

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
SALUD**

**MEDICINA Y CIRUGÍA**

**TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN LA CARRERA DE  
MEDICINA Y CIRUGÍA**

**CARGA DE LA ENFERMEDAD POR TUMORES  
DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN  
COSTA RICA, 1990-2016**

**Sustentante**

**JONATHAN OTAROLA TENORIO**

**Tutor**

**DR. JORGE MAURICIO FALLAS ROJAS**

**Noviembre, 2019**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
DEDICATORIA .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	13
1.1  PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.1.1 Antecedentes del problema .....	14
1.1.2 Delimitación del problema .....	16
1.1.3 Justificación.....	16
1.2  REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.3  OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos específicos .....	19

<b>1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4.1. Alcances de la investigación .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4.2. Limitaciones de la investigación .....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL .....</b>	<b>22</b>
<b>Definición de carga de la enfermedad .....</b>	<b>22</b>
<b>TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL .....</b>	<b>25</b>
<b>CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>56</b>
<b>3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>57</b>
<b>3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>58</b>
<b>3.3 UNIDADES DE ANÁLISISU OBJETOS DE ESTUDIO.....</b>	<b>59</b>
<b>3.3.1 Área de estudio.....</b>	<b>59</b>
<b>3.3.2 Fuente.....</b>	<b>59</b>
<b>3.3.3 Población .....</b>	<b>60</b>
<b>3.3.4 Muestra.....</b>	<b>60</b>
<b>3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión.....</b>	<b>60</b>
<b>3.4 Metodología.....</b>	<b>61</b>
<b>3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>63</b>
<b>3.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>64</b>
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>65</b>

<b>4.1.GENERALIDADES</b> .....	66
<b>CAPITULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	93
<b>5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	94
<b>CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	106
<b>6.1 CONCLUSIONES</b> .....	107
<b>6.2 RECOMENDACIONES</b> .....	110
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	111
<b>ANEXOS</b> .....	116

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Tasas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.....	66
Gráfico N° 2 Tasas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016. ....	67
Gráfico N° 3 Tasas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016 .....	68
Gráfico N° 4 Tasas de años de vida con discapacidad (AVD) por tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016	69
Gráfico N° 5 Tasas de años de vida con discapacidad (AVD) por tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016 .....	70
Gráfico N° 6 Tasas de años de vida con discapacidad (AVD) por tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016 .....	71
Gráfico N° 7 Tasas de años de vida perdidos (AVP) por tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016 .....	72
Gráfico N° 8 Tasas de años de vida perdidos (AVP) por tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016 .....	73

Gráfico N° 9 Tasas de años de vida perdidos (AVP) por tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016 .....	74
Gráfico N° 10 Tasas de prevalencia de tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.....	75
Gráfico N° 11 Tasas de prevalencia de tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.	76
Gráfico N° 12 Tasas de prevalencia de tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016..	77
Gráfico N° 13 Tasas de incidencia de tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.....	78
Gráfico N° 14 Tasas de incidencia de tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.	79
Gráfico N° 15 Tasas de incidencia de tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016..	80
Gráfico N°16 Tasas estandarizadas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por tumores del sistema nervioso central para población general según países por comparar en el periodo de 1990-2016 .....	96
Gráfico N°17 Tasas estandarizadas de prevalencia de tumores del sistema nervioso central para población general según países por comparar en el periodo de 1990-2016.....	101
Gráfico N°18 Tasas estandarizadas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para población general según países por comparar en el periodo de 1990-2016.....	104

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Definiciones de ponderación de la discapacidad .....	25
Tabla N° 2 Localizaciones de tumores de SNC según frecuencia .....	30
Tabla N° 3 Tumores primarios con metástasis al SNC según su frecuencia .....	31
Tabla N° 4 Tumores del sistema nervioso central intracraneales .....	39
Tabla N° 5 Tumores del sistema nervioso central espinales .....	39
Tabla N° 6 Clínica tumores del sistema nervioso central según su frecuencia. ....	51
Tabla N° 7 Tratamiento según tipo de tumor del sistema nervioso central .....	53
Tabla N°8 Tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.....	87
Tabla N°9 Tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para hombres según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016 .....	89
Tabla N°10 Tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para mujeres según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016. ....	91

## INDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Sistema Nervioso Central.....	32
Figura N°2 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para población en general de Costa Rica, según provincias en el periodo de 1990-2016.....	81
Figura N° 3 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para hombres de Costa Rica según provincias en el periodo de 1990-2016 .....	82
Figura N° 4 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para mujeres de Costa Rica según provincias en el periodo de 1990-2016 .....	83
Figura N° 5 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para población en general de Costa Rica, según cantones en el periodo de 1990-2016.....	84
Figura N° 6 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para hombres de Costa Rica según cantones en el periodo de 1990-2016.....	85
Figura N° 7 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para mujeres de Costa Rica según cantones en el periodo de 1990-2016.....	86

## DEDICATORIA

Primero que nada, a nuestro Dios, el cual me ha dejado llegar hasta este punto con salud, a pesar de las dificultades del camino a una de las metas. En segundo lugar, a mis padres pues sin ellos hubiera sido casi imposible poderme formar como un profesional en el área de la salud, ya que me brindaron la oportunidad que muchas personas no tienen que es estudiar; y pese a las dificultades de la carrera tanto académicamente como económicamente nunca dejaron de brindarme ese apoyo incondicional que tanto se requiere para lograr llegar a la meta, ya sea en oraciones, en palabras de aliento, en confianza en mí, en la alimentación y en lo económico, siempre estuvieron ahí a pesar de que la situación se pusiera dura. A ellos, que siempre, sin importar el momento, me enseñaban y me inculcaban valores y que pese a los tropiezos de la vida siempre hay que levantarse y seguir para ser una mejor persona y, por ende, un mejor profesional. Y a mis hermanos, los cuales han sido un ejemplo de que, si es posible llegar a la meta, ya que ellos son profesionales y ejercen lo que tanto anhelaron ser, por lo cual espero el día para poder unírmeles en ese camino.

## **AGRADECIMIENTO**

La carrera de Medicina y Cirugía es larga, cansada, estresante y pone a prueba muchas cualidades del estudiante, por cual una persona no lograría finalizar esta profesión sin ayuda de los demás. Son tantas pero tantas personas de las que he tenido la dicha de recibir aunque sea su granito de arena para poder llegar al final y aún faltan muchas personas que quizás conozco, quizás no, pero que me brindarán su ayuda para seguir adelante, ayuda que ha sido de infinitas maneras, desde pasar noches estudiando, prestarme resúmenes para estudiar, explicarme temas que no lograba comprender y hasta alguna persona que en algún momento triste me mi día, me brindó aunque fuera sonrisa, la cual le puede llegar a cambiar el día a una persona. A todos ellos les doy las gracias infinitas por su apoyo, aunque fuera de manera inconsciente.

## RESUMEN

**Introducción:** las neoplasias se sitúan en segundo lugar a nivel mundial como causa de muerte. Los tumores del sistema nervioso central corresponden a un indicador de salud pública. **Objetivo:** Determinar la carga de la enfermedad, según sexo y edad, por tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016.

**Métodos:** es un estudio de tipo descriptivo, observacional y transversal. Se analiza la carga de la enfermedad en tumores del sistema nervioso central en Costa Rica y para varios países de América en el periodo de 1990 – 2016. Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censos y del Instituto de Métricas en Salud. **Resultados:** se observa un incremento en todos los países del comportamiento de la carga de enfermedad en todos sus aspectos. El sexo masculino obtuvo tasas más elevadas con respecto al sexo femenino y el grupo etario de edades más avanzadas como los de 50-69 y más de 70 años son los que presentan más número de casos; mientras que el grupo etario de 15-49 predomina con las tasas más bajas. **Discusión:** Costa Rica, durante los años finales del estudio, es el país con mayores tasas de tumores del sistema nervioso central y Nicaragua se mantuvo durante todos los años por debajo de los demás países.

**Conclusión:** Costa Rica presentó las más altas cifras de tasas estandarizadas de los países. El sexo masculino demostró ser el más afectado en comparación con el sexo femenino; el grupo etario de 15-49 es el menos afectado, mientras que los de 50-69 y más de 70 son los más afectados. La provincia de San José tiene las mayores tasas de mortalidad. **Palabras claves:** Tumores, Sistema nervioso central, mortalidad, Costa Rica.

