistema o plataforma de revisión por pares abierta en la era digital. Los SCOPUs son revistas científicas que siguen un proceso de revisión por pares transparente y colaborativo, permitiendo a los revisores y autores interactuar y comentar sobre los trabajos de investigación.

Secuelas permanentes: Son las consecuencias o efectos duraderos que resultan de una lesión, enfermedad o condición médica. Las secuelas permanentes pueden incluir discapacidades físicas, limitaciones funcionales, daño a órganos o sistemas, alteraciones cognitivas o emocionales, entre otros.

Seguridad vial: Se refiere a las medidas y acciones destinadas a prevenir y reducir los accidentes de tráfico y promover la

Siniestros viales: Se refiere a los accidentes de tráfico o de tránsito, que involucran vehículos o peatones, y que pueden resultar en daños materiales, lesiones o muertes. Los siniestros viales pueden incluir colisiones de vehículos, atropellos, vuelcos, entre otros.

TCE: Acrónimo de "Traumatismo Craneoencefálico". Se refiere a una lesión traumática en la cabeza que afecta el cerebro y/o el cráneo. Los TCE pueden variar en gravedad, desde conmociones cerebrales leves hasta lesiones más graves que requieren atención médica inmediata.

Tendinitis del rotuliano: Es una condición en la que el tendón que conecta la rótula con la tibia, conocido como tendón rotuliano o patelar, se inflama o se irrita. Esta condición generalmente se debe a una sobrecarga repetitiva de la rodilla, como saltar, correr o hacer movimientos bruscos, y puede causar dolor e incomodidad en la zona de la rótula.

Tendinitis parasseamoidiana: Es una inflamación o irritación de los tendones en la región del metatarsiano, cerca de los huesos sesamoideos del pie. Los huesos sesamoideos son pequeños huesos que se encuentran dentro de los tendones y ayudan en el movimiento del pie. La tendinitis parasseamoidiana puede causar dolor en la parte anterior del pie, especialmente durante la actividad física.

Tendones laterales: Se refiere a los tendones que se encuentran en los lados o laterales del cuerpo. Los tendones son estructuras fibrosas que conectan los músculos con los huesos y son responsables de transmitir la fuerza generada por los músculos para permitir el movimiento de las articulaciones.



**Termoterapia local:** Es un tratamiento terapéutico que utiliza el calor o el frío de manera localizada en una zona específica del cuerpo. La termoterapia local puede involucrar la aplicación de compresas calientes o frías, almohadillas térmicas, bolsas de hielo u otros dispositivos para aliviar el dolor, reducir la inflamación o mejorar la circulación en la zona tratada.

**Tracción desviada:** Se refiere a una fuerza o tensión aplicada a una parte del cuerpo en una dirección no alineada o desviada. La tracción desviada puede resultar de una lesión o traumatismo y puede causar deformidad, dislocación o inestabilidad en las articulaciones o huesos afectados.

**Transporte sustentable:** Es una forma de transporte que tiene en cuenta los aspectos ambientales, sociales y económicos. Se refiere a sistemas de transporte que promueven la eficiencia energética, la reducción de emisiones contaminantes, el uso de energías renovables, la movilidad accesible para todos, el fomento de medios de transporte no motorizados como la bicicleta o la caminata, y la planificación urbana que facilita la movilidad sostenible.

**Traumatismo craneoencefálico grave:** Se refiere a una lesión traumática severa en la cabeza que afecta el cerebro y/o el cráneo, y que representa un riesgo potencial para la vida del

individuo. Este tipo de traumatismo implica daños significativos en el tejido cerebral y puede tener consecuencias graves, como pérdida de conciencia prolongada, deterioro neurológico y discapacidad permanente.

**Traumatismo craneoencefálico facial:** Es una lesión traumática que afecta tanto el cráneo como las estructuras faciales, como la nariz, los huesos de la cara, los ojos y los tejidos circundantes. Puede resultar de golpes directos en la cara, accidentes automovilísticos u otras formas de trauma. Dependiendo de la gravedad, puede implicar fracturas faciales, contusiones, heridas y daños a los órganos sensoriales.

