

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

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

**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS  
Y CARGA DE LA ENFERMEDAD POR  
ASMA EN LA POBLACIÓN MENOR DE 18  
AÑOS, EN COSTA RICA Y ESTADOS  
UNIDOS DE 1999 A 2019.**

**JEAN PAUL WING SALAS**

2024

## **TABLA DE CONTENIDOS**

<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>2</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>8</b>
1.1.1 Antecedentes del problema.....	8
1.1.2 Delimitación del problema.....	11
1.1.3 Justificación.....	11
<b>1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.3.1 Objetivo general.....	12
1.3.2 Objetivos específicos.....	12
<b>1.4 ALCANCES. ....</b>	<b>13</b>
1.4.1 Alcances de la investigación. ....	13
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>14</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 MORTALIDAD.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 PREVALENCIA E INCIDENCIA. ....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 CARGA DE LA ENFERMEDAD.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 DEFINICIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL ASMA .....</b>	<b>16</b>
2.4.1 Epidemiología.....	17
2.4.2 Factores del riesgo.....	18
2.4.3 Fisiopatología.....	19
2.4.4 Diagnóstico.....	21
2.4.5 Diagnósticos diferenciales.....	22
2.4.6 Medición de la función pulmonar.....	22
2.4.7 Clasificación de asma por severidad.....	26
2.4.8 Manejo de crisis asmática.....	30
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>32</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO. ....</b>	<b>33</b>
3.3.1 Población.....	33
3.3.2 Muestra.....	33
3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión. ....	34
<b>3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. ....</b>	<b>34</b>
<b>3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>35</b>
<b>3.7 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>37</b>

3.8	ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.....	37
3.9	ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	37
<b>CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....</b>		<b>38</b>
4.1	PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	39
<b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>		<b>52</b>
5.1	DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	53
<b>CAPÍTULO VI CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>58</b>
6.1	CONCLUSIONES.....	59
6.2	RECOMENDACIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍA .....		62
GLOSARIO .....		68
<b>ANEXOS .....</b>		<b>69</b>
ANEXO 1. CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....		70
ANEXO 2. CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.....		71
ANEXO 3. DECLARACIÓN JURADA .....		72
ANEXO 4: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN .....		73

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Características de riesgo, prevalencia y tasa de incidencia .....	16
Cuadro 2	Criterios de inclusión y exclusión.....	34
Cuadro 3	Operacionalización de las variables.....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Comparación de calidad general según promedio de dominios AGREE II de las Guías CCSS 2011, GINA 2012, AUGÉ 2013 y GEMA 2009 .....	9
Figura 2.	Factores de desarrollo de asma .....	18
Figura 3.	Fisiopatología asma.....	20
Figura 4.	Diagnóstico diferencial del asma .....	22

Figura 5. Patrones del FEV1.....	24
Figura 6. Patrones de la espirometría .....	24
Figura 7. Consideraciones técnicas en la realización de una espirometría.....	25
Figura 8. Clasificación de la gravedad del asma .....	26
Figura 9. Ciclo del manejo de asma para una atención personalizada para todas las edades .....	27
Figura 10. Manejo personalizado para adultos y adolescentes para controlar los síntomas y minimizar riesgos futuros. ....	29
Figura 11. Manejo de la crisis aguda de asma en emergencias .....	31
Figura 12. Incidencia de asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	39
Figura 13. Incidencia de asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	40
Figura 14. Prevalencia de asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	41
Figura 15. Prevalencia de asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	42
Figura 16. Mortalidad en Costa Rica y Estados Unidos por asma en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	43
Figura 17. Mortalidad según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	44

Figura 18. Tasa de mortalidad según rango de edad en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	45
Figura 19. Tasa de Años Vividos con Discapacidad Atribuible al asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	46
Figura 20. Taza de años Vividos con Discapacidad Atribuible al asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	47
Figura 21. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad atribuible al asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	48
Figura 22. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad atribuible al asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	49
Figura 23. Tasa de años potencialmente perdidos por discapacidad atribuible al asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	50
Figura 24. Tasa de años potencialmente perdidos por discapacidad atribuible al asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes).....	51

**CAPÍTULO I**  
**EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los antecedentes del problema de investigación se explican a continuación, así como el planteamiento del problema, incluyendo los objetivos, alcances y limitaciones de la investigación.

### 1.1.1 Antecedentes del problema

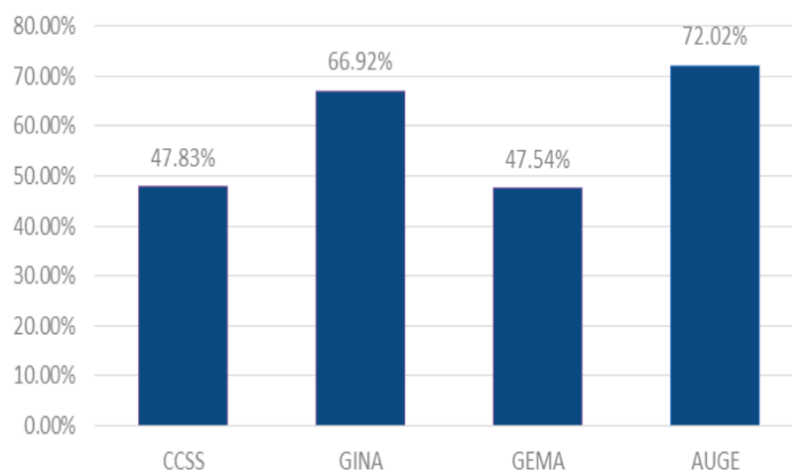
La enfermedad del asma presenta una amplia información, estudios e investigaciones a nivel mundial que indican que la población costarricense y estadounidense presenta una prevalencia considerable. A continuación, se hace mención sobre la situación internacional y nacional de esta enfermedad.

Rodríguez y colaboradores refieren que se conoce poco sobre la prevalencia del asma grave en la población menor de 18 años costarricense y sobre la forma en que Costa Rica como país apoya a los pacientes pediátricos cuando egresan de una unidad de cuidados intensivos después de una exacerbación asmática grave. Según se describe en múltiples guías internacionales sobre el manejo del asma, todo paciente posterior a un internamiento en UCI por asma, debe continuar seguimiento con un pediatra (Rodríguez et al, 2009).

Bolandi y colaboradores en su publicación: *“Detección, diagnóstico y tratamiento del asma bronquial: comparación de la Guía Nacional Costarricense y Guías Internacionales”* mencionan que el protocolo de la Caja Costarricense del Seguro Social obtiene una calificación global de 47,83% porque, al ser una entidad autónoma del sector salud no cuentan con casas farmacéuticas o entidades privadas que financien la elaboración o mejoramiento de las guías. En caso de no tomar en cuenta esa variable, la guía tendría una calidad global de 57,39%, es decir, casi un 10% más del valor que se muestra en la figura 1 (Bolandi et al, 2015).



Figura 1. Comparación de calidad general según promedio de dominios AGREE II de las Guías CCSS 2011, GINA 2012, AUGE 2013 y GEMA 2009



Fuente: Detección, diagnóstico y tratamiento del asma bronquial: comparación de la Guía Nacional Costarricense y Guías Internacionales, 2015.

Nunes explica que los costos monetarios difieren de un país a otro, sin embargo se estima que un costo promedio por paciente al año, incluyendo a todos los asmáticos en Europa es de 1.900 dólares, lo que parece inferior al de EE.UU. promedio estimado \$USD 3,100 (Nunes, 2017).

Montoya establece que esta patología se trata principalmente con inhaloterapia el cual es altamente efectivo ayuda a restablecer la calidad de vida de los pacientes y provee un beneficio económico a la familia, al mejorar la productividad de las personas asmáticas y disminuir el ausentismo escolar. Pero que a pesar de la efectividad del tratamiento, diferentes estudios han comprobado una alta tasa en el uso incorrecto farmacológico, que comprometen la efectividad y la adherencia al tratamiento, haciendo a los pacientes sean más susceptibles de un mal control del asma, riesgo de exacerbaciones e incluso con mayor riesgo de hospitalizaciones (Montoya, 2018).

Moral menciona que el asma es una de las enfermedades crónicas más prevalentes en la infancia, que posee una prevalencia del 10% en España. El diagnóstico de asma es fundamentalmente, de la historia clínica y de la observación del paciente durante la exacerbación; además refiere que esta enfermedad es la patología crónica respiratoria más

prevalente en el mundo, con unos 300 millones de personas afectadas, que provoca una afectación en la calidad de vida de los enfermos y sus familias, y un elevado costo socioeconómicos (Moral, 2019).

Singh menciona que generalmente los de la contaminación del aire a largo plazo se encuentra relacionado con la aparición de enfermedades respiratorias así como exacerbaciones de las mismas, disfunciones cardiovasculares y tumoraciones. En su publicación refiere un estudio realizado por Zhou et al donde se descubre que existe una relación entre la infertilidad masculina y la contaminación del aire. Las sibilancias, la tos, la sequedad de boca y la limitación de las actividades debido a problemas respiratorios son las indicaciones clínicas más predominantes de enfermedad respiratoria debido a la contaminación del aire (Singh, 2020).

Franken y colaboradores afirman que, según los datos más actualizados brindados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se basan en mantener una buena educación e información a los pacientes asmáticos, como pilar fundamental en el tratamiento y manejo de la enfermedad, esto a través del equipo de atención primaria de salud (Franken et al, 2021).

Sánchez y colaboradores explican que múltiples investigaciones demuestran que en los pacientes con asma, un 50% tienen un mal control de la enfermedad y el 75% tiene mala adherencia al tratamiento; además dichos pacientes reportar niveles de calidad de vida deficientes. Se ha demostrado que una correlación significativa entre el control de la enfermedad y la calidad de vida. Los pacientes con asma clasificada como no controlada o de difícil manejo son aquellos que poseen niveles de calidad de vida más deficientes (Sánchez et al, 2021).

Miller refiere que en los últimos 2 años se han actualizado múltiples hallazgos sobre los factores de riesgo de asma tales como: contaminantes del aire, alérgenos, sensibilización a

productos microbianos, consumo de acetaminofén, suplementos orales, y obesidad (Miller, 2021).

Leiva y colaboradores en la enfermedad de asma se debe brindar un abordaje expedito en crisis y un control crónico adecuado para evitar recaídas de la enfermedad. Al abarcar los diferentes aspectos epidemiológicos, se debe tener en cuenta factores de riesgo, los cuales se deben atacar para disminuir exacerbaciones en el manejo preventivo o en el manejo primario. Los desencadenantes más frecuentes son los siguientes: atopia, predisposición genética, exposición ambiental y contaminantes, infecciones, obesidad, fármacos, exposición ocupacional, alérgenos y otros (Leiva et al, 2022).

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

El presente trabajo de investigación se lleva a cabo en la población costarricense y estadounidense menor de 18 años en el periodo de 1999 al 2019.

### **1.1.3 Justificación**

La investigación de las características epidemiológicas y carga de la enfermedad por asma en la población menor de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos durante el periodo de 1999 a 2019 tiene un impacto significativo a nivel internacional porque esta investigación puede comparar estrategias de salud pública adoptadas en diferentes países, además contribuye a nivel mundial con características sobre la epidemiología y carga de la enfermedad por asma en poblaciones jóvenes. Los resultados de este trabajo pueden informar, mejorar y guiar las políticas de salud pública relacionadas con el asma en población pediátrica en distintos contextos alrededor del mundo.

El impacto del presente estudio radica en el estudio de la salud pública de Costa Rica, la atención médica, la consciencia pública y en mejorar la calidad de vida de los pacientes asmáticos, adoptando estrategias y políticas necesarias en el país.

El estudio de las características epidemiológicas y carga de la enfermedad por asma en la población menor de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos en los años de 1999 a 2019 es crucial en el ámbito médico por su capacidad para informar, comparar, mejorar la calidad de vida y guiar las decisiones de políticas de salud en el ámbito médico pediátrico.

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

Costa Rica y Estados Unidos presentan una alta incidencia y prevalencia de la enfermedad asmática surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las características epidemiológicas y carga de la enfermedad por Asma en la población menor de 18 años, en Costa Rica y Estados Unidos entre 1999 a 2019?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar las características epidemiológicas y carga de la enfermedad por asma en la población menor de 18 años, en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 a 2019

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los principales factores de riesgo asociados con el desarrollo de asma en menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 a 2019

- Enunciar la efectividad de las guías de salud implementadas en los países en relación con la prevención, diagnóstico y tratamiento del asma en la población menor de 18 años.
- Describir los principales factores socioeconómicos que influyen en la prevalencia y gestión del asma en niños y adolescentes en la población estudiada.
- Identificar la mortalidad atribuible al asma en menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019
- Establecer los años vividos con discapacidad atribuible al asma en menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019
- Determinar los años de vida ajustados por discapacidad atribuible al asma en menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019

## **1.4 ALCANCES.**

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

El presente estudio pretende analizar las características epidemiológicas y carga de la enfermedad del asma en menores de 18 años de 1999 al 2019 en Costa Rica y Estados Unidos, basándose en múltiples fuentes bibliográficas y principalmente en los datos estadísticos de la GBD. Al existir múltiple información, estudios y guías, esta investigación incita al análisis comparativo para mejorar la calidad de vida de los pacientes asmáticos, adoptando estrategias y políticas necesarias en el país.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO.**

## **2.1 MORTALIDAD**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define mortalidad como el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa, otras organizaciones como el Instituto Nacional de Estadística lo define como el número de defunciones a lo largo de un año concreto de individuos pertenecientes a un determinado ámbito por un indicador de habitantes.

## **2.2 PREVALENCIA E INCIDENCIA.**

Fajardo define epidemiología como una subárea de la medicina que se enfoca en la distribución y patrones de las enfermedades en la población y sus determinantes, al mismo tiempo explica que en esta rama es crucial en la salud pública de un país, por ello es importante un conocimiento de las diferentes medidas, valores y determinantes que se estiman en dicha disciplina. La información es dependiente de su interpretación, ya que con esto más adelante se toman decisiones acorde a dichos resultados. La incidencia y la prevalencia son medidas de frecuencia fundamentales en este ámbito y se obtiene cuando se estudia la morbilidad y mortalidad (Fajardo, 2017).

Fajardo señala la definición de prevalencia e incidencia de la siguiente manera:

- **Incidencia:** se define como el número de sucesos nuevos que acontecen en un intervalo de tiempo específico dividido por la población en riesgo al comienzo del intervalo de tiempo.
- **Prevalencia:** La prevalencia indica la proporción de personas que se encuentran enfermas al momento de evaluar el padecimiento en la población en riesgo en ese momento. Además, se ha definido como punto o periodo. “La prevalencia puntual se refiere a la proporción de personas con una afección en un momento específico,

mientras que la prevalencia de periodo se refiere a la proporción de personas con una afección durante un intervalo específico” (Fajardo, 2017).

*Cuadro 1 Características de riesgo, prevalencia y tasa de incidencia*

<b>Características</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Prevalencia</b>	<b>Incidencia</b>
<b>¿Qué mide?</b>	Probabilidad de enfermar	Porcentaje de la población con la enfermedad	Velocidad con la que se desarrolla una enfermedad
<b>¿En qué unidades?</b>	Ninguna	Ninguna	Tiempo / Persona
<b>¿Cuándo se realiza el diagnóstico?</b>	Incidencia acumulada	-	Densidad de incidencia

(Elaboración propia, adaptado de Fajardo, 2017)

### **2.3 CARGA DE LA ENFERMEDAD.**

Catalá y colaboradores refieren que la carga de enfermedad es el principal indicador de los años de vida ajustados por discapacidad además, miden las pérdidas de salud en la población y los factores de riesgo asociados a ellas. Estas consecuencias incluyen salud, aspectos sociales y costos para la sociedad (Catalá et al, 2013).