## ABSTRACT

**Introduction:** the neoplasms are placed in second place according to worldwide cause of death. Central nervous system tumors correspond to an indicator of public health. **Objective:** To determine the burden of the disease according to sex and age group for tumors of the central nervous system in Costa Rica, 1990-2016. **Methods:** it is a descriptive, observational and cross-sectional study, the burden of the disease is analyzed in tumors of the central nervous system in Costa Rica and for several countries of the Americas in the period of 1990 - 2016. The data were obtained from the National Institute of Statistics and Census and the Institute of Health Metrics. **Results:** the behavior of the disease burden in all its aspects, an increase was observed at the level of all countries. The masculine sex obtained higher rates with respect to the feminine sex and the age group of more advanced ages like those of 50-69 and more than 70 years are those that present more number of cases and the age group of 15-49 predominates with the lower rates **Discussion:** Costa Rica for the final years of the study is the country with the highest rates of tumors of the central nervous system and Nicaragua remained below the other countries every year. **Conclusion:** Costa Rica presented the highest figures of standardized rates in the countries. The male sex proved to be the most affected with respect to the female sex, the age group of 15-49 is the least affected, while that of 50-69 and more than 70 is the most affected. San José contains the highest mortality rates. **Keywords:** Tumors, Central nervous system, mortality, Costa Rica.

## **CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.1 Antecedentes del problema

Bennett y Godle en 1884 produjeron el primer informe<sup>(1)</sup> relacionado con una cirugía de tumor intracerebral en el mundo, sobre un glioma.

En su artículo se menciona uno de los acontecimientos más importantes en la neurooncología: la primera intervención quirúrgica a nivel del Sistema Nervioso Central en 1884, el cual revoluciona completamente el tratamiento de los tumores del Sistema Nervioso Central.

Entre 1930 y 1940, un neurocirujano y un patólogo, O. Foerster y O.Gagel respectivamente, utilizando los métodos clásicos(Nissl)<sup>(2)</sup>, realizan el descubrimiento de los tumores del hemisferio cerebral, del tronco y, especialmente, el llamado sarcoma de la aracnoides del cerebelo, conocido hoy día como meduloblastoma desmoplásico.

En la infancia, los tumores del SNC son la segunda causa de muerte entre los menores de 15 años; sin embargo, la mayoría de los tumores ocurren después de los 45 años<sup>(3)</sup>.

Este mismo artículo demuestra que los tumores del Sistema Nervioso Central tienen un alto impacto en la mortalidad de la población infantil, ya que se colocan en el segundo puesto de este grupo de edad.

El astrocitoma en pacientes pediátricos es el tumor más prevalente, mientras que en pacientes mayores de 20 años es el meníngeoma; con una localización supratentorial en la mayoría de los casos<sup>(4)</sup>, de acuerdo con un estudio realizado en México<sup>(4)</sup> entre 1993-2013. Se demuestra que el tipo de tumor predominante varía según la edad de la población, por lo cual es más común observar un astrocitoma en niños y un meníngeoma en adultos.

En Costa Rica, las neoplasias constituyen la segunda causa de muerte. Provocan aproximadamente 115 fallecimientos cada año causados por los tumores del sistema nervioso central. La principal neoplasia del cerebro son los gliomas con un 50-70% de prevalencia <sup>(5)</sup>.

Este artículo, realizado entre el 2010 y 2012, señala que en Costa Rica ocurre una cantidad considerable de muertes asociadas a los tumores en estudio, y de ellos el más frecuente es el glioma en más de la mitad de los casos.

La distribución por sexo muestra una predominancia del sexo masculino (62%). El promedio de edad en el momento del diagnóstico fue de 48,6 años<sup>(5)</sup>.

El porcentaje de sobrevida a 1 año para el subgrupo de tumores de alto grado es de 55% y a 2 años es de 8%. Los tumores de bajo grado presentan un porcentaje de sobrevida de 79% para el primer y segundo año<sup>(5)</sup>.

Por lo tanto, según este artículo, en Costa Rica la sobrevida para tumores de alto grado es casi de la mitad de la población para el primer año y para el segundo disminuye considerablemente hasta un 8%; mientras que para los de bajo grado se observa un porcentaje elevado para el primer y segundo año.

### **1.1.2 Delimitación del problema**

La población de la investigación se obtiene de los pacientes registrados en la base de datos del Instituto de métricas en salud con el diagnóstico de tumores del sistema nervioso central. Se considera en la investigación ambos géneros, grupo etario y los indicadores de interés de la carga de la enfermedad AVAD, AVD y AVP, durante el periodo de 1990 al 2016 en Costa Rica.

### **1.1.3 Justificación**

La investigación establece la carga de la enfermedad de los tumores del sistema nervioso central en Costa Rica durante el periodo de 1990-2016.

Los tumores del sistema nervioso central parecen ser cada vez más frecuentes, estos representan un 2% de todas las neoplasias, las cuales constituyen un grupo heterogéneo de neoplasias que involucran desde lesiones bien diferenciadas y relativamente benignas, como por ejemplo el menígeooma; hasta lesiones poco diferenciadas e invasivas, como por ejemplo el glioblastoma multiforme. Son patologías que producen incapacidades temporales en algunos casos y en otros permanentes. Pueden provocar discapacidades en los pacientes y hasta la muerte, ya que solo un 14% de los pacientes diagnosticados en países desarrollados

presentan una supervivencia de más de 10 años. Esta patología afecta a todas las personas del planeta, sin excepción de clases sociales, ni sexo, ni grupo etario, además de que la mortalidad aumenta conforme se incrementa la edad de la persona.

La investigación de la carga de la enfermedad de los tumores del sistema nervioso central se debe de estudiar para que la población lectora tenga una idea de los datos de este diagnóstico a nivel de Costa Rica entre 1990-2016, y lo necesario que es el diagnóstico anticipado y a tiempo de estas patologías para evitar discapacidades futuras, ya sean por la patología en sí o por el tratamiento quirúrgico al que sea sometido el paciente.

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

¿Cuál es la carga de la enfermedad por tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, en el periodo de 1990-2016?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar la carga de la enfermedad según grupo de sexo y etario por tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Conocer los años vida ajustados a discapacidad (AVAD), los años de vida vividos con discapacidad (AVD) y los años de vida potencialmente perdidos (AVP) por tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, según sexo y grupo etario,
- Identificar la prevalencia e incidencia de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, según sexo y grupo etario.
- Analizar la mortalidad por provincia y cantón de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016.
- Analizar la mortalidad de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, según sexo y grupo etario.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

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

- Se elabora una base de datos sobre la totalidad de la carga de la enfermedad de tumores del sistema nervioso central, la cual no se presentaba en el país.
- Los datos se comparan con países cercanos y sistemas de salud similares en el periodo comprendido entre 1990 y 2016 y se logra observar la posición de cada país con respecto a los demás y su respectiva dirección de las tasas correspondientes.

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

Durante el proceso de elaboración de la investigación se presentan las siguientes

limitaciones:

- Para los datos de la carga de la enfermedad se utilizan las estimaciones proporcionadas por el Instituto de métricas en salud, ya que a nivel nacional existe una falta de investigaciones en este campo.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

### **Definición de carga de la enfermedad**

Fue propuesta por la OMS<sup>(6)</sup> y el Banco Mundial en la década de los noventa, y es una combinación de la medición de los problemas de salud que pueden ocasionar daños letales prematuros, tomando en cuenta sus consecuencias de discapacidad. Esto hace posible observar e identificar aquellos problemas de salud que son importante causa de discapacidad, morbilidad y comorbilidad, sin llegar a ser causa de mortalidad.

En el ámbito mundial, el estudio de la carga de la enfermedad ha sido un tema de gran interés en la investigación de los sistemas de salud.

Otra definición señala que la carga de la enfermedad mide las pérdidas de salud atribuibles a diferentes enfermedades y lesiones, e incluyen aquellas debidas a la muerte prematura, así como las pérdidas por discapacidad que dichos problemas de salud causan en el individuo. Permite ver con exactitud cómo se encuentra la salud de un grupo de personas o de la población como tal, incluyendo su morbilidad y mortalidad. Permite identificar y analizar necesidades y problemas en la salud de la población, al igual que establecer una priorización de las intervenciones, y por último, implantar intervenciones y programas que produzcan un impacto positivo en la mejora de la salud de la población<sup>(7)</sup>.

El AVISA es el primer indicador y el único que se propone cuando la OMS inicia con el concepto de carga de la enfermedad. Integra la carga producida por la muerte prematura, la duración y las secuelas de la enfermedad. La discapacidad asociada con los daños corresponde a los años de vida saludable perdidos o AVAD, utilizado para medir el impacto de las pérdidas mortales y no mortales de las enfermedades y los accidentes en las personas<sup>(8)</sup>.