**Traumatismo craneoencefálico mortal:** Se refiere a un tipo de lesión traumática en la cabeza que resulta en la muerte del individuo. Puede ser causado por impactos graves en la cabeza, lesiones penetrantes, accidentes automovilísticos u otras circunstancias que causen un daño irreparable al cerebro o a las estructuras craneales vitales.

**Traumatismo directo:** Se refiere a una lesión causada por un impacto físico directo en una parte específica del cuerpo. Este tipo de trauma ocurre cuando una fuerza externa actúa directamente sobre una zona del cuerpo, causando daño en los tejidos, los huesos, los órganos o las estructuras circundantes.

Tríceps sural: Es un conjunto de músculos en la parte posterior de la pierna, compuesto por el músculo gastrocnemio y el músculo sóleo. Estos músculos son responsables de la flexión plantar del pie (movimiento de llevar los dedos del pie hacia abajo) y están involucrados en la locomoción y el mantenimiento del equilibrio.

Túnel carpiano: Es un canal estrecho en la muñeca a través del cual pasan el nervio mediano y los tendones flexores de los dedos. La compresión o atrapamiento del nervio mediano en el túnel carpiano puede causar dolor, debilidad, hormigueo y entumecimiento en la mano y los dedos, una afección conocida como síndrome del túnel carpiano.

Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): Es una unidad especializada en un centro médico donde se brinda atención médica intensiva y supervisión continua a pacientes que presentan enfermedades o lesiones graves. La UCI está equipada con personal médico y de enfermería altamente capacitado, así como con tecnología avanzada para monitorear y tratar a los pacientes de manera intensiva.

Zona de los sesamoideos: Se refiere a la región anatómica donde se encuentran los huesos sesamoideos. Estos son pequeños huesos redondeados que se encuentran en las articulaciones, particularmente en áreas donde los tendones pasan por encima

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Aprobación de la Universidad



Universidad Hispanoamericana  
Medicina y Cirugía  
Coordinación de Investigación

---

### A QUIEN INTERESE:

Por medio de la presente hacemos constar que el estudiante: Rafael Calderón Marín  
cédula: 114890253

se le aprobó el tema de tesis:

Carga de la enfermedad y mortalidad por lesiones en calle a ciclistas en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panama 1990-2019

Correo: Rafael.calderon@uhispano.ac.cr

Teléfono: 83592874

Atentamente,

---

Dr. Ronald Evans Meza  
Coordinador de Investigación  
Carrera de Medicina y Cirugía

## Anexo 2: Carta de Aprobación del Tutor

### CARTA DEL TUTOR

San José, 06 de Junio de 2023

El estudiante Rafael Ángel Calderon Marin, cédula de identidad número 1114890253, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado

**Carga de la enfermedad y mortalidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019.**

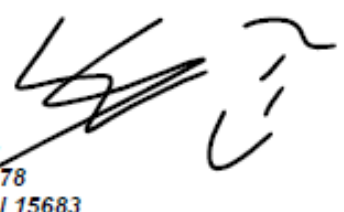
, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de licenciatura. En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		100%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

  
 Roberto Salvatierra duran  
 Cédula identidad 109158878  
 Carné Colegio Profesional 15683

## CARTA DEL LECTOR

San José, 8 de setiembre de 2023

Departamento de Servicios Estudiantiles  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

Estimados señores:

El estudiante **Rafael Ángel Calderón Marín**, cédula de identidad número **1 1114890253**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"Carga de la enfermedad y mortalidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019"**El cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

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

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

Atentamente,

**JOSHUA  
SANTANA  
SEGURA  
(FIRMA)**

Firmado digitalmente  
por JOSHUA SANTANA  
SEGURA (FIRMA)  
Fecha: 2023.09.08  
08:19:06 -06'00'

---

Dr. Joshua Santana Segura  
Céd. 115870832  
Cód. 16080

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, 9 de diciembre 2023

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Rafael Angel Calderón Marín con número de identificación 114390253 autor (a) del trabajo de graduación titulado Carga de la enfermedad y mortalidad por lesiones en calle a ciclistas de ambos géneros de 18-60 años en Costa Rica, Estados Unidos, Cuba, Colombia, Panamá 1990-2019. presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía:  SI / NO autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,  
114390253  
Rafael Calderón  
Firma y Documento de Identidad