### **2.4 DEFINICIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL ASMA**

El asma es una de las patologías crónicas más frecuentes en la población pediátrica. Corresponde a un problema de salud pública a nivel mundial, por su prevalencia que ha ido aumentando, además de los costos monetarios para el diagnóstico y su adecuado tratamiento. Los episodios o exacerbaciones de asma son temporales, pero la inflamación de las vías respiratorias está presente en forma crónica. La iniciativa global del asma (GINA por siglas en inglés de– Global Initiative for Asthma) define el asma como una enfermedad heterogénea, generalmente caracterizada por una inflamación crónica de las vías respiratorias. Se define por la historia de los síntomas respiratorios, como sibilancias, disnea, opresión torácica y



tos, que varía con el tiempo y en intensidad, junto con una limitación variable del flujo de aire espirado (GINA, 2023).

García y colaboradores menciona que el asma afecta a personas de todas las edades, pero se diagnostica con más frecuencia en la población pediátrica. En su patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos y que cursa con episodios recurrentes de hiperrespuesta bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea por la acción medicamentosa o espontáneamente (García et al, 2016).

#### **2.4.1 Epidemiología**

El asma corresponde a un grave problema en la salud pública a nivel mundial. En la actualidad es la enfermedad crónica más frecuente de la infancia. La OMS estima cerca de 150 millones de personas asmáticas en el mundo, cuya mortalidad directa anual es de 2 millones de personas.

Saravia alude que Costa Rica como país presenta una alta incidencia. A nivel mundial se encuentra en los primeros cinco lugares de prevalencia. Estudios realizados confirman una prevalencia de un 25-30% de los adolescentes menores de 17 años, se trata de una cifra alta, lo que quiere decir que uno de cada 4 costarricenses va a tener problemas relacionados con el asma (Saravia, 2023).

El centro para control y prevención de las enfermedades (CDC) menciona que las muertes por asma han disminuido con el tiempo y han variado según las características demográficas. En Estados Unidos, una de cada 13 personas en los (alrededor de 25 millones) tiene asma y la tasa de mortalidad por asma disminuyó desde 15 por cada millón en el 2001 hasta 12.6 por cada millón en el 2020. Se piensa que las muertes causadas por el

asma son en gran parte prevenibles, en especial cuando se trata de niños y adultos jóvenes (CDC, 2023).

#### 2.4.2 Factores del riesgo

Noguera refiere que los factores que influyen en el riesgo de desarrollar asma pueden ser divididos en aquellos que provocan el desarrollo de la enfermedad y aquéllos que precipitan los síntomas de la patología, algunos participan en ambas situaciones. Los primeros son relacionados a factores genéticos del huésped mientras que los segundos usualmente responden al ambiente (Noguera, 2009).

La figura 2 explica otra división donde, los factores se dividen en predisponentes, contribuyentes, desencadenantes de las exacerbaciones y causales. Los últimos se subdividen en alérgenos de la vivienda, del aire libre, aspirina, AINES y sensibilizantes ocupacionales (Sánchez, 2013).

*Figura 2. Factores de desarrollo de asma*

<p><b>Factores predisponentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atopia</li> <li>• Sexo</li> </ul> <p><b>Factores causales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alérgenos de la vivienda:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ácaros domésticos</li> <li>– Alérgenos de animales</li> <li>– Hongos</li> </ul> </li> <li>• Alérgenos del aire libre:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pólenes</li> <li>– Hongos</li> </ul> </li> <li>• Aspirina y otros AINES</li> <li>• Sensibilizantes ocupacionales</li> </ul> <p><b>Factores contribuyentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecciones respiratorias</li> <li>• Bajo peso al nacimiento</li> <li>• Dieta</li> <li>• Contaminación del aire:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Contaminantes externos</li> <li>– Contaminantes internos</li> </ul> </li> <li>• Tabaquismo               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pasivo</li> <li>– Activo</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Factores desencadenantes de las exacerbaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alérgenos</li> <li>• Infecciones respiratorias</li> <li>• Ejercicio e hiperventilación</li> <li>• Frio ambiental</li> <li>• Alimentos, aditivos y fármacos</li> </ul>
--

Fuente: Basado en Sánchez, 2013.

Betancourt y colaboradores proponen que dado el caso la historia familiar del asma junto con antecedentes de alergias, infecciones a repetición de vías respiratorias agudas o de carácter severo, bajo peso al nacer, sexo masculino, sensibilización a alérgenos (ambientales, inhalantes, alimentos o medicamentos), dermatitis atópica, rinorreas, eosinofilia, y hábitos de fumado por parte de alguno de los cuidadores lo cual lleva a tabaquismo pasivo en la población infantil, son de los factores de riesgo más comúnmente identificados (Betancourt et al, 2021).

Betancourt y colaboradores concluyen que en el estudio realizado, mediante el cuestionario ISAAC evidenció que esta enfermedad se presenta predominantemente en el sexo femenino. Dentro de los factores socioeconómicos destacan el piso inadecuado en la vivienda, asistencia al jardín, tener mascotas en el hogar, lactancia materna inadecuada y el antecedente de bronquiolitis, esto se presenta en más de la mitad de la población del estudio (Betancourt et al, 2019).

### **2.4.3 Fisiopatología**

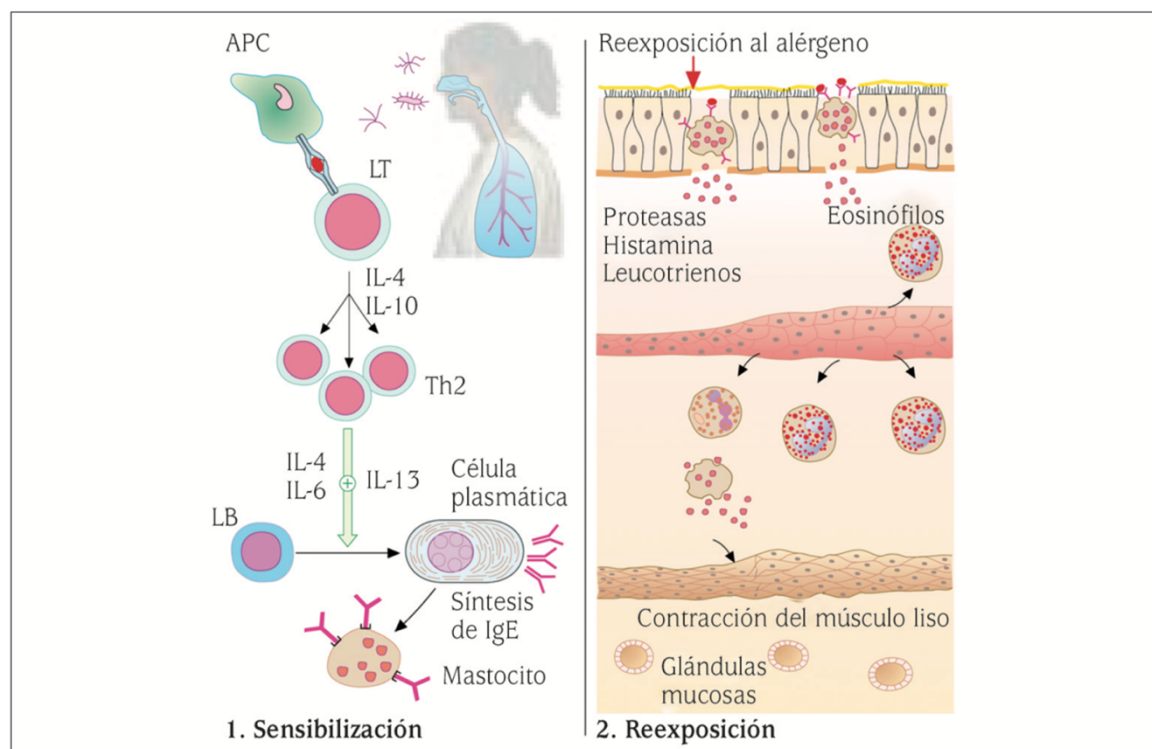
Santos, menciona que fisiopatología del asma está bien definida en la literatura médica. Se trata de una reacción inmunomediada por un componente genético cuyo principal protagonista son las reacciones de hipersensibilidad que involucran a la Inmunoglobulina E (IgE), o también conocida como reacción de hipersensibilidad tipo 1, lo que desencadena una cascada de inflamatoria que conduce a la desgranulación de los mastocitos y, en consecuencia, a una respuesta patológica exacerbada que afecta directamente el flujo de aire (Santos, 2021).

Jaime y colaboradores explican como el asma posee una triada fundamenta en su fisiopatología que corresponde a inflamación crónica y persistente de la vía aérea, hipersecreción de moco y broncostricción secundaria. La reducción del diámetro de la vía

aérea se presenta por la broncoconstricción, por el aumento en la permeabilidad de los capilares de la mucosa bronquial, por el edema con el infiltrado de células inflamatorias y por el aumento en la cantidad de secreciones bronquiales con taponamiento de las pequeñas vías aéreas (Jaime et al, 2018).

La figura 3 ejemplifica los primeros eventos en la respuesta asmática de sensibilización y de reexposición. La primera consiste en reacciones de hipersensibilidad inmediata provocada. Por la exposición a un antígeno el cual produce una activación de linfocitos T cooperadores tipo 2, estos a su vez sintetizan IgE. Esta inmunoglobulina se une a los receptores de los mastocitos. Una vez que ocurre una reexposición al antígeno, los mastocitos activados liberan mediadores de inflamación como: histamina, leucotrienos, prostaglandinas que producen la reacción patológica. Esto provoca la contracción del músculo liso la extravasación vascular hipersecreción de moco que induce al estado edematoso (Sánchez, 2013).

Figura 3. Fisiopatología asma



Fuente: Tomado de Sanchez, 2013.

#### 2.4.4 Diagnóstico

El diagnóstico del asma es meramente clínico e incorpora el concepto de predisposición genética y síntomas clínicos. La guía GINA menciona que se debe realizar el diagnóstico de asma antes de iniciar el tratamiento. Se debe identificar el patrón característico de síntomas respiratorios como lo son las sibilancias, disnea, opresión torácica o tos, y limitación variable del flujo de aire espiratorio. En la guía se recalca la importancia del patrón de los síntomas ya que los síntomas respiratorios pueden deberse a afecciones agudas o crónicas distintas de asma (GINA, 2023).

La guía establece que el diagnóstico de asma se dificulta una vez que el paciente ha iniciado tratamiento que contiene corticoesteroides inhalados, porque esto reduce la variabilidad tanto de los síntomas como de la función pulmonar (GINA, 2023).

Álvarez explica que en lactantes y preescolares menores de 5 años presenta un problema particularmente complejo; por ello, se evita la palabra asma. Esto es porque las sibilancias esporádicas, junto con la tos, son comunes en pacientes pediátricos sanos particularmente en aquellos menores de 3 años. La tos aislada no es suficiente para establecer el diagnóstico (Álvarez, 2021).

Álvarez refiere que la anamnesis debe indagar sobre antecedentes personales, familiares, neonatales, atopia. Un método fiable para apoyar el diagnóstico es una prueba con broncodilatadores de corta acción y glucocorticoides inhalados. Esta prueba pretende observar una mejoría clínica durante el tratamiento y un deterioro en la interrupción del mismo (Álvarez, 2021).

Noguera esclarece que el diagnóstico de asma en niños mayores de 5 años se logra mediante una historia clínica y un examen físico detallado, junto con la demostración de la reversibilidad y obstrucción variable al flujo aéreo mediante la espirometría, facilita el diagnóstico en la mayor parte de los casos (Noguera, 2009).

## 2.4.5 Diagnósticos diferenciales

Figura 4. Diagnóstico diferencial del asma

	<b>Datos comunes</b>	<b>Datos diferenciales</b>
Displasia broncopulmonar	La recuperación progresiva durante la infancia suele acompañarse de episodios de sibilancias recurrentes que tienden a resolverse con la edad	Origen neonatal, habitualmente prematuros. Necesidad persistente de oxígeno suplementario a los 28 días de vida o 36 semanas de edad posconcepcional
Anomalías congénitas de la vía aérea superior	Síntomas intermitentes que se acentúan con los esfuerzos	Habitualmente, desde el nacimiento. Estridor
Anomalías congénitas de la vía aérea inferior, esofágicas o vasculares	Sibilancias y disnea	Radiologías sugerentes. Estridor posible
Bronquiolitis	Puede ser indistinguible de una crisis de asma del lactante por la presencia de sibilancias	Primer episodio disneizante. Asociado siempre a proceso infeccioso. Escasa respuesta a broncodilatadores
Reflujo gastroesofágico y alteraciones deglutorias	Las aspiraciones repetidas pueden provocar bronquitis de repetición y obstrucción refleja de la vía aérea	Puede coexistir con el asma. Puede asociar atragantamiento o pírosis
Fibrosis quística	Asocia sibilancias (aspergilosis broncopulmonar alérgica) y ruidos respiratorios. Puede elevar IgE	Suele asociar malnutrición, síntomas digestivos e infecciones broncopulmonares recidivantes
Insuficiencia cardíaca	En lactantes puede manifestarse inicialmente con síntomas respiratorios, incluyendo sibilancias	Suele asociar cardiomegalia
Aspiración de cuerpo extraño	Pueden aparecer síntomas respiratorios, como sibilancias o hipofonesis	Radiografía en inspiración y espiración, y una broncoscopia para diagnóstico y tratamiento
Discinesia ciliar primaria	Secreciones respiratorias y ruidos auscultatorios	Infecciones sinusales y pulmonares. Bronquiectasias. Posible <i>situs inverso</i>
Bronquiolitis obliterante	Patrón obstructivo espirométrico	No reversible con broncodilatador. Atrapamiento aéreo en pruebas de imagen
Disfunción de cuerdas vocales	Simula asma, especialmente en adolescentes, particularmente niñas. Aislada o asociada a asma	Inicio y final brusco. Disnea especialmente inspiratoria, con posible estridor asociado
Infecciones recurrentes de vía aérea superior	Pueden provocar disnea y respiración ruidosa	Ausencia de sibilancias

Fuente: Recopilado de Álvarez, 2021.

La figura 4 explica los principales diagnósticos diferenciales en la evaluación de un posible paciente asmático. La figura menciona la patología a descartar, cuales aspectos tienen en común y cuales son aspectos claves para diferenciarlas. Dentro de los principales diagnósticos diferenciales destacan displasia broncopulmonar, anomalías congénitas de la vía aérea, bronquiolitis, reflujo gastroesofágico, fibrosis quística, insuficiencia cardíaca, aspiración de un cuerpo extraño, discinesia ciliar primaria, entre otros (Álvarez, 2021).

## 2.4.6 Medición de la función pulmonar

Moral explica que el asma se diagnostica generalmente con la presencia de los síntomas característicos (tos, sibilancias, disnea u opresión torácica). La existencia de las pruebas funcionales respiratorias demuestran de manera objetiva la alteración compatible con el

asma, esta se manifiesta como una obstrucción variable de los flujos espiratorios. Para realizar estas pruebas se requiere una edad mínima de 4-5 años en el paciente ya que precisa del entendimiento de la prueba, colaboración del paciente, participación de personal experto y de espirómetros homologados (Moral, 2019).