Para medir los años de vida saludable perdidos (AVISA) es necesario obtener los años de vida perdidos (AVP) y los años de vida perdidos debido a la discapacidad (AVAD), ya que el AVISA es el indicador que integra los años de vida perdidos por muerte prematura y los años vividos con discapacidad, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{AVISAS} = \text{AVP} + \text{AVAD}$$

El resultado se mide en términos de bienestar para el paciente, la calidad de vida que gana y el tiempo en que la mantendrá.

### **Definiciones de variables**

Los AVISAS muestran la pérdida de salud relacionada no solo con la mortalidad sino también con la incapacidad que generan las distintas enfermedades. Este indicador o variable proporciona un peso igualitario a las enfermedades letales y a las demás enfermedades que no conllevan a la muerte, pero que afectan las condiciones y capacidades de los individuos de manera permanente o insidiosa; además refleja el impacto que tendrán los servicios de salud, por los costos y las demandas a la hora de una atención continua y especializada de estos pacientes<sup>(9)</sup>.

Los AVAD son la unidad de medida de la carga de enfermedad. Permiten estimar las pérdidas de salud para una población con respecto a las consecuencias mortales y no mortales de las enfermedades. El cálculo de los años vividos asociados a discapacidad (AVAD) se basa en la sumatoria de las prevalencias de cada una de las secuelas asociadas a una enfermedad multiplicada por la ponderación de la discapacidad<sup>(9)</sup>.

Los AVP ilustran sobre la pérdida que sufre la sociedad como consecuencia de la muerte de personas jóvenes o de fallecimientos prematuros. Cuanto más prematura sea la muerte, mayor serían los años de vida perdidos; en otras palabras, se utiliza para dar a conocer de una manera más completa las pérdidas que sufre una población por mortalidad<sup>(10)</sup>. Los años de vida perdidos por muerte prematura se obtienen al multiplicar el número de muertes para cada grupo de edad por la esperanza de vida estándar a esa edad, independientemente del sexo.

Al realizar estos cálculos para obtener el AVISA, se ofrece la posibilidad de sintetizar en un único valor, el conjunto de datos epidemiológicos de cada enfermedad (mortalidad, incidencia y discapacidad). Es un indicador de calidad de vida y determina la carga de enfermedad (costo personal de una enfermedad).

Además, estandariza la información sobre muertes y discapacidad mediante el uso de un denominador común: años perdidos.

La construcción de los ponderadores de la discapacidad deriva de los resultados de una encuesta realizada en la región en estudio. Estas ponderaciones de la discapacidad se definen según la tabla N° 1.

Tabla N° 1 Definiciones de ponderación de la discapacidad

Clase	Descripción
1	Capacidad limitada para realizar por lo menos una actividad en una de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo.
2	Capacidad limitada para realizar la mayor parte de las actividades en una de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo.
3	Capacidad limitada para realizar actividades en dos o más de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo.
4	Capacidad limitada para realizar la mayor parte de las actividades en las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo.
5	Necesita ayuda para realizar las actividades básicas de la vida cotidiana, como preparar comidas, hacer compras o quehaceres domésticos.
6	Necesita ayuda para realizar las actividades de la vida cotidiana, como comer, lavarse o usar el inodoro

Fuente: elaboración propia<sup>(7)</sup>.

## **TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

Los tumores, sin ninguna duda, son un gran problema de salud pública, no solo en Costa Rica sino también a nivel mundial. A pesar de las grandes investigaciones y los esfuerzos realizados al pasar de los años, siguen siendo una de las enfermedades que más afectan a la población, causando grandes morbilidades y mortalidades sin ningún tipo de distinción hacia la población en general. Se han vuelto una de las enfermedades con confluencia de la gran diversidad de

especialidades biomédicas, en donde se han realizado diversos esfuerzos desde hace siglos para identificar y enfrentar esta patología.

### **Definición de la enfermedad**

Con el pasar del tiempo, según algunas instituciones y cierta literatura, existe una amplia gama de definiciones para los tumores. La palabra tumor fue introducida en 1739, y proviene del latín “tumor tumores” que significa hinchazón. La raíz proviene del proto-indoeuropeo “teue” - ‘crecer’, en su variación “tum-e”, de donde provienen todas las palabras derivadas de tumor<sup>(11)</sup>.

Según la Real Academia Española,<sup>(12)</sup> la palabra tumor procede del latín “tumor, -oris” o hinchazón, y se define como una “Masa de células transformadas, con crecimiento y multiplicación anormales”. O bien como “Hinchazón y bulto que se forma anormalmente en alguna parte del cuerpo de un animal”.

El Instituto nacional del cáncer en los EE. UU.<sup>(13)</sup> define tumor como “Masa anormal de tejido que aparece cuando las células se multiplican más de lo debido o no se destruyen en el momento apropiado. Los tumores son benignos (no cancerosos) o malignos (cancerosos). También se llama neoplasia”. Esta institución define como tumor benigno al “Crecimiento que no es canceroso. No invade el tejido cercano ni se disemina a otras partes del cuerpo”, y en tumor maligno como “Aquel tumor que pueden diseminar a otros sitios del cuerpo y pueden segregar sustancias, como la serotonina o las prostaglandinas, causando síndrome carcinoide”.

En los que respecta al sistema nervioso central, la sociedad Americana de la clínica oncológica define “Los tumores de sistema nervioso central se originan cuando las

células sanas del encéfalo o de la médula espinal cambian su comportamiento normal y crecen fuera de control formando una masa". Establece que un tumor puede ser canceroso o no y asimismo define al tumor canceroso como maligno, el cual puede crecer y diseminarse a otras partes del cuerpo y un tumor benigno es el que puede crecer; pero a diferencia del maligno este no se diseminará<sup>(14)</sup>.

La Asociación española contra el cáncer<sup>(15)</sup> define los tumores del sistema nervioso central como "un crecimiento descontrolado de células derivadas de componentes cerebrales (tumores primarios) o de células tumorales localizadas en otras áreas del organismo (metástasis)".

Asimismo, estos tumores se clasifican en función de la célula de la que proceden. Por ejemplo, los que se originan en los astrocitos se denominan astrocitomas, en los oligodendrocitos, oligodendrogliomas, y así con el resto de las células.

Una característica típica de los tumores cerebrales, a diferencia de tumores malignos de otras localizaciones, es que con poca frecuencia se diseminan fuera del sistema nervioso central; pero cuando se producen estas masas del sistema nervioso central afectan sus funciones dependiendo de la región anatómica donde estén ubicadas y su velocidad de crecimiento.

Los tumores del sistema nervioso central son un grupo heterogéneo de neoplasias, las cuales contienen lesiones bien diferenciadas y relativamente benignas, como lo son los meningiomas, aunque también pueden tener lesiones altamente malignas o invasivas y algunas poco frecuentes, como por ejemplo el glioblastoma multiforme.

## **Historia del tumor**

Según recientes hallazgos, se discuten las primeras descripciones de los tumores en la historia y sus interpretaciones; esto los colocan en un grupo de enfermedades raras hasta el siglo XVIII, la cual fue la época cuando se incrementaron los casos, y han ido en aumento hasta la actualidad. En la literatura antigua se encuentran diferentes antecedentes de lesiones tumorales; sin embargo, hoy se sabe que no son tales y corresponden a otro tipo de enfermedades<sup>(16)</sup>.

Desde hace 150 mil años existe evidencia de lesiones compatibles con el cáncer en humanos. La paleontología da a conocer que estas lesiones se han incrementado a causa de los cambios del medioambiente desde el siglo XVIII. En la prehistoria existían lesiones óseas, pero existe una controversia acerca de si estas de verdad corresponden a tumores o a otras etiologías. Se desconoce si se intentaba algún tipo de terapia para el cáncer; y el estudio de la mentalidad primitiva hace pensar que interpretaban la etiología de la enfermedad según las fuerzas sobrenaturales. En las primeras civilizaciones, en Sumeria y Egipto, la etiología era sobrenatural pero a un nivel religioso, ya que se mencionan dioses de la peste, de enfermedades de transmisión sexual y otros específicos de la enfermedad, pero no existía un dios de enfermedades tumorales o cancerosas<sup>(16)</sup>, lo que afirma su escasa ocurrencia en la antigüedad.