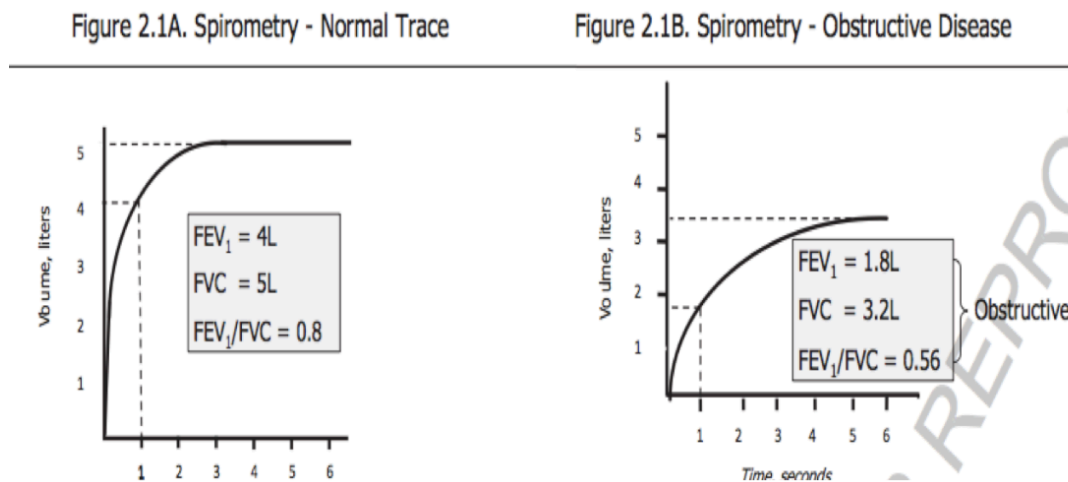
Santos refiere que generalmente el diagnóstico de asma se realiza entre los 3-4 años de edad, ya que antes de esta edad se recomienda el uso del término “lactante sibilante” para describir a pacientes con un cuadro clínico compatible (Santos, 2021).

Las pruebas de la función pulmonar son:

- Espirometría
- Medición del pico flujo durante la espiración

La figura 5 ejemplifica como son los trazos de una espirometría normal y otra con un patrón obstructivo característico de la enfermedad asmática. Álvarez alude que en la espirometría, los parámetros a considerar son el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), la capacidad vital forzada (FVC) y la relación FEV1/FVC. La relación entre estos últimos dos valores corresponde al índice de Tiffeneau, considerándose obstrucción si es  $<80-85\%$ . En relación al resto de valores, se consideran normales FEV1 y FVC  $\geq 80\%$ . El FEV1 es dependiente del esfuerzo y una variabilidad  $\geq 20\%$  es sugerente de asma (Álvarez, 2021).

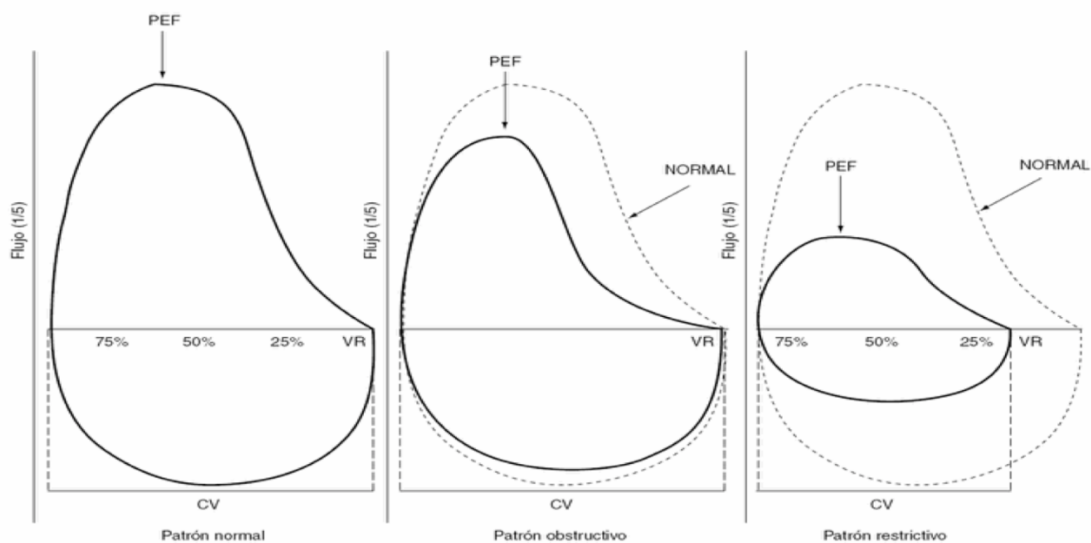
Figura 5. Patrones del FEV1



Fuente: Recopilado de GINA, 2023.

Álvarez refiere que el término reversibilidad es generalmente aplicado a las mejoras en FEV1, medido en una prueba de broncodilatación. Esta estudia la reversibilidad de la obstrucción al flujo aéreo. Consiste en una espirometría basal con posterior repetición tras administración de broncodilatador de rápida acción. El término variabilidad se refiere a la mejora o deterioro de los síntomas y la función pulmonar, la cual ocurre a través del tiempo (Álvarez, 2021)

Figura 6. Patrones de la espirometría



Fuente: Recopilado de GINA, 2023.



La figura 6 ejemplifica los patrones esperables al realizar una espirometría. La figura explica como dependiendo del patrón obtenido en la espirometría, el flujo espiratorio máximo (PEF) cambia y a su vez afecta la capacidad vital (CV). El PEF más afectado se observa en el patrón obstructivo.

*Figura 7. Consideraciones técnicas en la realización de una espirometría*

**Condiciones previas:**

- Edad >5-6 años
- Retirada de B<sub>2</sub>-agonistas de acción corta y larga, 6 y 12 horas antes, respectivamente
- Pesar y tallar al paciente

**Técnica de ejecución:**

- Explicar el procedimiento y hacer demostración
- Mantener: posición sentada, cabeza y tronco recto y erguido, piernas sin cruzar
- Uso de pinzas nasales opcional
- Uso de boquilla pediátrica, no deformable y desechable
- Realizar varias respiraciones normales a volumen corriente
- Hacer una inspiración máxima mantenida durante 2-3 segundos, seguida de una espiración lo más rápida y fuerte posible, prolongándola hasta alcanzar vaciado pulmonar completo

**Selección de maniobras:**

- Aceptabilidad: maniobra de inicio, trazado y finalización satisfactorios
- Duración adecuada (al menos, 3 segundos)
- Libre de artefactos
- Esfuerzo suficiente
- Reproducibilidad: 2 mejores valores de FVC (capacidad vital forzada) y FEV1 (volumen espirado forzado en el primer segundo), con <5% o 100 ml de diferencia

Fuente: Recopilado de Álvarez, 2021.

Para poder ejecutar una espirometría, el paciente debe cumplir con una serie de requisitos los cuales se citan en la figura 7. Para realizar una espirometría exitosamente el paciente debe cooperar y tener la capacidad de seguir ordenes es por esto que la edad es vital para conseguir una resultado de esta prueba. La prueba es tanto paciente como operado dependiente y se debe explicar claramente la técnica y maniobra a realizar (Álvarez, 2021).

### 2.4.7 Clasificación de asma por severidad

GINA establece que la clasificación de la gravedad del asma es vital para establecer un tratamiento apropiado. Esta se realiza idealmente con el paciente sin tratamiento, en caso contrario, se puede estimar la gravedad en función del escalón de tratamiento de base mínimo necesario para mantener al paciente bien controlado. La guía clasifica el asma por severidad en subdivisiones las cuales son: intermitente, leve persistente, moderada persistente, severa persistente (GINA, 2023).

La figura 8 clasifica el asma según su gravedad en episódica ocasional, episódica frecuente, persistente moderada y persistente grave. La figura menciona como que tan seguidos son los episodios, los principales síntomas intercrisis, las características de las sibilancias en los episodios, evalúa la frecuencia del uso en el tratamiento de rescate y como este afecta la variabilidad del PEF (Álvarez, 2021).

Figura 8. Clasificación de la gravedad del asma

	<b>Episódica ocasional</b>	<b>Episódica frecuente</b>	<b>Persistente moderada</b>	<b>Persistente grave</b>
Episodios	De pocas horas o días de duración, <1/10-12 semanas. Máximo 4-5 crisis anuales	<1/5-6 semanas. Máximo 6-8 crisis/año	>1/4-5 semanas	Frecuentes
Síntomas intercrisis	Asintomático, con buena tolerancia al ejercicio	Asintomático	Leves	Frecuentes
Sibilancias	–	Con esfuerzos intensos	Con esfuerzos moderados	Con esfuerzos mínimos
Síntomas nocturnos	–	–	≤2 noches/semana	>2 noches/semana
SABA	–	–	≤3 días/semana	3 días/semana
- FEV1	>80%	>80%	>70-<80%	<70%
- Variabilidad PEF	<20%	<20%	>20-<30%	>30%

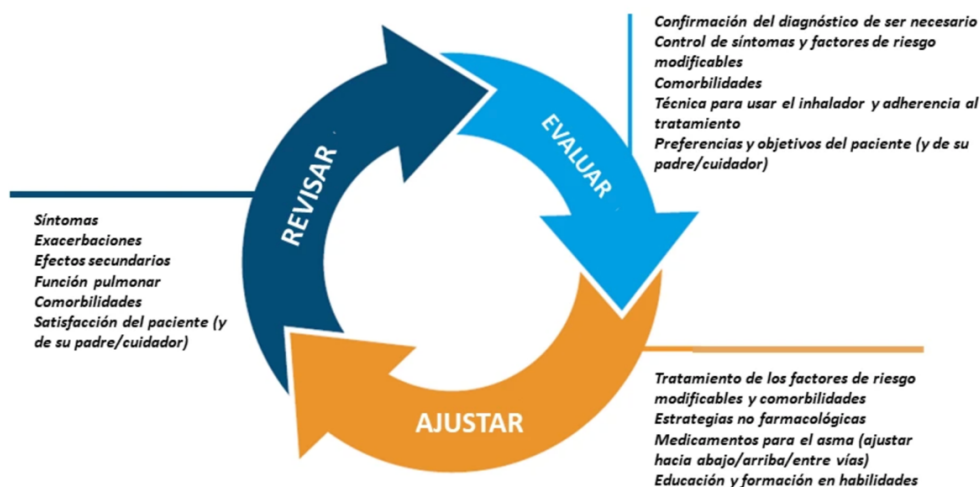
*FEV1: volumen espirado forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo; SABA: B<sub>2</sub> agonista de acción corta.*

Fuente: Recopilado de Álvarez, 2021.

### 2.4.7 Manejo crónico del asma

Noguera expresa que el control de la enfermedad de asma se alcanza frecuentemente con el tratamiento farmacológico. La meta en el cuidado del paciente asmático es lograr y mantener un adecuado control de las manifestaciones clínicas de la patología por períodos prolongados. Cuando el paciente asmático está controlado, el individuo puede prevenir la mayoría de los ataques, evitar la presencia de sintomatología diurna o nocturna, disminuye el número de consultas a los servicios de emergencias, hospitalizaciones, internamientos, lograr mantener actividad física sin problemas y una adecuada calidad de vida (Noguera, 2009).

Figura 9. Ciclo del manejo de asma para una atención personalizada para todas las edades



Fuente: Recopilado de GINA, 2023.

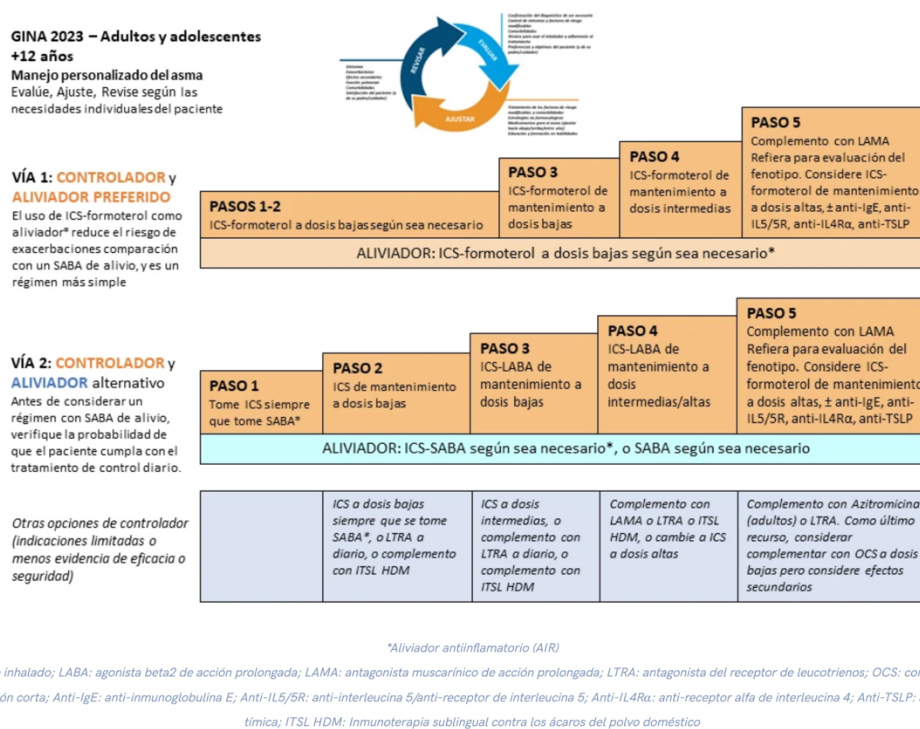
La figura 9 ejemplifica como la guía GINA propone el ciclo de manejo del asma para una atención personalizada por edades. El manejo inicial propuesto presenta tres fases. La fase de revisión corresponde a revisar los síntomas, la frecuencia de las exacerbaciones, verificar las comorbilidades del paciente. La segunda fase es la evaluativa donde se debe confirmar el diagnóstico en caso de ser necesario, control de síntomas y factores de riesgo, evaluar el

uso del inhalador y ajustar los medicamentos. La tercera fase corresponde al ajuste, donde se busca corregir los factores de riesgo modificables, considerar estrategias no farmacológicas y ajustar las dosis. (GINA, 2023).

Noguera menciona que en el control del asma está involucrado todo el equipo de salud, el paciente y su familia, para prevenir problemas y permitir al individuo tener una vida productiva y físicamente activa. Durante este proceso los pacientes asmáticos deben aprender a:

- Evitar los factores de riesgo
- Tomar los medicamentos correctamente
- Entender la diferencia entre los medicamentos de control y de rescate
- Monitorizar el control del estatus asmático
- Reconocer los signos de empeoramiento de la enfermedad
- Buscar ayuda médica cuando sea necesario

Figura 10. Manejo personalizado para adultos y adolescentes para controlar los síntomas y minimizar riesgos futuros.



Fuente: Recopilado de GINA, 2023.

La figura 10 ilustra el manejo en adolescentes para el control de los síntomas y minimizar el riesgo a futuro según la guía GINA. La guía propone 2 vías efectivas para lograr el control de la sintomatología y cada vía la componen 5 pasos los cuales son escalonados. La principal diferencia entre cada vía es el medicamento aliviador donde en la vía 1 corresponde a una SABA mientras que, la vía 2 utiliza un LABA (GINA, 2023). La guía GINA recomienda el uso de formoterol como aliviador porque reduce el riesgo de exacerbaciones en comparación al salbutamol. No se debe confundir entre el medicamento crónico de la enfermedad y el aliviador o de rescate.