## **Epidemiología**

Los tumores del sistema nervioso central representan el 2% de todas las neoplasias. Se ha observado que cada día se presentan con mayor frecuencia, esto es

provocado no exactamente por un aumento en la incidencia, sino por el incremento en la esperanza de vida de las poblaciones y por el diagnóstico más oportuno que se ha logrado gracias a los avances tecnológicos que se han alcanzado. En la actualidad, a nivel global, la tasa de incidencia de los tumores primarios del sistema nervioso central es de 10,82 por cada 100 000 habitantes<sup>(17)</sup>. Estudios recientes han demostrado un incremento en la incidencia de estos tumores del sistema nervioso central, comúnmente en los países industrializados, sin tener claro etnias, género o diferencias geográficas.

Los tumores del sistema nervioso central proceden de distintas líneas celulares; pueden tener un origen primario o secundario; es decir, si es primario se originan en los tejidos y células del sistema nervioso central y si son producto de una migración de células cancerosas ubicadas en otros sitios del cuerpo las cuales traspasan la barrera hematoencefálica y producen metástasis en el sistema nervioso central, se conocen como de origen secundario. Los tumores del sistema nervioso central primarios más frecuentes son el meníngeoma y glioblastoma, mientras que los metastásicos son los de pulmón, mama y de la piel<sup>(18)</sup>.

La mayor parte de los tumores del SNC son benignos aproximadamente en un 66%. La mayor parte de los tumores malignos diagnosticados se encuentra en un 55% de los hombres, y los tumores benignos en las mujeres con un 64%<sup>(19)</sup>.

La localización de los tumores cerebrales varía de un lugar a otro dentro del SNC; en la siguiente tabla se muestran las localizaciones más frecuentes.

Tabla N° 2 Localizaciones de tumores de SNC según frecuencia

Localización	Frecuencia en %
Meninges	36.1%
Región hipofisiaria y del ducto craneocervical	16.2%
Lóbulo frontal	8.6%
Pares craneales	6.7%
Lóbulo temporal	6.4%
Lóbulo parietal	4%
Cerebelo	2.6%
Tronco cerebral	1.5%
Lóbulo occipital	1.1%
Sistema ventricular	1.1%
Glándula pineal	0.5%

Fuente: elaboración propia según datos de <sup>(18)</sup>

La frecuencia de los tumores de SNC varía con respecto a los grupos etarios. En los pacientes de edades tempranas los tumores más frecuentes son el astrocitoma pilocítico, los tumores de la región pineal, germinales y los tumores de plexos coroideos. Por otro lado, los tumores más frecuentes en edades mayores a 65 años son los glioblastomas y los meningiomas. Con respecto a la diferencia de sexo, en las mujeres los meningiomas y tumores de hipófisis son los más frecuentes, mientras que para los hombres son los gliomas, los tumores de células germinales, linfomas y tumores embrionarios<sup>(18)</sup>.

El grupo más importante de los tumores del sistema nervioso central son las metástasis, ya que constituyen el 50 % de todas las neoplasias intracraneales. Estas metástasis tienen una incidencia entre el 9% y 17% de complicaciones neurológicas, y las más frecuentes son las pulmonares, de mama y los melanomas, como se observa en la tabla N° 3.

Tabla N° 3 Tumores primarios con metástasis al SNC según su frecuencia

<b>Tumores primarios</b>	<b>Frecuencia en %</b>
<b>Pulmón</b>	50%
<b>Mama</b>	15-30
<b>Gastrointestinal</b>	6-8
<b>Melanoma</b>	6-7
<b>Colorrectal</b>	3-8
<b>Renal</b>	3-6
<b>Desconocido</b>	2-14

Fuente: elaboración propia<sup>(17)</sup>.

La mortalidad debida a los tumores del sistema nervioso central es mayor con el aumento de la edad en la cual es diagnosticada. En los países desarrollados, solamente el 14% de los pacientes diagnosticados con tumores del sistema nervioso central tienen una supervivencia de más de 10 años y solo el 1% de ellos es prevenible<sup>(17)</sup>.

### **Anatomía general del sistema nervioso central**

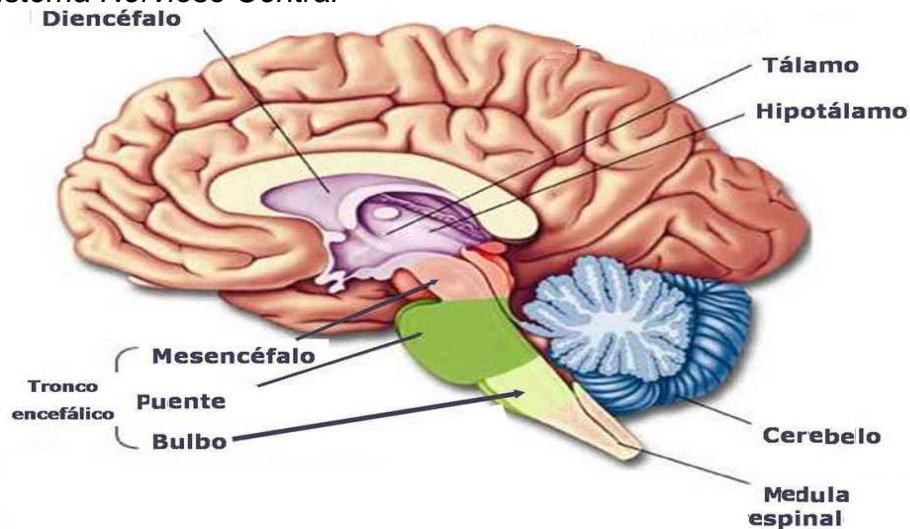
El sistema nervioso es una estructura extraordinariamente compleja , la cual recopila millones de estímulos de diferentes partes del cuerpo en cada segundo que

procesa y memoriza continuamente. Coordina las diferentes respuestas del organismo ante estímulos externos.

El sistema nervioso central está conformado por el encéfalo y la médula espinal, cubiertos por las meninges (Duramadre, Aracnoides y Piamadre) y sumergidas en el líquido cefalorraquídeo, que brinda protección al encéfalo y a la médula espinal<sup>(20)</sup>.

El sistema nervioso central está constituido por siete partes principales, las cuales son el encéfalo anterior, que se divide en los hemisferios cerebrales, derecho e izquierdo y el diencefalo (tálamo e hipotálamo), el tronco encefálico el cual se divide en tres (mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo); también se incluye el cerebelo y por último la médula espinal. El encéfalo se divide en: telencefalo, diencefalo y tronco encefálico<sup>(21)</sup>.

*Figura N°1 Sistema Nervioso Central*



Fuente: <sup>(22)</sup>

- Telencéfalo: corresponde a los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo, equivalentes al 2% del peso corporal. Cada hemisferio es dividido en cuatro lóbulos que son frontal, temporal, parietal y occipital.
- Diencefalo: contiene el tálamo y el hipotálamo. El tálamo corresponde a la mayor parte del diencefalo El hipotálamo se sitúa debajo del tálamo, ubicándose en el centro del sistema límbico.
- Tronco encefálico: situado en la fosa posterior del cráneo, está dividido en mesencéfalo, puente y prosencéfalo o bulbo.

El cerebelo está localizado detrás del cerebro y pesa aproximadamente 120 gr<sup>(23)</sup>.

La médula espinal se compone de un núcleo interno de sustancia gris, rodeado de una cubierta externa de sustancia blanca, tiene forma cilíndrica y al igual que el encéfalo está rodeado por las meninges y líquido cefalorraquídeo.

## **Neurofisiología**

Después de establecer la anatomía del sistema nervioso central es de mucha importancia reconocer e identificar las funciones específicas de cada una de las zonas y lóbulos que conforman el sistema nervioso central a la hora de realizar un diagnóstico de algún tumor del SNC, con el fin de comparar la clínica con su ubicación anatómica correspondiente.

El sistema nervioso central controla las funciones intelectuales, de memoria, emociones, entre otras. La unidad funcional es la neurona.

Entre las principales funciones de los lóbulos se encuentran:

- Lóbulo Frontal: se producen funciones ejecutivas superiores.
- Lóbulo Temporal: procesamiento de información sensorial.
- Lóbulo Parietal: integrar la información sensorial.
- Lóbulo Occipital: procesamiento visual.

### **Áreas funcionales de la corteza cerebral**

Un gran cirujano general, F. KRAUSE, inicia una metodología de exploración de la corteza cerebral humana mediante estimulación eléctrica del cerebro expuesto, publicando un esquema de las principales regiones en las que obtenía respuesta tras estimulación con corriente. Esta metodología fue precedida por investigadores como K. BRODMAN el cual divide la corteza cerebral en más de 40 áreas, conocidas como las áreas de Brodmann. El área más desarrollada de la corteza cerebral está ubicada en el lóbulo frontal y las áreas más primitivas son las zonas mediales del lóbulo temporal<sup>(24)</sup>.