El manejo crónico de la enfermedad de asma debe realizarse un abordaje adecuado en cada paciente para lograr esa establecer el tratamiento actual. Cada paciente se asigna a uno de los escalones del tratamiento y a una vía según el esquema descrito en la ilustración 8. La literatura disponible en el tratamiento de asma detalla que los glucocorticoides esteroides

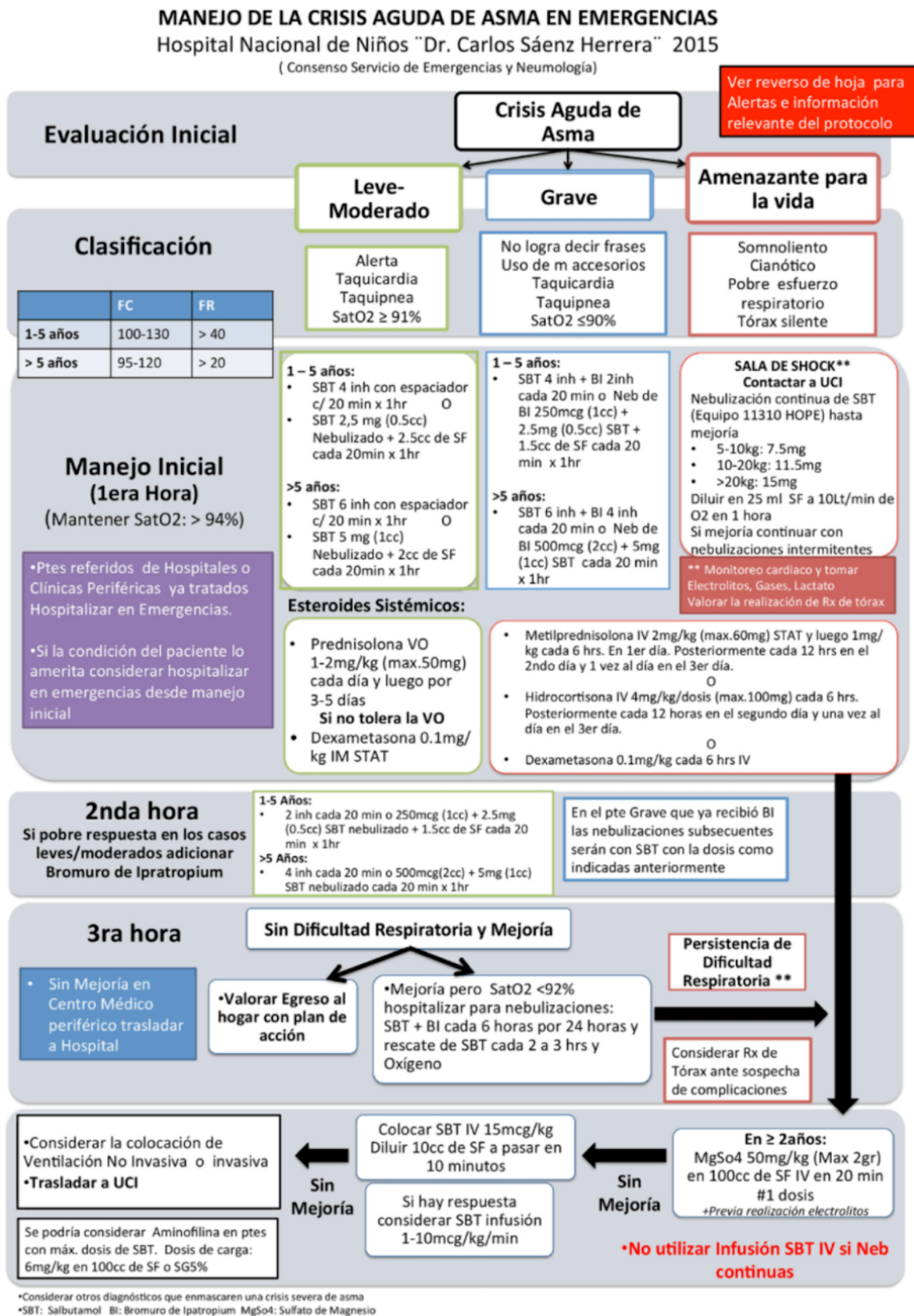
inhalados es el tratamiento más documentado y efectivo para el control del asma. Se menciona que es el pilar fundamental en el tratamiento farmacológico de esta enfermedad.

#### **2.4.8 Manejo de crisis asmática**

Noguera explica que las exacerbaciones del asma o crisis asmáticas son episodios de un aumento progresivo de la disnea, tos, sibilancias, opresión torácica, obstrucción bronquial o una combinación de todos estos síntomas. No se debe desestimar la severidad de un ataque de asma porque estos ponen en peligro la vida. (Noguera, 2009)

La figura 11 corresponde al algoritmo del Hospital Nacional de Niños para el manejo de las crisis asmáticas en emergencias. Este algoritmo inicia clasificando al paciente en leve-moderado, grave o amenazante para la vida y divide el manejo según la cantidad de horas iniciado el tratamiento. El algoritmo también divide el manejo para pacientes de 1 a 5 años y mayores de 5 años.

Figura 11. Manejo de la crisis aguda de asma en emergencias



Fuente: Recopilado del Hospital Nacional de Niños, 2015.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**



### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación presenta un enfoque cuantitativo, utiliza la recolección de datos con base en medición numérica y análisis estadístico descriptivo para establecer patrones en los datos y verificar hipótesis.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación es un estudio observacional de registros nacionales, ya que estudia las características epidemiológicas y carga de la enfermedad del asma en un periodo y lugar específico.

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

La unidad de análisis de esta investigación la compone la población costarricense y estadounidense menor de 18 años asmáticos.

#### **3.3.1 Población.**

El estudio se encuentra limitado a las personas que habitaron en Costa Rica y Estados Unidos, con diagnóstico de asma y fueron menores de 18 años entre 1999 y 2019.

#### **3.3.2 Muestra**

Por las características de la investigación, no se requiere muestra.

### 3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión.

Se muestra a continuación una tabla comparativa de los criterios de inclusión y exclusión de investigación.

*Cuadro 2 Criterios de inclusión y exclusión.*

<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN.</b>	<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.</b>
Costarricenses.	Otras nacionalidades.
Estadounidenses.	Otras patologías.
Personas que padecen de asma menores de 18 años.	
Población costarricense y estadounidenses entre los años 1999 al 2019.	

Fuente: elaboración propia, 2024

### 3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

El presente estudio usa la información de la base de datos del Global Burden of Disease (GBD) del Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Se obtiene características epidemiológicas e información de la carga de la enfermedad de los costarricenses y estadounidenses menores de 18 años entro el periodo de 1999 y 2019.

### 3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de investigación trata de un diseño no experimental de carácter transversal debido a que se recolectan datos e información de un periodo de tiempo sin manipular ninguna variable entre los años 1999 y 2019 en Costa Rica y Estados Unidos.

### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

*Cuadro 3 Operacionalización de las variables*

Objetivo específico	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicaciones	Instrumento
Identificar la mortalidad atribuible al asma en menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019	Tasa de mortalidad en aquellos pacientes asmáticos menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019	Cantidad de muertes en la población costarricense atribuible al asma	Diferenciación entre género	Sexo	Femenino  Masculino	GBD
			Años cumplidos de la población estudiada	Edad	Edad de años cumplidos	
Describir los años vividos	Tasa de morbilidad	Cantidad de personas	Diferenciación entre género	Sexo	Femenino  Masculino	

<p>con discapacidad atribuible al asma en menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019</p>	<p>en aquellos asmáticos menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019</p>	<p>enfermes en la población de Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019</p>	<p>Años cumplidos con discapacidad</p>	<p>Años con morbilidad</p>	<p>Cantidad de años con discapacidad</p>	
<p>Identificar los años de vida ajustados por discapacidad atribuible al asma en menores de 18 años en Costa Rica y Estados Unidos</p>	<p>Medida de carga de enfermedad en la población de Costa Rica y Estados Unidos de 1999 al 2019</p>	<p>Medir la carga de la enfermedad a nivel poblacional.</p>	<p>Años vividos con discapacidad</p>	<p>Edad en la que se diagnosticó la enfermedad</p>	<p>Pérdida de vidas que sufre la sociedad de Costa Rica y Estados Unidos como consecuencia de la muerte de personas jóvenes o de fallecimientos prematuros.</p>	
<p>Tiempo perdido por muerte prematura.</p>	<p>Pérdida de vidas jóvenes por consecuencia de las muertes prematuras.</p>					

Unidos de 1999 al 2019						
---------------------------	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

### **3.7 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

La presente investigación recolecta datos e información de la base de datos del GBD sobre la mortalidad de la población costarricense y estadounidenses debido a la enfermedad de asma, en tasa de 100 000 habitantes. Además, se utilizan los filtros disponibles en el GBD para recolectar información deseada: enfermedad, comorbilidad, años de vida ajustados por discapacidad, en ambos sexos y en tasa.

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

Los datos son recolectados e introducidos en Excel, donde se analizan e interpretan de acuerdo a los objetivos específicos.

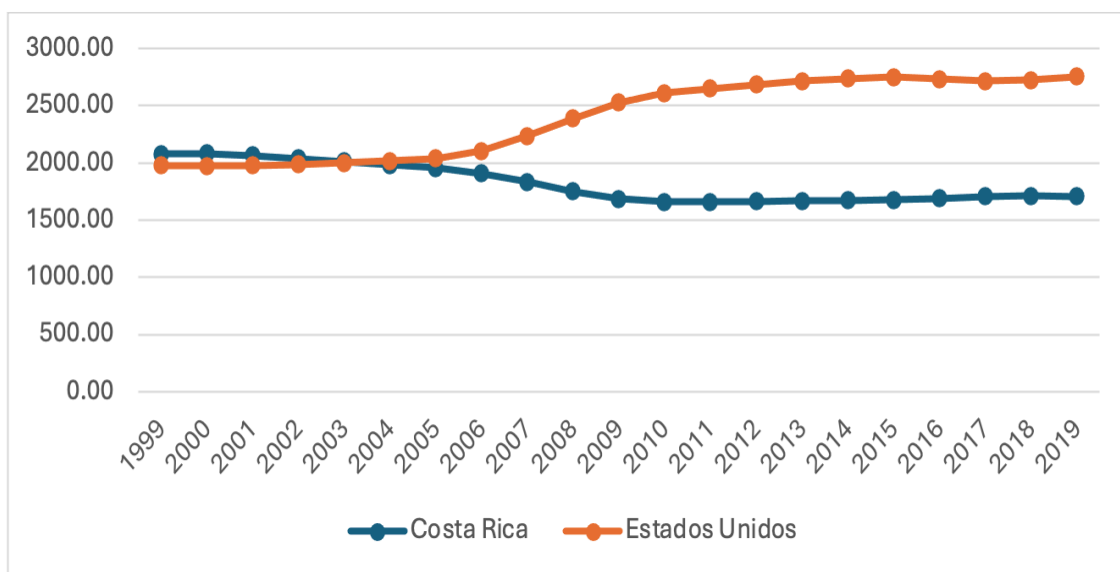
### **3.9 ANÁLISIS DE LOS DATOS.**

La investigación analiza las curvas de mortalidad, AVD y AVAD debido a la enfermedad de asma en Costa Rica y Estados Unidos en menores de 18 años desde el año 1999 al 2019.

**CAPÍTULO IV**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### 4.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Figura 12. Incidencia de asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)



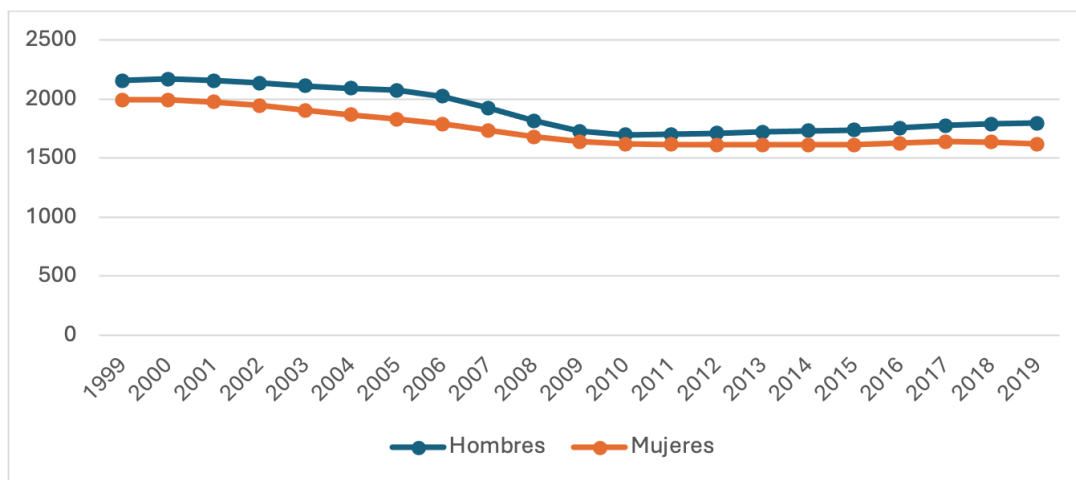
Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

Con respecto a la figura 12, la tasa de incidencia de asma en el año 1999 era similar en Costa Rica que en Estados Unidos con un valor de 2077.10 y 1977.29 por cada 100 mil habitantes respectivamente.

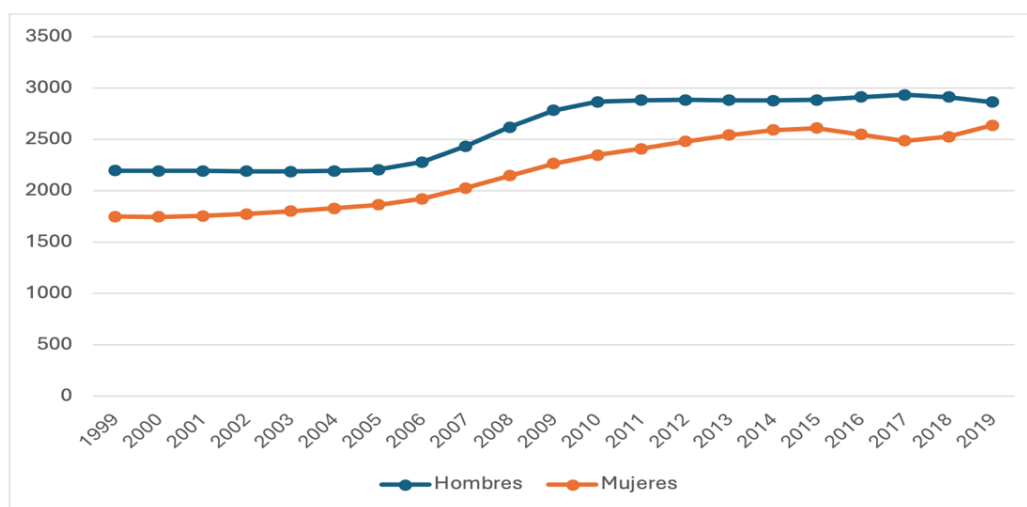
La incidencia en los Estados Unidos desde el 2005 hasta el 2019 demuestra una elevación continua con un valor pico máximo de 2753.44 por cada 100 mil habitantes en el año 2019 mientras que, en Costa Rica la tendencia de esta tasa va en declive en el mismo lapso de tiempo, con un valor pico mínimo de 1657.83 por cada 100 mil habitantes en el año 2010.