A continuación, se describirán las áreas de la corteza cerebral, las cuales se pueden dividir en áreas motoras, sensoriales y de asociación. Estas se estudian según los lóbulos de la corteza cerebral<sup>(25)</sup>.

#### Lóbulo frontal

- Área motora primaria: se encarga de los movimientos de las extremidades.
- Área de la mirada conjugada: produce movilidad del ojo al lado contra lateral.
- Área de broca: se encarga de los aspectos específicos del uso del lenguaje.

- Área prefrontal: encargada de la regulación y emitir las acciones más complejas; por ejemplo, la planificación y la iniciativa.

#### Lóbulo parietal

- Área sensitiva primaria: presenta las vías termoalgesia y la vía propioceptiva y vibración.

#### Lóbulo temporal

- Área auditiva primaria: detecta los sonidos específicos y en el área auditiva secundaria se interpreta el significado de las palabras habladas.
- Hipocampo: se asocia a la memoria, particularmente memoria a largo plazo.
- Área de Wernicke: descodifica sonidos o ideas que ingresan a la corteza, sean escritas, oídas, percibidas y las del mismo cerebro para su comprensión y análisis.

#### Lóbulos occipitales

- Área Visual: su área primaria detecta puntos de luz y oscuridad además de imágenes simples. La secundaria detecta información visual; por ejemplo, el lenguaje escrito.

Las áreas de Brodmann son divisiones del córtex cerebral, forman un mapa que ayuda a entender las estructuras y las funciones del cerebro. En este mapa de las áreas de Brodmann se encuentra una división de regiones según su función y localización<sup>(26)</sup>. El estudio del cerebro siempre se ha caracterizado por su enorme

complejidad. Aun así, han existido grandes investigadores que han ayudado a que se pueda entender con mayor claridad.

En el diencéfalo, el tálamo es una estación de intercambio para la mayoría de los sistemas sensitivos principales, con excepción de la vía olfatoria. El hipotálamo controla el sistema nervioso autónomo y el sistema endocrino, por lo cual de forma indirecta controla la homeostasia corporal<sup>(27)</sup>.

El tronco del encéfalo actúa como un conducto para las vías ascendentes y descendentes; contiene centros reflejos importantes asociados con el control de la respiración y el sistema cardiovascular y el control de la conciencia. Por último también posee los importantes núcleos del III al XII pares craneales<sup>(21)</sup>.

El cerebelo procesa información proveniente de otras áreas del cerebro, de la medula espinal y de los receptores sensoriales con el fin de indicar el tiempo exacto, coordinación y suavidad o fuerza de los movimientos del sistema muscular esquelético.

La función más importante de la medula espinal es la conducción, presenta vías aferentes las cuales son fibras nerviosas sensitivas, se pueden dividir en información exteroceptiva y en la propioceptiva. Como vías ascendentes están las del dolor y la temperatura, vías del tacto leve, de la presión y el tacto discriminativo, sentido de la vibración y sensibilidad<sup>(28)</sup>.

## **Clasificación**

Existen más de 100 tipos histológicamente distintos de tumores primarios del Sistema Nervioso Central (SNC), cada uno con su propio espectro de presentaciones clínicas, tratamientos y resultados. Se clasifican según el grado de la OMS, histológica de la OMS y localización.

### Clasificación según grado de la OMS<sup>(29)</sup>

La Organización Mundial de la Salud desarrolla un sistema de clasificación de los TPSNC, el cual es de importancia en el tema terapéutico, ya que según el grado donde se encuentre, así será su tratamiento.

OMS Grado I: Tumores circunscritos, de lento crecimiento y bajo potencial de conversión a un tumor de mayor malignidad.

OMS Grado II: Tumores de borde difuso, lento crecimiento y, algunos, con tendencia a progresar a tumores de mayor malignidad.

OMS Grado III: Tumores infiltrantes con células atípicas o anaplásicas y mayor número de mitosis.

OMS Grado IV: Tumores de rápido crecimiento con alta tasa mitótica; pueden presentar vasos de neoformación y áreas de necrosis.

### Clasificación según histológica de la OMS<sup>(30)</sup>

1. Tumores del tejido neuroepitelial
2. Tumores de los nervios craneales y espinales

3. Tumores de las meninges
4. Tumores de histogénesis incierta
5. Linfomas y neoplasias hematopoyéticas
6. Tumores de las células germinales
7. Quistes y lesiones similares a tumores
8. Tumores de la región selar
9. Extensión local de tumores regionales
10. Tumores metastásicos

#### Clasificación según localización

Los tumores del sistema nervioso central pueden ser intracraneales ( intraaxiales y extraaxiales) presentes en la tabla 5; y espinales ( extradurales e intradurales). Véase tabla 4.

Cualquier tumor que se forme en las células gliales del cerebro se denomina “glioma”. Las células gliales brindan soporte y protección para las células nerviosas, o las neuronas, en el cerebro.

Tabla N° 4 Tumores del sistema nervioso central intracraneales

Intracraneales		
Intraaxiales		Extraaxiales
Gliomas	No Gliomas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astrocitoma</li> <li>• Oligodendroglioma</li> <li>• Epéndimoma</li> <li>• Papiloma</li> <li>• Ganglioglioma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linfoma primario</li> <li>• Meduloblastoma</li> <li>• Hemangioblastoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meníngeoma</li> <li>• Neurinoma acústica</li> <li>• Adenoma hipofisiario</li> <li>• Región pineal(C. Germinales, C. Pineales)</li> <li>• Craneofaringioma</li> <li>• Metástasis</li> </ul>

Fuente: <sup>(31)</sup>

Tabla N° 5 Tumores del sistema nervioso central espinales

Espinales		
Extradurales	Intradurales	
	Extramedulares	Intramedulares
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metástasis</li> <li>• Schwannomas</li> <li>• Meníngeoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwanoma</li> <li>• Meníngeoma</li> <li>• Epéndimoma del filum</li> <li>• Dermoide</li> <li>• Lipoma</li> <li>• Teratoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Epéndimoma</li> <li>• Astrocitoma</li> <li>• Hemangioblastoma</li> <li>• Lipoma</li> <li>• Metástasis</li> </ul>

Fuente: <sup>(32)</sup>

### Tipos de tumores del sistema nervioso central

Astrocitoma: corresponde al grupo de los tumores cerebrales intraaxiales e intramedulares de la familia de los gliomas, es el más frecuente de los tumores

cerebrales y representa más del 50% de los tumores primarios, puede ser benigno y maligno. Los astrocitomas pilocíticos juveniles de grado I, junto con los astrocitomas fibrilares grado II son los tumores benignos más frecuentes; y entre los malignos más frecuentes se encuentran los astrocitomas anaplásicos de grado III, los glioblastomas de grado IV, los glioblastomas de células gigantes y los gliosarcomas. Estos tumores se pueden presentar a cualquier edad de la vida, pero su prevalencia difiere según su edad. En la edad adulta y personas de edad avanzada es más frecuente el glioblastoma, mientras que los astrocitomas pilocíticos son más frecuentes en niños y adolescentes. El momento del diagnóstico puede influir en la biología del tumor y en su evolución, siendo mejor en los niños. Los tumores malignos presentan de forma habitual una supervivencia de menos de tres meses, la velocidad de crecimiento depende directamente del grado del tumor. Al realizar una resonancia magnética para su diagnóstico, esta revela una lesión intraparenquimatosa asociada con un efecto de masa que comprime al resto del parénquima. El tratamiento del paciente requiere de un equipo multidisciplinario y el inicial es la resección quirúrgica. En caso de no lograrse resecar por completo, como tratamiento ayudante se encuentra la radioterapia y la quimioterapia. Los tumores más sensibles a la quimioterapia son los astrocitomas pilocíticos y los astrocitomas anaplásicos<sup>(33)</sup>.