Figura 13. Incidencia de asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

A) Costa Rica



B) Estados Unidos

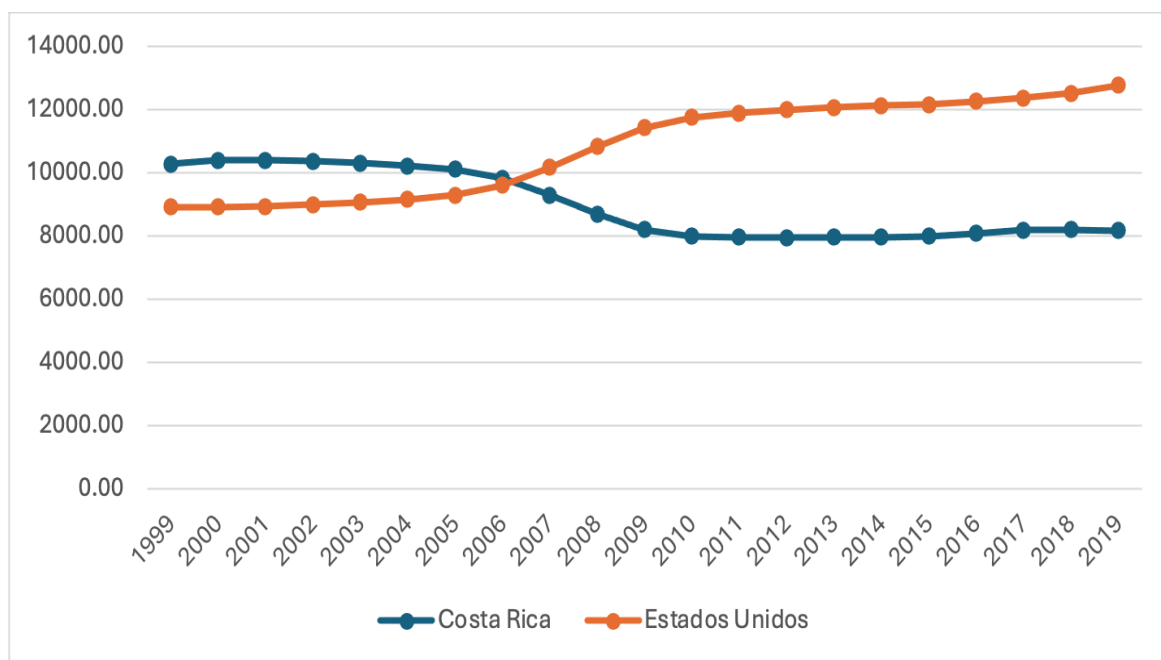


Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

La figura 13 demuestra la incidencia del asma según sexo masculino y femenino para ambos países. En ambos países la enfermedad es más frecuente en el sexo masculino que en el femenino.



Figura 14. Prevalencia de asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

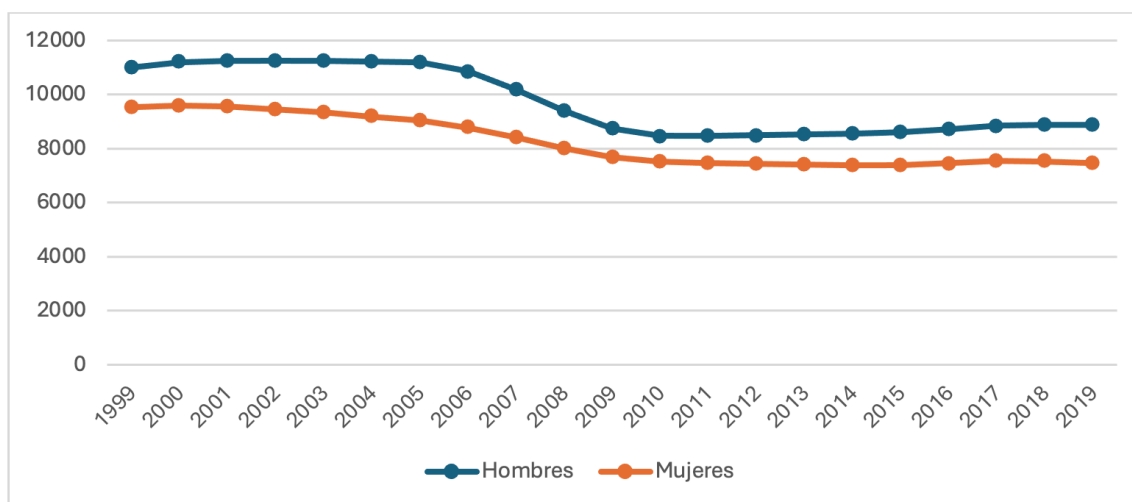


Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

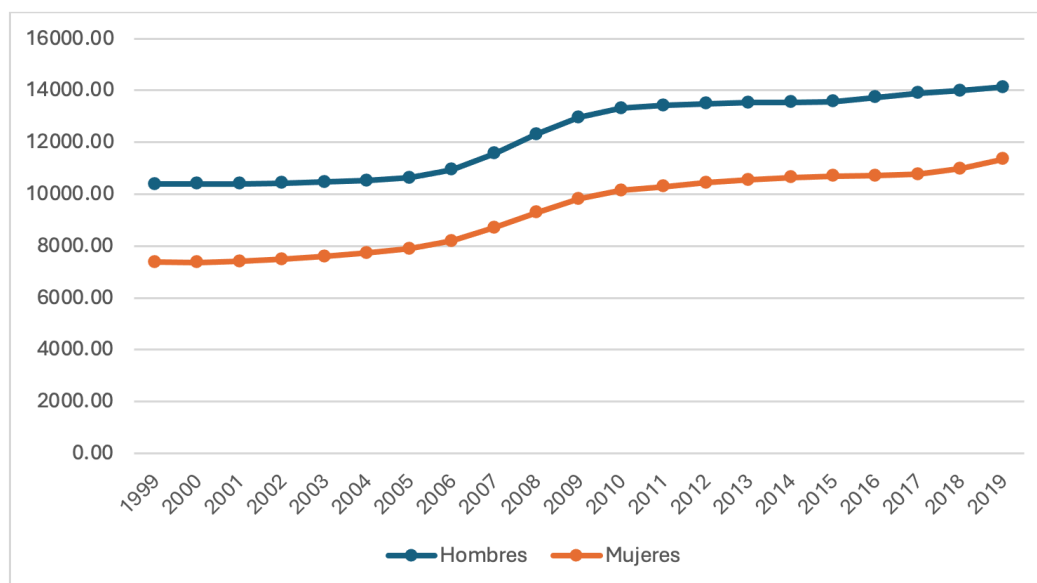
La figura 14 grafica la prevalencia del asma en Costa Rica y Estados Unidos, al inicio del periodo estudiado presentan un valor similar de 10273.09 y 8927.47 por cada 100 mil habitantes respectivamente, siendo mayor en Costa Rica. Estos valores continúan con el mismo patrón hasta el año 2006 donde la gráfica muestra el inicio de la separación de las curvas. La prevalencia de Estados Unidos aumenta con un valor máximo de 12769.95 por cada 100 mil habitantes en el año 2019, mientras que en Costa Rica disminuye con un valor mínimo de 7958.33 por cada 100 mil habitantes en el año 2012.

Figura 15. Prevalencia de asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

A) Costa Rica



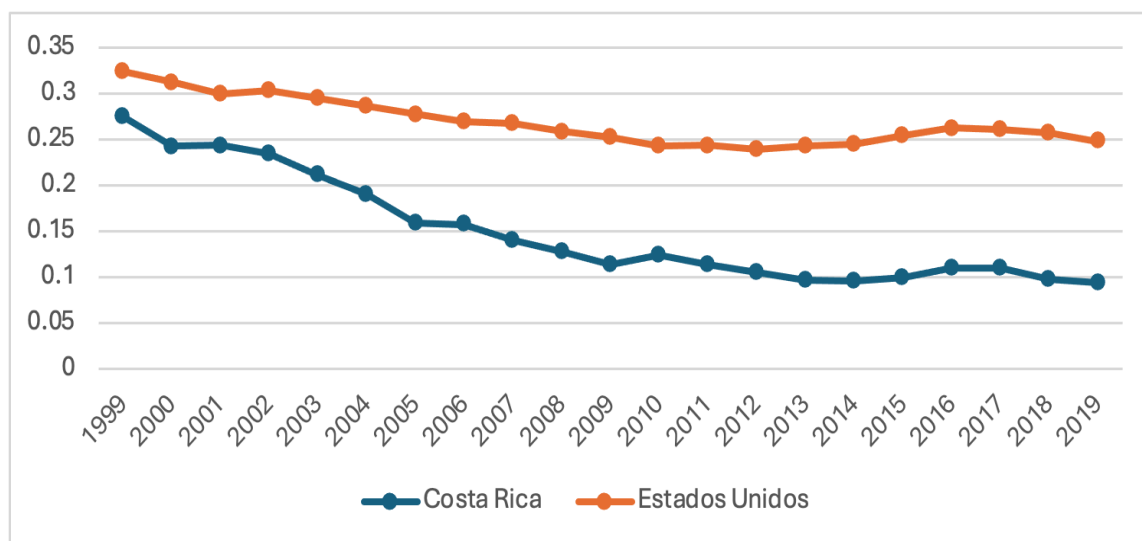
B) Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

La figura 15 ejemplifica la prevalencia de la enfermedad en Costa Rica y Estados Unidos. En ambos países la prevalencia de asma predomina el sexo masculino siendo más notable la diferencia entre sexo en el países de Estados Unidos.

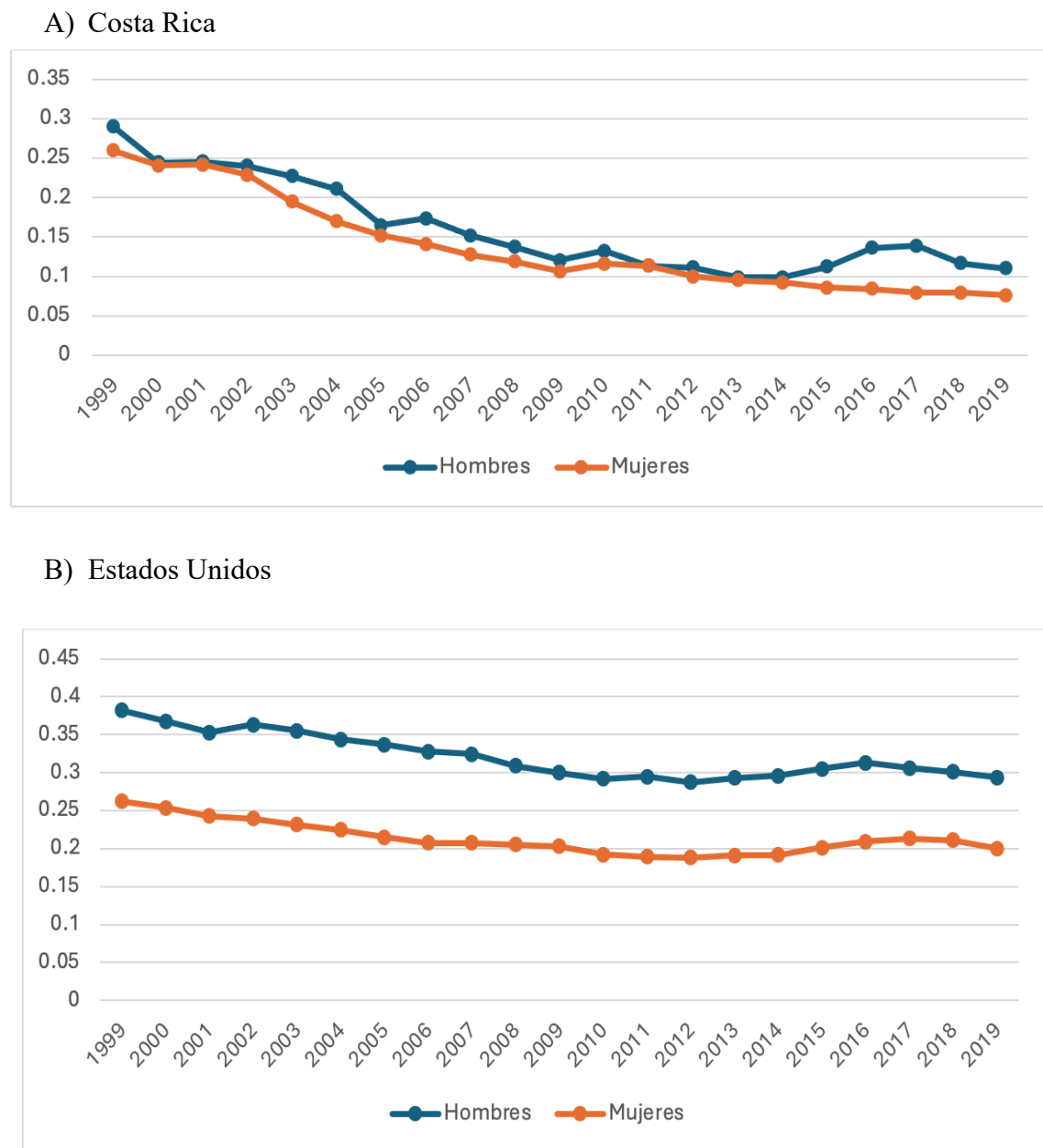
Figura 16. Mortalidad en Costa Rica y Estados Unidos por asma en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)



Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

En la figura 16 se aprecia la tasa de mortalidad, al inicio del estudio en el año 1999 es mayor en Estados con un valor de 0.32 mientras que en Costa Rica es de 0.27 32 muertes por cada 100 mil habitantes. La gráfica demuestra un patrón en declive para dicha tasa de mortalidad, siendo más significativa para Costa Rica con un valor pico mínimo de 0.09 muertes por cada 100 mil habitantes en el año 2019.