Oligodendroglioma: corresponde aproximadamente a un 4 % del total de tumores cerebrales primarios, es usualmente raro encontrarlo y afecta a las células oligodendrocitos, las cuales cubren y protegen las neuronas. Corresponden a la familia de los gliomas y pertenecen a los intraaxiales; comúnmente se localizan en

un 50% en el lóbulo frontal. La mayoría de los pacientes con este tipo de tumor son asintomáticos y los sintomáticos están directamente relacionados con el lugar de alojamiento, también presentan convulsiones, el cual es el síntoma más común, dolor de cabeza y alteraciones en la personalidad. Su diagnóstico se realiza con la RM que puede revelar infiltración del parénquima cerebral. Su tratamiento se basa en la cirugía para su extirpación y posteriormente es posible la utilización de radioterapia, aunque el oligodendroglioma tiene una buena respuesta a quimioterapia<sup>(34)</sup> <sup>(35)</sup>.

Epéndimoma: son tumores de rara aparición, que representan un 2 al 3% de los tumores cerebrales primarios; sin embargo, son el cuarto tumor cerebral más frecuente en niños. Es un tumor de la familia de los gliomas, el cual son tumores blandos, grisáceos o rojos que pueden contener quistes o calcificaciones minerales que se forma en las células del epéndimo que recubren los ventrículos del cerebro y el centro de la médula espinal, su ubicación difiere según su edad de aparición. En adultos en un 60% se presenta en la medula espinal y en los niños en un 90% en el cerebro, específicamente en la fosa posterior. La sintomatología se relaciona según su ubicación y tamaño. En los neonatos y bebés se encuentra un crecimiento anormal del cráneo y en los niños mayores y adultos puede presentarse irritabilidad, somnolencia, náuseas, vómitos y dolor de cabeza (síntoma más común). Los Epéndimomas se diagnostican realizando una resonancia magnética o una tomografía axial computada, en donde se puede determinar la presencia del tumor y si existe hidrocefalia. Entre un 10% a 15% producen metástasis o se diseminan

mediante el líquido cefalorraquídeo. El tratamiento ideal es la cirugía y la radioterapia, lo cual varía según su ubicación, grado y diseminación<sup>(36)</sup>.

Papiloma: es un tumor de origen neuro dérmico, ubicado en el plexo coroideo. Representa menos del 1% de los tumores cerebrales. El síntoma principal es la presencia de presión intracraneal por la hidrocefalia que se produce por el aumento de la producción de líquido cefalorraquídeo por parte del papiloma. Su diagnóstico se basa en pruebas de imágenes, las cuales muestran tumores intraventriculares con morfología poli lobulada, sólidos, predominantemente homogéneos, altamente vasculares, con realce importante de contraste. Como tratamiento se utiliza la cirugía con un pronóstico excelente<sup>(37)</sup>.

Ganglioglioma: constituye un 0.4% al 2% de todos los tumores del SNC, se puede localizar en cualquier parte del SNC, preferentemente en el lóbulo temporal. Su edad de aparición oscila entre los 2 meses y los 70 años, y afecta principalmente a niños y adultos jóvenes. Cursa en su mayoría de las veces con crisis epiléptica desde su debut. En la radiografía de cráneo para su diagnóstico se aprecian calcificaciones en el 35% de los pacientes. La resonancia magnética suele mostrar una masa homogénea. El tratamiento de elección en la medida de lo posible debería ser la resección total, en caso de resección parcial se debe de considerar la radioterapia postoperatoria<sup>(38)(39)</sup>.

Linfoma primario: es una variedad poco común de linfoma no hodgkin extra nodal que afecta al cerebro y a la médula espinal, meninges, nervios craneales, entre otros, su comportamiento es muy agresivo, aparece con mayor frecuencia en las personas de 60 años y en las que sufren infecciones por el virus de la

inmunodeficiencia humana. Su diagnóstico siempre tiene que ser histológico, con una biopsia del tejido afectado o de un ganglio linfático, la imagenología sirve para evaluar la extensión del proceso linfoproliferativo. El tratamiento consiste en dos fases: inducción y consolidación. La inducción son dosis altas de metotrexato como base de la poliquimioterapia y para la fase de consolidación, quimioterapia en dosis altas<sup>(40)</sup>.

Meduloblastoma: es un tumor embrionario del tejido neuroepitelial. Es el tumor maligno más común en la infancia y afecta más a los hombres que a las mujeres. Situado en el vermis y un 20 % en los hemisferios del cerebelo. Además del meduloblastoma clásico, se han reconocido cuatro variantes histológicas: anaplásico, de células grandes, con morfología nodular extensa y desmoplásico nodular. Los síntomas más comunes que presentan son cefalea, vómitos y ataxia. Al realizar el diagnóstico, alrededor del 30% presenta metástasis. El tratamiento postquirúrgico depende de la variante histológica, se aplica combinaciones de quimioterapia y radioterapia cráneo espinal. La tasa global de supervivencia es de aproximadamente de 80% en pacientes con tumor de bajo grado<sup>(41)</sup>.

Hemangioblastoma: son neoplasias benignas del sistema nervioso central, las cuales derivan de los vasos sanguíneos. Comprenden el 1 al 2.5% de los tumores intracraneales, conservando una gran preferencia por el cerebelo. Se presenta en la edad adulta. Su sintomatología predominante es la cefalea acompañada de síndrome cerebeloso, también manifiesta con mareos, náuseas, malestar general, disfunción de la vejiga o intestinal, entumecimiento, debilidad y dolor en las extremidades superiores o inferiores, se asocia a menudo con la enfermedad de

von Hippel-Lindau. La resección quirúrgica completa es posible y es el tratamiento principal, con una baja tasa de morbi-mortalidad<sup>(42)</sup>.

Meníngioma: es un tumor producido en las meninges. Si bien es cierto este tumor no es un tumor cerebral como tal, se incluye ya que comprime el SNC, los nervios y los vasos adyacentes. Es uno de los tumores más frecuentes que se forman en la cabeza, usualmente de crecimiento lento, se prolonga por mucho tiempo asintomático, descubriéndose comúnmente en edades avanzadas y principalmente en mujeres. La sintomatología que presenta este tumor es de forma gradual y directamente relacionada con el sitio donde se encuentre: diplopía, cefalea, hipoacusia, amnesia, anosmia, convulsiones y debilidad de miembros superiores e inferiores. Para su diagnóstico se utiliza tomografía computarizada y resonancia magnética y se puede proceder a la realización de una biopsia. El tratamiento de elección depende de la ubicación, el tamaño, el crecimiento y la agresividad del tumor. Se utiliza cirugía y si esta no logra remover totalmente el tumor, se le administra radioterapia<sup>(43)</sup>.

Tumor parenquimatoso pineal: como su nombre lo indica es una neoplasia localizada en la glándula pineal. Su clínica que basa en hidrocefalia, síndrome de Parinaud (es una parálisis supranuclear de la mirada vertical por daño del tectum mesencefálico) y cuando se produce a temprana edad puede provocar pubertad precoz en tumores de células germinales por el efecto luteinizante de la gonadotropina coriónica. La determinación de marcadores tumorales en sangre o líquido cefalorraquídeo son insuficientes para establecer un diagnóstico de certeza. La resección de un tumor pineal requiere una exigente planificación preoperatoria

para llevarla a cabo con éxito. El uso de radioterapia es controvertido, al menos que sea debidamente identificado como maligno<sup>(44)(45)</sup>.

Tumor de células germinales del SNC: son tumores clasificados generalmente malignos, los cuales se suelen ubicar en dos regiones diferentes, la primera es la región pineal donde se encuentra la glándula pineal y la segunda es la región supraselar donde se encuentra la glándula pituitaria. Dependiendo de la célula germinal en la que se produzca el tumor, así va a recibir su respectivo nombre: el germinoma, carcinoma embrionario, tumor del saco vitelino, teratoma tumores mixtos de células germinales. Los tumores cerebrales de células germinales son muy raros, el 50% de todos los tumores de células germinales se encuentran en los niños y adultos jóvenes de entre 11 y 30 años y en mayor proporción en los hombres que en las mujeres. Los síntomas que presenta este tumor dependen directamente del lugar de localización, si se encuentra en la región supraselar genera pubertad precoz o tardía, crecimiento deficiente, problemas en la visión y si se ubica en la región pineal del cerebro puede producir hidrocefalia, cefalea, vómitos, fatiga irritabilidad, diplopía, alteraciones del equilibrio y la coordinación. Usualmente para su diagnóstico es necesario estudios histológicos, para lo cual se realizan diferentes procedimientos quirúrgicos, pero en ciertos tumores se secreta una serie de marcadores tumorales específicos que ayudan a evitar la cirugía para su diagnóstico. Los tumores de células germinales se tratan con quimioterapia o una combinación de quimioterapia y radioterapia<sup>(46)</sup>.