Figura 17. Mortalidad según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

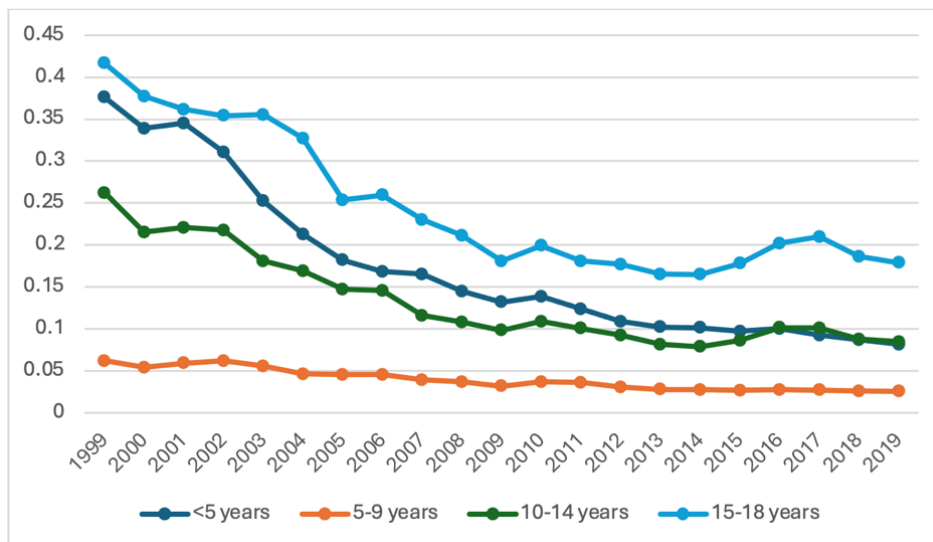


Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

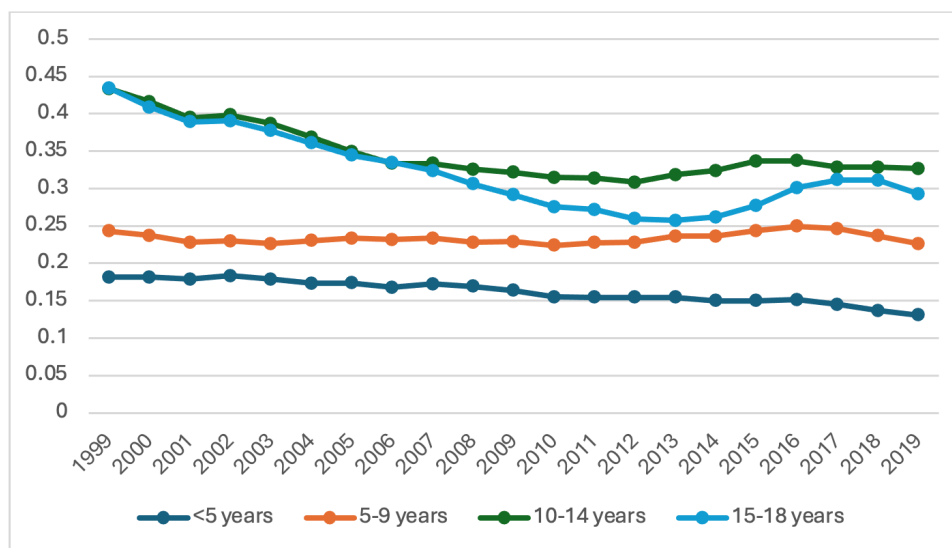
La tasa de mortalidad según sexo para ambos países se observa en la figura 17 donde en Costa Rica es muy similar tanto en hombres como mujeres pero con una ligera elevación en el sexo masculino, mientras que las gráficas de Estados Unidos muestran un patrón en paralelo donde al igual destaca el sexo masculino.

Figura 18. Tasa de mortalidad según rango de edad en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

A) Costa Rica



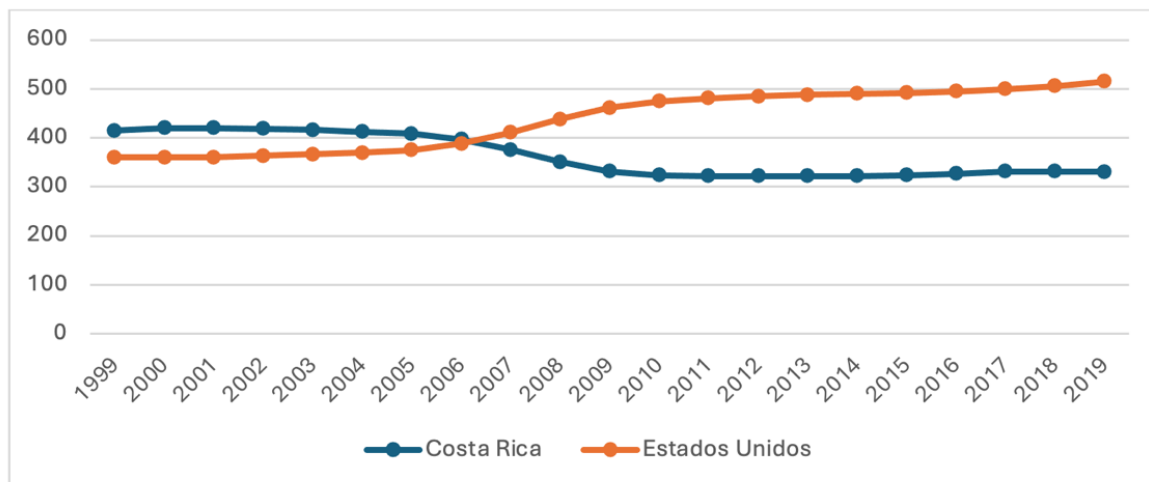
B) Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

La Tasa de mortalidad en Costa Rica y Estados Unidos según rango de edad demuestran que al inicio del tiempo estudiado, las personas entre 15 a 19 años son los más afectados por las enfermedades asmáticas. En Costa Rica este grupo de individuos se mantiene como los más afectados durante todo el periodo de tiempo estudiado mientras que en Estados Unidos a partir del año 2018, el grupo de edad más afectado por esta patología corresponde a las personas entre 10 y 14 años.

Figura 19. Tasa de Años Vividos con Discapacidad Atribuible al asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

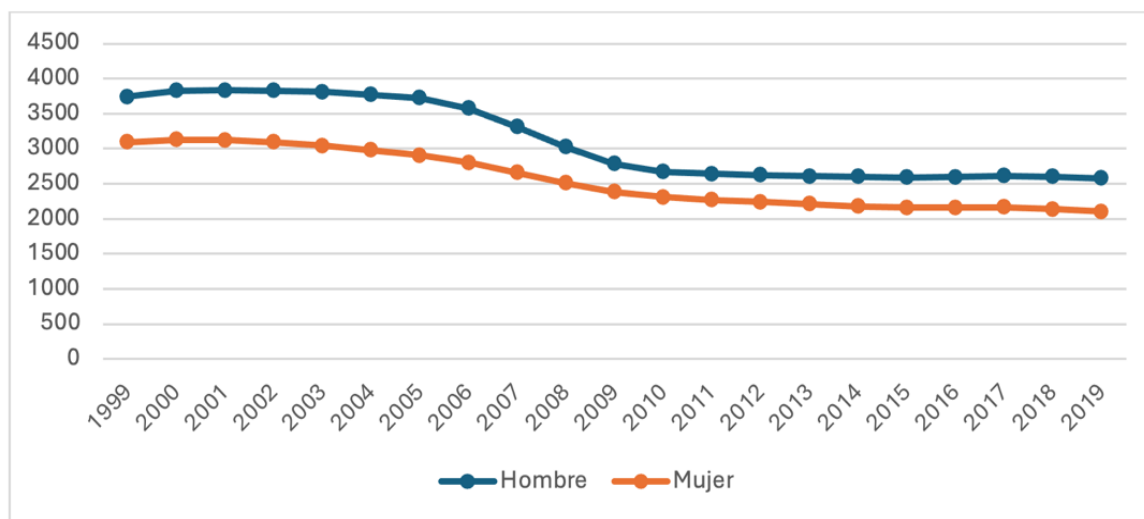


Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

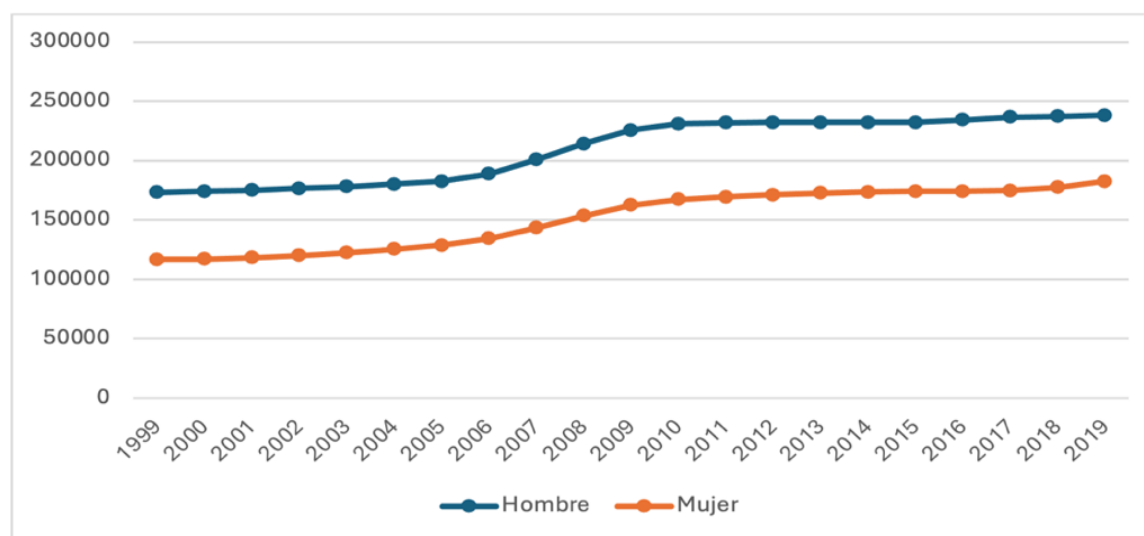
La figura 19 demuestra la tasa de años vividos con discapacidad atribuible a la enfermedad asmática. En Costa Rica al inicio del estudio en 1999, presenta una tasa AVD atribuible al asma de 414 por cada 100 mil habitantes, mientras que Estados Unidos para el mismo año posee una de 360 por cada 100 mil habitantes. Estos patrones se mantienen en el tiempo hasta el año 2006 donde se invierten, la tasa de Costa Rica empieza a disminuir mientras que la de Estados Unidos se eleva hasta el año 2019 con unos valores de 330 y 514 por cada 100 mil habitantes respectivamente.

Figura 20. Taza de años Vividos con Discapacidad Atribuible al asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

A) Costa Rica



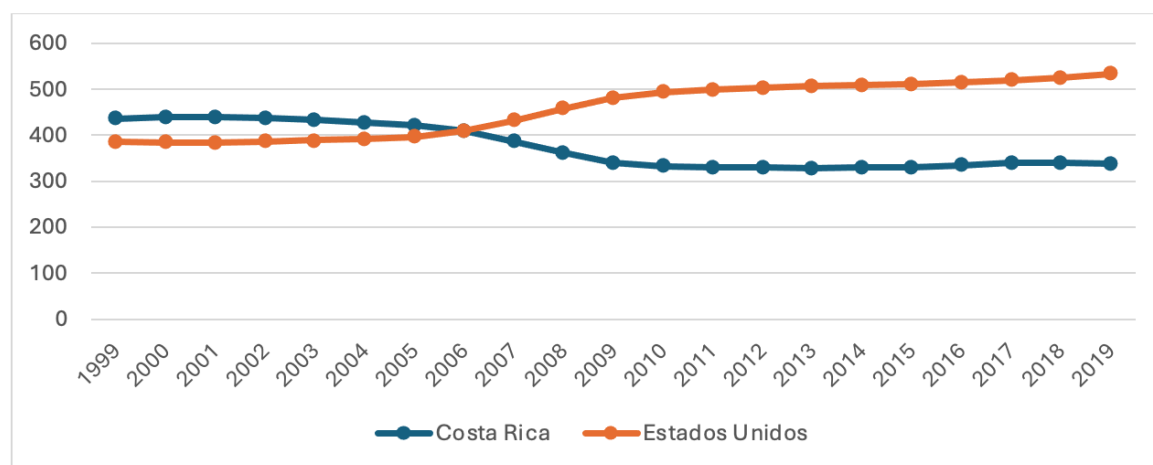
B) Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

La figura 20 ejemplifica la tasa de años vividos con discapacidad atribuible a la enfermedad asmática según sexo para cada país. En el tiempo estudiado, el sexo masculino posee una mayor tasa de años vividos con la discapacidad que en el sexo femenino.

Figura 21. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad atribuible al asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)



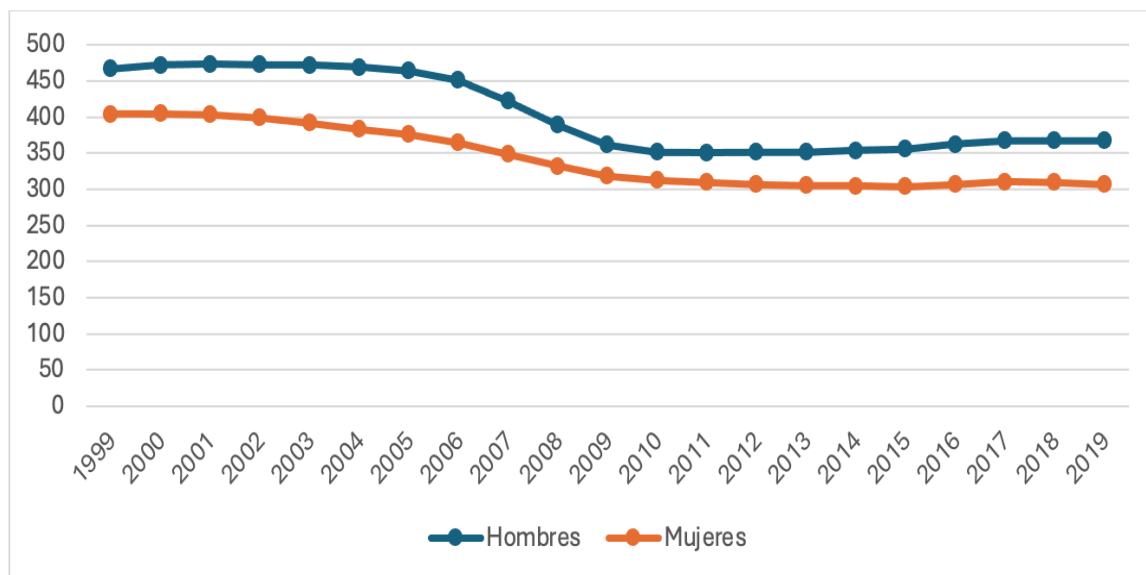
Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

En el año 1999 Costa Rica presenta una tasa de años de vida ajustados a la discapacidad de 436 por cada 100 mil habitantes, mientras que Estados Unidos tiene 385 por cada 100 mil habitantes. Esta proporción se mantiene hasta el año 2006 cuando las curvas de la gráfica se invierten, la tasa de Costa Rica disminuye mientras que la de Estados Unidos aumenta hasta el año 2019 con unos valores de 337 y 533 por cada 100 mil habitantes respectivamente. Esto se ejemplifica en la figura 21.

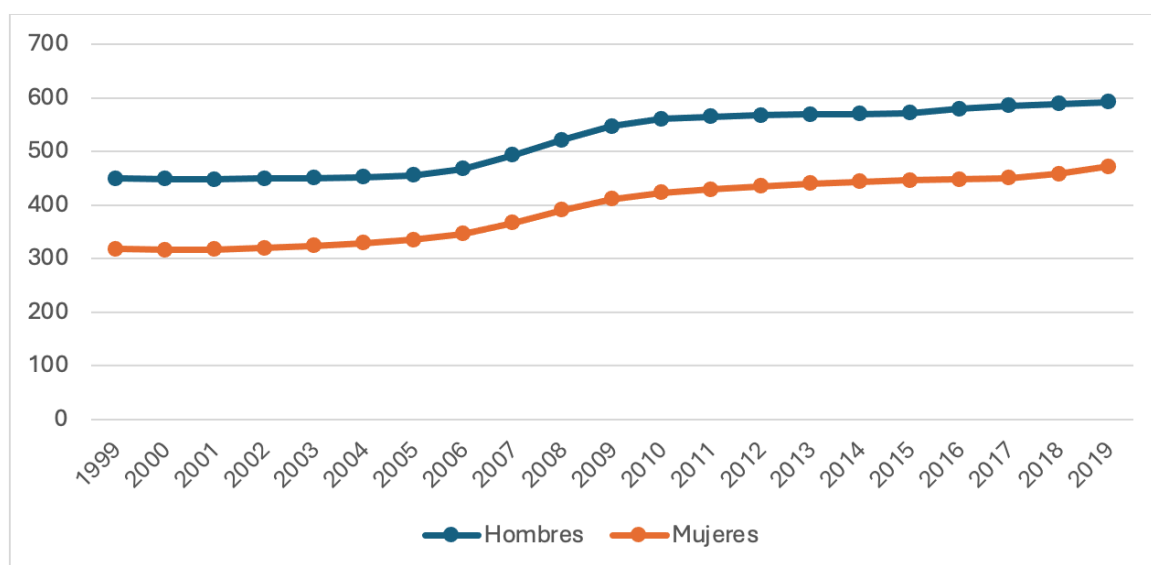


Figura 22. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad atribuible al asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

A) Costa Rica



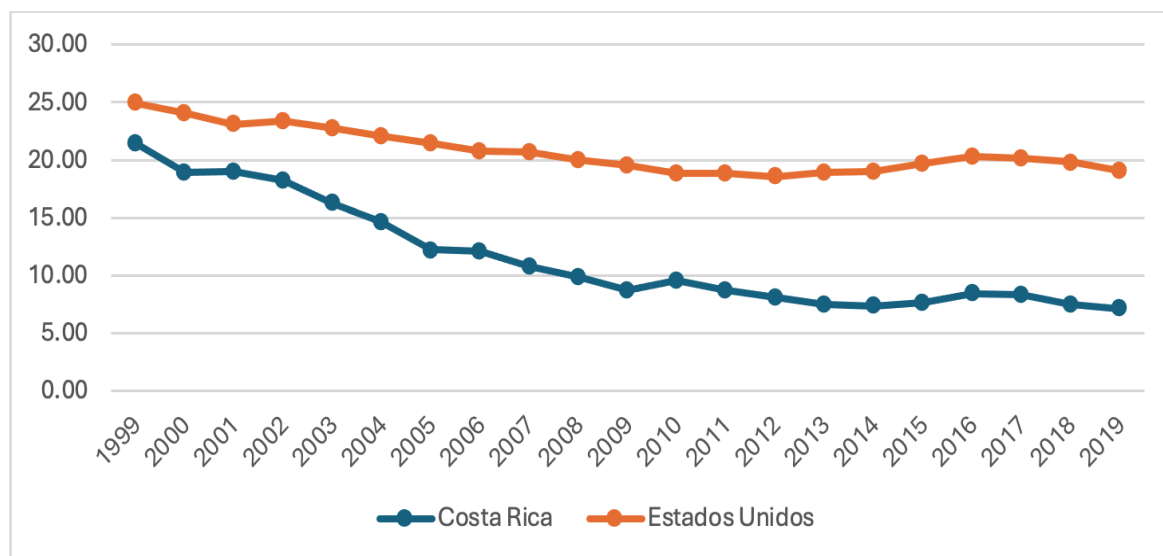
B) Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

La figura 22 ejemplifica los AVAD según sexo para cada país. El sexo masculino destaca como el más afectado en todo el lapso de tiempo estudiado para ambos países, siendo más notoria esta diferencia en el país de Estados Unidos.

Figura 23. Tasa de años potencialmente perdidos por discapacidad atribuible al asma en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

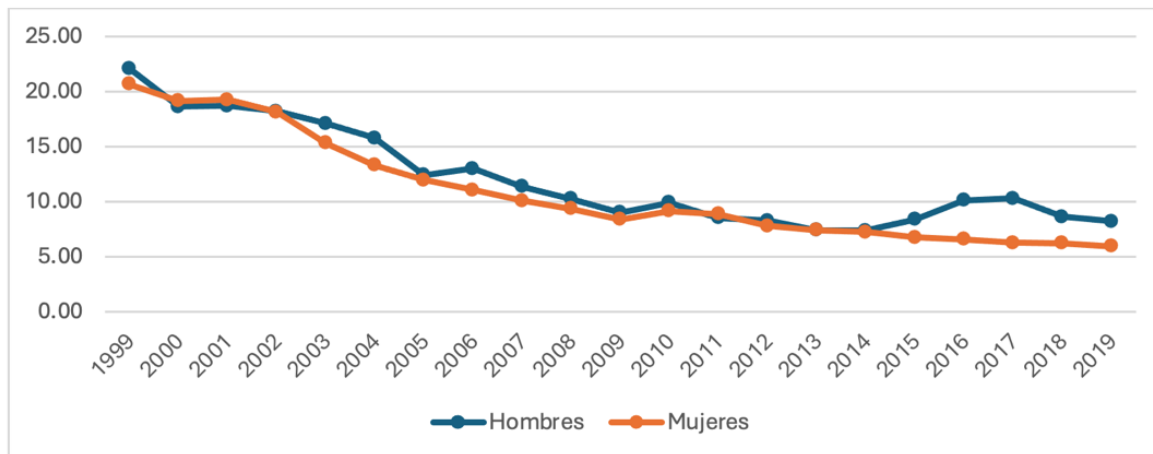


Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

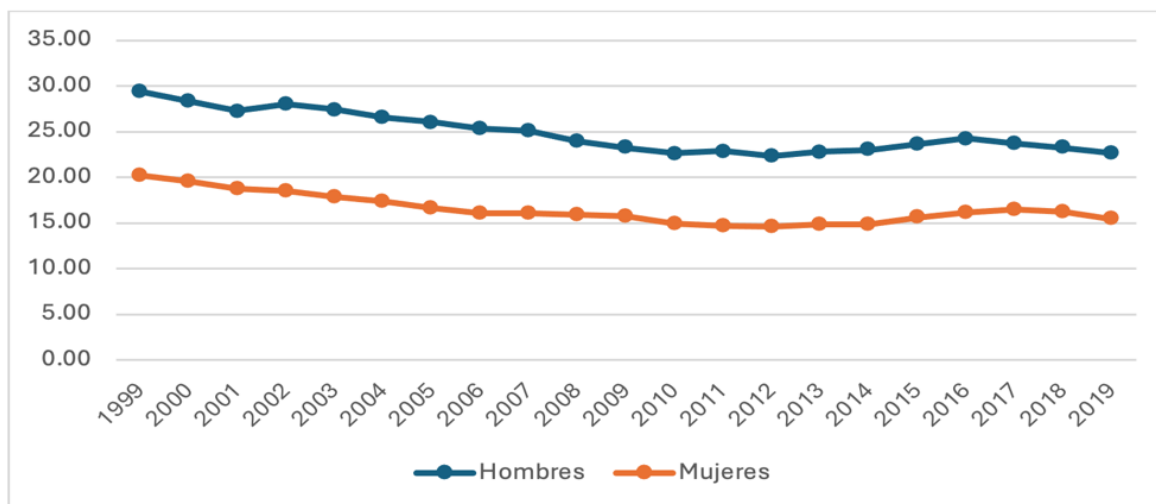
La tasa de años potencialmente perdidos por discapacidad atribuible al asma en ambos países presentan un patrón en declive, durante el tiempo estudiado Estados Unidos presenta una tasa mayor que Costa Rica con valores de 19 y 7 años respectivamente. Esto se demuestra en la figura 23.

Figura 24. Tasa de años potencialmente perdidos por discapacidad atribuible al asma según sexo en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 (Tasa estandarizada por 100 000 habitantes)

A) Costa Rica



B) Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia con datos del GBD, 2024.

La figura 24 grafica la tasa de años potencialmente perdidos por asma según sexo. En Costa Rica dicha tasa presenta un patrón en descenso mientras que, en Estados Unidos presenta una brecha considerable entre los sexos, siendo mayor los años potencialmente perdidos en el sexo masculino.

## **CAPÍTULO V**

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

## **5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS.**

Hasta el momento se han venido presentado las características epidemiológicas y carga de la enfermedad por asma en la población menor de 18 años, en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 a 2019. En los artículos revisados se mencionan los principales factores de riesgo así como la efectividad de las guías nacionales para el control y prevención del manejo de la enfermedad. Los datos de carga de la enfermedad son recolectados de la plataforma GBD en el año 2024.

La bibliografía consultada explica que los factores de riesgo para la enfermedad asmática se clasifican en aquellos que desarrollan la enfermedad, en los que precipitan los síntomas o ambos. Las principales causas para desarrollo de la patología hacen referencia a causas genéticas tales como la atopia, el sexo, siendo más frecuente en el género masculino y antecedentes heredofamiliares. Los factores desencadenantes de las exacerbaciones asmáticas destaca principalmente la exposición a alérgenos e infecciones de las vías respiratorias. El fumado por parte de uno de los cuidadores contribuye tanto a la aparición como exacerbaciones de la enfermedad (Betancourt, 2021).

Los principales factores socioeconómicos que influyen en la prevalencia del asma en menores de 18 años destacan el piso inadecuado en la vivienda, la asistencia temprana al jardín de niños, la presencia de mascotas en el hogar y lactancia materna inadecuada, Costa Rica presenta el 7% de la biodiversidad mundial, esto podría corresponder a una exposición mayor a alérgenos y por ende el aumento de incidencia y prevalencia de la enfermedad asmática (Betancourt, 2021).

Las guías son basadas en la evidencia científica y pretenden simplificar la labor del personal de salud en el manejo de los pacientes, buscando unificar criterios internacionales tanto en el diagnóstico como en el tratamiento. Las guías presentan aspectos que se asemejan entre sí pero, también criterios que las diferencian. La enfermedad asmática en Costa Rica es orientada por la guía internacional creada por la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), mientras que en Estados Unidos se rige por la guía GINA (Bolandi, 2015).

En el artículo: Detección, diagnóstico y tratamiento del asma bronquial, comparación de la Guía Nacional Costarricense y Guías Internacionales. Bolandi menciona que la guía nacional presenta una calidad global de 47.83% mientras que la guía GINA posee una calidad global de 66.92%, por lo que en el artículo según los evaluadores, las guías con mayor calidad corresponden a la costarricense y la GINA, en comparación con la Guía Española del Manejo de Asma (GEMA) que presenta menor calidad. En la evaluación global, realizada por los evaluadores, la guía de la CCSS y GINA presentan un porcentaje de calidad por encima del 80% en una escala del 1 al 100 (Bolandi, 2015).

Al observar la tasa de mortalidad en Costa Rica y Estados Unidos atribuible al asma en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019, se aprecia que Estados Unidos durante todo el periodo investigado ha presentado una mayor mortalidad que Costa Rica. La tasa de mortalidad al inicio del estudio en el año 1999, en Estados Unidos con un valor de 0.32 mientras que en Costa Rica es de 0.27 32 muertes por cada 100 mil habitantes, al final de la investigación Estados Unidos presenta una mortalidad de 0.29 y Costa Rica 0.09 muertes por cada 100 mil habitantes. Ambos países muestran un patrón en descenso de la mortalidad, siendo más declina la gráfica de mortalidad en Costa Rica.

En la bibliografía consultada menciona que la enfermedad asmática se presenta predominantemente en el sexo femenino sin embargo, según los datos recolectados de la

plataforma GBD en el año 2024, el asma en Costa Rica presenta un tendencia muy similar entre sexo, más el sexo masculino durante los años de estudio tiene una mortalidad mayor, en 1999 la cual corresponde a 0.28 muertes por cada 100 mil habitantes en el año mientras que las mujeres de 0.25 muertes por cada 100 mil habitantes. Al final del Estudio, en el año 2019 Costa Rica presenta una mortalidad de 0.11 muertes por cada 100 mil habitantes en el sexo masculino mientras que el sexo femenino presenta 0.07 muertes por cada 100 mil habitantes.

La diferencia en la mortalidad en Estados Unidos según sexo presenta un rango más amplio que la de Costa Rica, pero siempre conserva el patrón donde el sexo masculino posee mayor mortalidad. Al inicio del estudio, en el año 1999 la mortalidad de los hombres estadounidenses corresponde a 0.3 mientras que en las mujeres es de 0.2 muertes por cada 100 mil habitantes.

El Journal of Experimental Medicine menciona que el determinante en las diferencias entre sexo masculino y femenino podría estar ligado a la presencia de testosterona. Esta hormona suprime la acción de los linfocitos T tipo 2, esta célula cumplía la función de reaccionar a los alérgenos provocando la fisiopatología del asma. Los investigadores mencionan que esto podría explicar la razón del porque en la infancia, el asma es más frecuente en el sexo masculino pero en edad adulta está más presente en el sexo femenino. Este evento calza con la llegada de la pubertad, cuando la hormona inhibe la acción celular del linfocito, mientras que en el sexo femenino no ocurre dicho evento, provocando que este sexo sea más propenso a continuar con la enfermedad después de los 18 años (Laffont et al 2017).

La tasa de mortalidad según rango de edad en Costa Rica y Estados Unidos en personas menores de 18 años en el periodo de 1999 al 2019 presenta diferencias entre sí. En Costa Rica el grupo de edad más afectado durante todo el periodo corresponde a los individuos

entre 15-18 años, mientras que en Estados Unidos del año 1999 al 2007 los individuos del mismo rango de edad son los más afectados pero desde el año 2008, la población de 10 a 14 años presenta la mayor mortalidad.

En cuanto a los datos mostrados en las figuras de Tasa de años vividos con discapacidad (AVD), nuevamente el sexo masculino es el que tiene rangos mayores con respecto al femenino. En Costa Rica para el año 1999, los años vividos con discapacidad según sexo corresponden a 3741 en hombres y 3096 casos por cada 100 mil habitantes. Para el final del estudio, en el año 2019, estos valores descienden a 2577 para los hombres y 2100 casos para las mujeres por cada 100 mil habitantes. La tasa de años vividos con discapacidad en Costa Rica presenta un patrón en descenso durante el tiempo estudiado.

La tasa de años vividos con discapacidad en Estados Unidos ha presentado un patrón en ascenso desde 1999 al 2019. En este país, en 1999 los AVD según sexo corresponden a 173175 para los hombres y 116595 casos para las mujeres por cada 100 mil habitantes. Al final del estudio en el año 2019, dichos valores aumentan hasta 238321 para los hombres estadounidenses y 182647 casos para las mujeres por cada 100 mil habitantes.

La tasa de años potencialmente perdidos por discapacidad (AVPP) atribuible al asma en ambos países presentan un patrón en descenso. En el año 1999 Costa Rica presenta 21 años potencialmente perdidos por discapacidad mientras que Estados Unidos presenta 24 años potencialmente perdidos. Al final del estudio, en el año 2019, los AVPP disminuyen considerablemente para ambos países, presentando 7.12 años en Costa Rica y 19.11 años para Estados Unidos.

La tasa de años ajustados a la discapacidad por asma en 1999 presenta un valor pico superior para el país de Costa Rica correspondiente a 436 casos por cada 100 mil habitantes, mientras que Estados Unidos presenta 385 casos por cada 100 mil habitantes. Los valores de AVAD



de los países se mantienen muy similares hasta el año 2006 donde, se empiezan a invertir, elevándose los AVAD de Estados Unidos y disminuyendo los de Costa Rica hasta el año 2019. Para dicho año, Estados Unidos presenta 533 casos por cada 100 mil habitantes, siendo el valor pico máximo de todo los años estudiados, mientras que Costa Rica presenta 337 casos por cada 100 mil habitantes. El Valor mínimo de años ajustados a la discapacidad lo presento la población costarricense en el año 2013 con un valor de 328 casos por cada 100 mil habitantes.

Las tasas de años vividos con discapacidad y años de vida ajustados por discapacidad comparten que el año 2006 es un punto importante de cambio porque, las figuras 19 y 21 las gráficas se intersecan en este año. Este evento coincide que en dicho año GINA publicó sus nueva guías para esa época con el fin de mejorar el manejo del asma con el principal objetivo de controlar dicha enfermedad (Soto, 2009).