Craneofaringioma: es un tumor quístico benigno, con un comportamiento agresivo que llega a producir secuelas neurológicas y endocrinas, se forma de los tejidos

remanentes de la bolsa de Rathke; se ubica usualmente supraselar y representa de un 6 a un 10% de los tumores intracraneales. La aparición de este tumor tiene dos lados, la edad infantil y en los adultos mayores. Clínicamente suele aparecer como una combinación de signos y síntomas de hipertensión intracraneal, alteraciones visuales, deficiencias hormonales y disfunción hipotalámica. La resonancia magnética permite caracterizar y diagnosticar la lesión. Las medidas terapéuticas varían dependiendo de la lesión; entre las opciones se encuentran la cirugía y radioterapia o una combinación de estas. Según la literatura se prefiere realizar una cirugía menos agresiva en combinación con radioterapia<sup>(47)</sup>.

Schwanomas: es un tumor benigno que se origina en la porción vestibular del VIII par craneal. Al inicio de su aparición comprime los pares craneales VII y VIII y la arteria cerebelosa anteroinferior y posteriormente, al seguir su crecimiento comprime el tronco cerebral, el V par craneal, y si el crecimiento no cesa puede llegar a colapsar el IV ventrículo ocasionando una hidrocefalia y eventualmente la muerte del paciente. La mayoría de los pacientes con Schwanomas presentan únicamente hipoacusia en el momento del diagnóstico. La sintomatología incapacitante es infrecuente. En la literatura se plantean tres opciones terapéuticas para los Schwanomas, las cuales son la observación con resonancia magnética seriada, cirugía y radioterapia. La decisión sobre la mejor opción terapéutica para el paciente con Schwanomas es muy difícil de tomar, se deben tener presentes las posibles secuelas, los riesgos, ventajas e inconvenientes de todas ellas<sup>(48)</sup>.

Dermoide: son lesiones quísticas benignas infrecuentes, de origen embrionario, con aproximadamente menos del 1% de los tumores intracraneales, su localización

corresponde al piso de la boca, comúnmente aparece en la segunda y tercera década de la vida. Se presenta como una masa móvil a la palpación de características fluctuantes y en ocasiones de consistencia pastosa. En raras ocasiones pueden romperse, diseminando su contenido graso al espacio subaracnoideo o a los ventrículos laterales. Para su diagnóstico son útiles las tomografías computadas y las resonancias magnéticas. El tratamiento es quirúrgico<sup>(49)(50)</sup>.

Lipoma: son malformaciones congénitas infrecuentes y benignas que constituyen entre un 0.03 al 0.08% de todas las lesiones intracraneales, el lugar de su localización es usualmente en la cisura interhemisférica, sobre todo en el cuerpo calloso. Los lipomas del cuerpo calloso frecuentemente se asocian con otras malformaciones congénitas de esta estructura, como agenesia, hipoplasia o hipertrofia. El 50% de los casos de lipoma intracraneal son asintomáticos y en los pacientes sintomáticos se asocian con alteraciones neurológicas como, por ejemplo, retraso psicomotor, cefalea, epilepsia y parálisis cerebral. Su diagnóstico es de forma incidental en los estudios de imágenes. En la tomografía computarizada se observa bajos niveles de atenuación correspondiente al tejido graso, sumándole calcificaciones bilaterales, curvilíneas y murales; en la resonancia magnética se encuentra una lesión con característica hiperintensa, la cual da a conocer que corresponde a tejido graso. En las medidas terapéuticas, la cirugía no está indicada, salvo donde exista hidrocefalia secundaria cuando es importante realizar una derivación ventrículo-peritoneal. Esta contraindicación es dada ya que los lipomas presentan una gran vascularización, así como adherencia e infiltración de la cápsula

sobre el tejido adyacente, por lo cual generalmente su tratamiento es de manejo conservador<sup>(51)</sup>.

### **Factores de riesgo para tumores del sistema nervioso central**

Existen muchos factores de riesgo estudiados, y el interés por comprenderlos ha ido aumentando, ya que por esto se podría producir una metástasis a nivel cerebral, considerándose el cáncer de pulmón la fuente de metástasis cerebral más común, aunque sólo en algunos de ellos se puede establecer una relación real entre los factores de riesgo y la patología<sup>(18)</sup>.

- Radiación ionizante: según estudios de seguimiento realizados a población expuesta a radiación por motivos médicos durante la niñez, ha quedado demostrada su relación con la aparición de tumores cerebrales al pasar de los años debido al tratamiento de patologías como hipertrofia amigdalina, linfoma, leucemia, tinea cipitis, hemangiomas cutáneos, entre otros. El meníngeoma, el glioma y Schwannomas son los tumores más frecuentes provocados por la radiación. El tiempo de la relación causa efecto es de 9 a 18 años en los gliomas y de 17 a 23 años en los meningiomas, el cual presenta mayor riesgo de desarrollo. Sin embargo, todos los tumores tienen una relación dosis riesgo<sup>(52)</sup>.
- Susceptibilidad genética: considerando que la mayoría de los tumores cerebrales son esporádicos, existe riesgo genético para su aparición<sup>(18)</sup>. Se presentan síndromes de predisposición genética de baja prevalencia que provocan una pequeña parte de los casos de los tumores del SNC, los más comunes y conocidos son neurofibromatosis tipo 1 y tipo 2, el complejo de

esclerosis tuberosa, la enfermedad de Cowden, la enfermedad de Von-Hippel Lindau, el síndrome de Turcot, el síndrome de Li-Fraumeni, el síndrome de Gorlin y los síndromes de predisposición asociados a tumores rabdoides. La mayoría corresponden a síndromes autosómico dominante. Presentar un familiar directo con tumor primario del SNC incrementa un 70% la posibilidad de padecer un tumor similar.

- Alergias y relaciones inmune-mediadas: se encuentra evidencia de que estas presentan una relación con el riesgo de gliomas, por motivo de unos debido a compuestos de N-nitroso en varios alimentos de origen animal y frutas y verduras.<sup>(52)</sup> Los meníngiomas aumentaron en la población fumadora. Por el contrario, la población con asma presenta una disminución del riesgo de gliomas, de oligodendrogiales y neurinomas. Los pacientes con eczema atópico disminuyen el riesgo de meningiomas. Esta disminución parece estar relacionada con un descenso en la expresión de la cadena alfa del receptor de interleucina 2 en las células T reguladoras, conocidas como CD25<sup>(17)</sup>.
- Factor hormonal y reproductivo: las mujeres con remplazo hormonal posmenopáusico presentan aproximadamente un 19% más riesgo de padecer un meníngioma. Las mujeres que utilizan anticonceptivos reducen el riesgo de presentar un glioma<sup>(17)</sup>.

## Clínica

Los tumores del sistema nervioso central, independientemente de su localización, pueden presentar síntomas y signos en común como lo son la cefalea, vómitos, convulsiones, déficit focal, irritabilidad, somnolencia. Los tumores del sistema nervioso presentan diferente sintomatología o signos según su ubicación<sup>(17)(53)</sup>.

### ➤ Lóbulo frontal

Cambios de la personalidad, alteraciones de la marcha, demencia, afasia motora, debilidad contralateral, alteraciones en el lenguaje, alteraciones de la memoria, pérdida de olfato.

### ➤ Lóbulo parietal

Afasia sensitiva, alteraciones sensitivas, hemianopsia, desorientación espacial, dificultad en la coordinación de determinados movimientos, dificultad en la orientación del cuerpo en el espacio, dificultad para reconocer las distintas partes del cuerpo.

### ➤ Lóbulo temporal

Crisis convulsivas de focal a bilateral o generalizadas, alteraciones en la memoria, cuadrantopsia, alteraciones en el lenguaje.

### ➤ Lóbulo occipital

Hemianopsia contralateral

➤ Tálamo

Alteraciones sensitivas contralaterales, cambios en el comportamiento, alteraciones del lenguaje.

➤ Cerebelo

Ataxia, dismetría, disdiadococinesia, nistagmo, mareos, náuseas, vértigo.

➤ Tallo cerebral

Ataxia, alteraciones pupilares, hemiparesia, disfunción autonómica, cambios en el patrón de la respiración, dificultad para tragar (disfagia), dificultad para hablar, alteraciones en la visión, pérdida de audición.

Tabla N° 6 Clínica tumores del sistema nervioso central según su frecuencia.