**CAPÍTULO VI**  
**CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.**

## 6.1 CONCLUSIONES

- Los principales factores de riesgo para el desarrollo de asma corresponde a la atopia, predisposición genética, exposición ambiental y contaminantes, infecciones, obesidad, fármacos, exposición ocupacional, alérgenos y el sexo masculino.
- La enfermedad asmática en menores de 18 años presenta una predisposición para el sexo masculino.
- En las gráficas de incidencia, prevalencia, años vividos con discapacidad y años de vida ajustados a la discapacidad, el año 2006 es un punto importante de cambio probablemente por la publicación de la guía GINA y sus mejoras en el diagnóstico y manejo de la enfermedad asmática.
- Las guías con mayor calidad corresponden a la guía GINA y la costarricense, con una calidad global de 66.9% y 47.8% respectivamente.
- En la evaluación global realizada, la guía de la CCSS y GINA presentan un porcentaje de calidad por encima del 80%.
- Los principales factores socioeconómicos que influyen en la prevalencia del asma en menores de 18 años destacan el piso inadecuado en la vivienda, la asistencia temprana al jardín de niños, la presencia de mascotas en el hogar y lactancia materna inadecuada.
- La alta biodiversidad presente en el territorio costarricense se considera como un factor ambiental para la incidencia y prevalencia de la enfermedad.
- La tasa de mortalidad por asma es mayor en Estados Unidos desde 1999 hasta 2019. En ambos países dicha tasa ha ido en descenso durante el periodo estudiado.
- La mortalidad de asma en menores de 18 años es mayor en el sexo masculino que en el sexo femenino para ambos países.

- La tasa de mortalidad según rango de edad para Costa Rica demuestra que el grupo etario más afectado desde 1999 hasta 2019 corresponde a las personas entre 15 y 18 años, mientras que los menos afectados son los individuos de 5 a 9 años.
- La tasa de mortalidad según rango de edad para Estados Unidos concluye que el grupo etario más afectado corresponde a los individuos de 10 a 14 años durante el periodo estudiado.
- La tasa de años vividos con discapacidad ha ido aumentando desde 1999 hasta el 2019 en Estados Unidos mientras que la de Costa Rica ha ido en descenso.
- La tasa de años de vida ajustados a la discapacidad en 2019 es mayor para Estados Unidos comparado a la de Costa Rica.
- La tasa de años potencialmente perdidos atribuible al asma en el 2019 es mayor en los Estados Unidos que en Costa Rica. Los años potencialmente perdidos han ido disminuyendo durante el periodo investigado.
- El sexo masculino presenta una mayor tasa de años potencialmente perdidos por la enfermedad asmática que las mujeres desde 1999 hasta el 2019.
- La tasa de incidencia en el 2019 es mayor que en el inicio del estudio pero, desde el año 2006 se ha mantenido relativamente constante para Costa Rica y Estados Unidos. La incidencia de asma es mayor en la población estadounidense que costarricense.
- La tasa de prevalencia de asma al final del periodo estudiado es mayor en los Estados Unidos que en Costa Rica. La tasa de prevalencia de asma está en aumento para los Estados Unidos mientras que la de Costa Rica se encuentra en descenso.

## 6.2 RECOMENDACIONES.

- Continuar con la educación brindada a los padres de los menores de edad en el ámbito de la enfermedad conociendo los factores de riesgo, signos y síntomas de una crisis asmática y qué hacer cuando se presenta la misma.
- Promover en la población la conducta de no fumar e informar como esta acción influye de forma pasiva a los menores de edad.
- Motivar a la población a tener un estilo de vida saludable para evitar el desarrollo de factores de riesgo que podrían predisponer al desarrollo de la enfermedad.
- Incitar políticas nacionales que mejoren la relación médico-paciente con el fin de que estos comprendan mejor su enfermedad, su tratamiento y como aplicarlo correctamente, explicando la diferencia entre medicamentos de mantenimiento y de rescate.
- Mantener la educación continua al personal de salud en el reconocimiento temprano de los signo y síntomas de un episodio de asma amenazante para la vida y su apropiado manejo.
- Realizar capacitaciones continuas en el personal de salud sobre las nuevas guías, conceptos, manejo y algoritmos diagnósticos de la enfermedad en el personal médico.
- Asegurar que posterior a una crisis asmática grave o internamiento por asma, el paciente se egrese con un control en pediatría.
- Incentivar el estudio comparativo de las principales guía del manejo de la enfermedad asmática y caracterizar las principales similitudes y diferencias como su efectividad.
- Alentar a compañías farmacéuticas a colaborar con la CCSS en aumentar la efectividad de las guías nacionales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abreu G., Bobea A., Portuondo R., Araujo O y Brito C. (2021). Asthma and obesity in pediatrics. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubped/cup-2021/cup212c.pdf>
2. Amaro V., Akiki A., Moreira I. y Pinchak C. (2021). *Características de los pacientes con asma severa y de difícil control asistidos en el Servicio de Neumología Pediátrica del Centro Hospitalario Pereira Rossell*. Archivos de Pediatría del Uruguay. Recuperado de [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12492021000101207&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12492021000101207&script=sci_arttext)
3. Álvarez F, García M. (2021) *Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación Unidad de Neumoalergia Infantil, Hospital Universitario de Cabueñes Gijón*. Recuperado de [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv02/01/n2-056-066\\_FcoAlvarez.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv02/01/n2-056-066_FcoAlvarez.pdf)
4. Betancourt J., Olaya R., Giraldo M., Arredondo E., Carrillo H., y Ávila J. (2021). *Factores de riesgo y síntomas de asma infantil en estudiantes de dos colegios de Cali*. Universidad y Salud. Recuperado de <https://doi.org/10.22267/rus.212302.219>
5. Bolandi T., Alvarado Y., y Alpízar C. (2015). *Detección, diagnóstico y tratamiento del asma bronquial: comparación de la Guía Nacional Costarricense y Guías Internacionales*. Revista Hispanoamericana De Ciencias De La Salud. Recuperado a partir de <https://www.uhsalud.com/index.php/revhispano/article/view/84>

6. Juliá J., Moreno L., Bragado E., Asensi M., Ortega C., Moral L., Rodríguez C., Ortega J y Valdesoiro L. (2024). Medicaciones inhaladas y cámaras de inhalación para el asma infantil. Red española de grupos de trabajo sobre asma en pediatría (REGAP). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403323002722>
7. Fajardo A. (2017). *Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto*. Revista alergia México. Recuperado de <https://doi.org/10.29262/ram.v64i1.252>
8. Franken S., Garcia M., y Pabón D. (2021). *Actualización del asma*. Revista Médica Sinergia. Recuperado de <https://doi.org/10.31434/rms.v6i10.717>
9. García J. (2018) *La crisis asmática: fisiopatología*. Medicina e Investigación Universidad Autónoma del Estado de México, Recuperado de <https://medicinainvestigacion.uaemex.mx/article/view/18979>.
10. *Global Initiative for Asthma, A Pocket guide for health professionals*. (2023). Recuperado de <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2023/07/GINA-2023-Pocket-Guide-WMS.pdf>
11. Jiménez J, (2019) *Costa Rica se coloca como uno de los países con la mayor cantidad de casos de asma infantil*, Universidad de Costa Rica. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2019/3/07/costa-rica-se-coloca-como-uno-de-los-paises-con-la-mayor-cantidad-de-casos-de-asma-infantil.html>

12. Laffont S., Blanquart E., Savignac M., Cénac C., Laverny G., Metzger D., Girard J., Belz G., Pelletier L., Seillet C y Guéry C. (2017) Androgen signaling negatively controls group 2 innate lymphoid cells. Recuperado de [https://rupress.org/jem/article-pdf/214/6/1581/1758347/jem\\_20161807.pdf](https://rupress.org/jem/article-pdf/214/6/1581/1758347/jem_20161807.pdf)
13. Leiva D., Zuñiga B., Suárez J., Aguilar G., y Rojas J. (2022). *El Abordaje terapéutico del asma desde su base fisiopatológica. Revista Ciencia Y Salud, UCIMED.* Recuperado de <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/386>
14. Mallol J. (2013). *The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three: A global synthesis.* Recuperado de <https://www.elsevier.es/en-revista-allergologia-et-immunopathologia-105-pdf-S0301054612001097>
15. Miller R., Grayson M., Strothman K. (2021). *Advances in asthma: New understandings of asthma's natural history, risk factors, underlying mechanisms, and clinical management.* Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34655640/>
16. Montoya M., León A., Campos C. y Montero N. (2018). *Intervenciones educativas en pacientes asmáticos no controlados en un hospital público de Costa Rica: estudio observacional, prospectivo, Pharm Care Esp.* Recuperado de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/80970>



17. Moral L., Asensio de la Cruz O. y Lozano J. (2019). *ASMA: Aspectos clínicos y diagnósticos*. Asociación Española de Pediatría. Recuperado de [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07\\_asma\\_clinica\\_diagnostico.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_asma_clinica_diagnostico.pdf)
18. Moral L., Asensi M., Juliá J., Ortega C., Paniagua N., Pérez M., Rodríguez C., Sanz J., Valdesoiro L. y Valverde J. (2021) *Asma en pediatría: consenso REGAP*. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403321001417>
19. Noguera Valverde R. (2009), *Manual de Pediatría, Asma en pediatría*, Primera edición, Cartago, Costa Rica.
20. Nunes C., Margarida A. y Morais M. (2017) *Asthma costs and social impact* , Recuperado a partir de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28078100/>
21. García S. y Pérez S. (2016). *Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación* Pediatras de Atención Primaria. CS Infante. Recuperado de [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/04/Pediatria-Integral-XX-2\\_WEB.pdf#page=8](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/04/Pediatria-Integral-XX-2_WEB.pdf#page=8)
22. Ocampo, J., Gaviria, R. y Sánchez J. (2017). *Prevalencia del asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios*. Revista Alergia México. Recuperado de <https://doi.org/10.29262/ram.v64i2.256>

23. Rodríguez S., Sobrinho A., Ferreira D., Mota M., Cardoso C., Rahal R., Melchiori R., Rossi L., Moreira S. y Miura K. (2021). *Abordaje general del asma: una revisión narrativa*. Revista Eletrônica Acervo Médico. Recuperado de <https://doi.org/10.25248/reamed.e9129.2021>
24. Rodríguez G., Solís A. y Gutiérrez J. (2009) *Crisis asmática grave en niños de 6 a 13 años: análisis y seguimiento posterior al egreso de la Unidad de Cuidado Intensivo*, Asociación Costarricense de Pediatría. Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00902009000100005](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00902009000100005)
25. Sánchez C., Guillén C. y Mendoza V. (2021) *Actualidades en Psicología*, Revista UCR, Recuperado a partir de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ap/v35n131/2215-3535-ap-35-131-35.pdf>
26. Sánchez S., López C. y Somiedo M., (2013) *Asma: patogenia y bases moleculares*, Neumomadrid. Recuperado de [https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogxxi\\_3.\\_asma.\\_patogenia.pdf](https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogxxi_3._asma._patogenia.pdf)
27. Saravia S. (2023) *Adecuado control del asma es indispensable para llevar una vida normal*, Caja Costarricense del Seguro Social. Recuperado de <https://www.ccss.sa.cr/noticia?v=adecuado-control-del-asma-es-indispensable-para-llevar-una-vida-normal>

28. Singh G. (2020). *Air pollution: Health effects*, Revista Medicina Legal de Costa Rica. Recuperado a partir de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v37n1/2215-5287-mlcr-37-01-33.pdf>
29. Soto M y Ávila L. (2009) Nuevas pautas para el diagnóstico y manejo del asma en niños menores de 5 años: Guías GINA 2009. Recuperado de <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403309003749>
30. Tovar I., García M., Meza J. y Romero J. (2010). *Generalidades: El asma como problema de salud pública. Definición. Factores de riesgo. Fenotipos*. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06492010000200007&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492010000200007&lng=es&tlng=es).

## **GLOSARIO**

AVAD: Años de vida ajustados a la discapacidad

AVD: Años de vida con discapacidad

Anti-IgE: anti-inmunoglobulina E

BI: Bromuro de Ipatropio

CCSS: Caja costarricense del Seguro social

CV: Capacidad vital

FEV1: Volumen espiratoria forzado en el primer segundo

FVC: Capacidad vital forzada

GBD: Global Burden of Disease

GINA: Global Initiative For Asthma

ICS: Corticosteroides inhalado

MgSo4: Sulfato de Magnesio

LABA: B2 agonista de acción larga

LAMA: Antagonista muscarínico de acción prolongada

LTRA: Antagonista del receptor de Leucotrienos

OCS: Corticosteroides orales

OMS: Organización mundial de la salud

PEF Flujo espiratorio máximo

SABA: B2 agonista de acción corta

SBT: Salbutamol

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

La Unión, 16 de abril de 2024

Señores  
Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante **JEAN PAUL WING SALAS**, cédula de identidad número **117310210**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS Y CARGA DE LA ENFERMEDAD POR ASMA EN LA POBLACIÓN MENOR DE 18 AÑOS, EN COSTA RICA Y ESTADOS UNIDOS DE 1999 A 2019.”** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría; y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		97%

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

Atentamente,

JEFFREY ANTONIO JACOBO ELIZONDO  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por JEFFREY ANTONIO  
JACOBO ELIZONDO  
(FIRMA)  
Fecha: 2024.04.16  
20:36:49 -06'00'

---

Dr. Jeffrey Antonio Jacobo Elizondo  
1-1264-0613  
Cód. 12897

## ANEXO 2. CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

**San José, 28 de mayo 2024**

**Universidad Hispanoamericana  
Sede Llorente  
Carrera**

**Estimado señor**

El estudiante Jean Paul Wing Salas, cédula de identidad 1-11731-0210, ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS Y CARGA DE LA ENFERMEDAD POR ASMA EN LA POBLACIÓN MENOR DE 18 AÑOS, EN COSTA RICA Y ESTADOS UNIDOS DE 1999 A 2019”**

el cual ha elaborado para obtener su grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

En mi calidad de lector, he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

En el proceso con el filólogo se debe de corregir algunos aspectos de redacción.

Por consiguiente, se avala el traslado al proceso de lectura al filólogo(a).

Este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública una vez corregidos estos aspectos de forma.

Atte.

JULIA MARIA  
FERNANDEZ  
MONGE

Firmado digitalmente por JULIA  
MARIA FERNANDEZ MONGE  
Fecha: 2024.05.28 11:10:48  
-06'00'

Dra. Julia Fernández Monge  
Cédula 1-0463-0302

### **ANEXO 3. DECLARACIÓN JURADA**

Yo Jean Paul Wing Salas, cédula de identidad número 1-1731-0210, en condición de egresada de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, y advertida de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de Licenciatura de Medicina y Cirugía titulado “Características epidemiológicas y carga de la enfermedad por asma en la población menor de 18 años, en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 a 2019” es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de San José, el 30 de Mayo del 2024.

Jean Paul Wing Salas 1-1731-0210

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wing Salas', written over a horizontal line.



## ANEXO 4: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

**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, 30 mayo del 2024

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Jean Paul Wing Salas con número de identificación 1-1731-0210 autor (a) del trabajo de graduación titulado Características epidemiológicas y carga de la enfermedad por asma en la población menor de 18 años, en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 a 2019 presentado y aprobado en el año 2024 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.

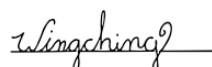
De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

  
\_\_\_\_\_  
Jean Paul Wing Salas 1-1731-0210

Características epidemiológicas y carga de la enfermedad por asma en la población menor de 18 años, en Costa Rica y Estados Unidos de 1999 a 2019

Licenciatura en Medicina y Cirugía



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

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

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

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

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