<b>Clínica</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Cefalea	56
Crisis convulsivas	50
Alteraciones de la memoria	35.5
Cambios cognitivos	34.4
Déficit motor	33
Alteraciones del lenguaje	32.5
Cambios en la personalidad	23.1
Alteraciones visuales	22
Alteraciones en el estado de despierto	16
Náusea o vómito	13.1
Déficit sensitivo	13
Papiledema	4.6

Fuente: elaboración propia <sup>(17)</sup>

Los tumores espinales presentan dolor como síntoma precoz, este es progresivo y no se relaciona con la actividad física y empeora con el decúbito, puede irradiarse a lo largo de la distribución sensitiva de un dermatoma (dolor radicular), finalmente aparecen déficits neurológicos por afección de la médula espinal. Entre los más frecuentes se encuentran:

- La debilidad espástica.
- La incontinencia.
- La disfunción de algunos o de todos los tractos sensitivos en un segmento particular de la médula espinal y por debajo.

### **Diagnóstico**

Para realizar un buen diagnóstico es necesario una historia clínica, un examen físico y un examen neurológico

#### Estudio de Imágenes

El abordaje diagnóstico requiere de la sospecha clínica combinada forzosamente con evaluación por neuroimagen. Estos estudios además son fundamentales porque proporcionan información para la planeación preoperatoria, así como de la probable etiología, aunque finalmente el diagnóstico definitivo lo da el estudio histopatológico.

Entre estos estudios se encuentran:

- Radiografía simple (calcificaciones, hipertensión intracraneal)
- Tomografía axial computarizada con medio de contraste

- Resonancia magnética nuclear
- Tomografía por emisión de positrones
- SPECT,PET (para diferenciar radio necrosis o infarto)

### Tratamiento

El tratamiento, según la clasificación de la OMS, varía según el grado donde se ubique.

OMS Grado I: pueden ser removidas en su totalidad a través de la neurocirugía

OMS Grado II: requieren seguimiento imagenológico

OMS Grado III: requieren seguimiento imagenológico y tratamiento de carácter oncológico como radioterapia y quimioterapia.

OMS Grado IV: requieren seguimiento imagenológico y tratamiento de carácter oncológico como radioterapia y quimioterapia.

Tabla N° 7 Tratamiento según tipo de tumor del sistema nervioso central

Tumor	Tratamiento
Astrocitoma no infiltrante	Qx + (Rt)
Astrocitoma anaplásico	Qx + Rt
Astrocitoma de alto grado	Qx + Rt + (Qt)
Glioblastoma multiforme	Qx + Rt + Qt
Glioma del tallo cerebral	Rt
Epéndimoma no especificado	Qx + (Rt)
Epéndimoma anaplásico	Qx + Rt

Glioma mixto	Qx + Rt + (Qt)
Meduloblastoma	Qx + (Rt)
Tumor parenquimatoso pineal	Qx + Rt + (Qt)
Tumor de células germinales del SNC	Qx + (Rt)
Craneofaringioma	Qx + (Rt)
Meníngioma no especificado	Qx + (Rt)
Meníngioma anaplásico	Qx + Rt

Fuente: <sup>(17)</sup>

Nomenclatura de la tabla N° 8:

- Qx = Cirugía
- Rt = Radioterapia
- Qt = Quimioterapia
- ( ) = Tratamiento opcional

El tratamiento de los tumores del sistema nervioso central muchas veces es combinado, salvo en situaciones muy especiales donde los tumores de bajo grado no requieren quimioterapia ni radioterapia. En gliomas, la combinación de radioterapia con quimioterapia mejora la supervivencia de los pacientes solamente tratados con radioterapia, ya que los gliomas con infiltrantes<sup>(54)</sup>.

El tratamiento para los tumores espinales y en pacientes con presencia de un déficit neurológico, se comienza con la administración de corticosteroides, con el fin de disminuir el edema medular y mantener su función. Los tumores primarios bien

localizados pueden requerir resección quirúrgica, ayudando a la mejora del déficit neurológico; si no es posible la resección, se recurre a la radioterapia.

## **Pronóstico**

El conocimiento cada vez más profundo de la citodiferenciación del sistema nervioso en general y los avances recientes en genómica y proteómica han permitido una mejor comprensión y entendimiento de la biología de estos tumores, lo cual contiene el potencial de aumentar el pronóstico de los pacientes con este tipo de patología, pues permite diseñar tratamientos cada vez más específicos y eficaces, logrando disminuir sus efectos secundarios.

El pronóstico de un paciente con un tumor del SNC depende de varios factores. Los principales, asociados al pronóstico de estos tumores son los siguientes:

- El tipo de tumor
- La gravedad de la enfermedad y Recurrencia
- El tamaño y la ubicación del tumor
- Extensión del tumor residual
- Estatus funcional neurológico
- La presencia o ausencia de metástasis
- La respuesta del tumor a la terapia
- Edad, estado general de salud y antecedentes médicos
- Ausencia de necrosis tumoral
- Tolerancia a determinados medicamentos, procedimientos o terapias
- Los nuevos acontecimientos en el tratamiento

## **CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación presenta un enfoque cuantitativo, ya que es secuencial y probatorio, se redactan objetivos y preguntas de investigación, se construye un marco teórico con la revisión de literatura, se obtiene información confiable que garantice una respuesta a la pregunta de investigación y los objetivos general y específicos redactados<sup>(55)</sup>.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio es una investigación de tipo descriptivo, ya que se busca recaudar información de las propiedades y las características de un fenómeno o situación, en este caso de la carga de la enfermedad de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica entre 1990 y 2016. En otras palabras, solo se busca medir o recoger información de manera independiente sobre conceptos y variables, para lograr una comparación entre varios años para determinados indicadores<sup>(55)</sup>.

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

#### **3.3.1 Área de estudio**

Para la realización de la presente investigación se obtienen los datos registrados por el Instituto de métricas en salud para el área de Costa Rica, las cuales presentan la patología entre 1990 y 2016.

#### **3.3.2 Fuente**

Primaria: debido a la característica de la investigación de carga de la enfermedad de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, no es posible utilizar una fuente primaria.

Secundaria: para la investigación se realiza una búsqueda y recopilación de información relevante de artículos, revistas, libros. También en bancos de información, las cuales se mencionarán a continuación:

- Instituto de métricas en salud
- Instituto Nacional de Estadística y Censo de Costa Rica
- Biblioteca de la Universidad Hispanoamericana

### **3.3.3 Población**

Para la presente investigación se utiliza la población registrada por el Instituto de métricas en salud e Instituto Nacional de Estadística y Censo de Costa Rica para los años de estudio, en las bases sobre la carga de la enfermedad y la mortalidad respectivamente, asociada a los tumores del sistema nervioso central de la población de Costa Rica.

### **3.3.4 Muestra**

Debido a la característica de la investigación de carga de la enfermedad de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, no se requiere muestra para este trabajo.

### **3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión**

Debido a la característica de la investigación de carga de la enfermedad de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, no se requiere criterios de inclusión y exclusión.

### 3.4 Metodología

La presente investigación inicia con la búsqueda de la información para observar si es factible realizarla sobre carga de la enfermedad del sistema nervioso central en Costa Rica en el periodo 1990-2016. Posteriormente, obtenidos los datos se procede a realizar hojas de datos en Excel para formular los gráficos y tablas correspondientes. Las fórmulas utilizadas en este proceso son las siguientes:

- AVAD

$$AVP + AVD$$

- AVP

Esperanza de vida – la edad de muerte

- Incidencia

$$\frac{\text{Número de casos nuevos}}{\text{Población en riesgo}} \times 100,000$$

- Prevalencia

$$\frac{\text{Numero existente de casos}}{\text{Población total}} \times 100,000$$

- Mortalidad

$$\frac{\text{Número de defunciones de la causa}}{\text{Población total}} \times 100,000$$

- Sexo

Fórmula de la variable que interesa + en cada numerador y denominador colocar la misma especificidad, en este caso hombres o mujeres.

- Grupo etario

Fórmula de la variable que interesa + en cada numerador y denominador colocar la misma especificidad, en este caso el grupo etario de interés.

En los datos de AVAD,AVD, AVP, prevalencia, incidencia y mortalidad se utilizan las tasas específicas para Costa Rica y las tasas estandarizadas en las anteriores variables, para realizar comparaciones con los demás países, ya que cada uno presenta una pirámide poblacional diferente y la estandarización de sus tasas permite comparar sus poblaciones.

Dicha comparación se realiza con el fin de observar de manera más eficaz y sencilla la posición y la clasificación de Costa Rica con respecto a ciertos países, con los cuales comparte características relevantes en tema de salud. Los países seleccionados para realizar esta comparación son: Chile, Colombia, Costa Rica, México, Nicaragua y Panamá; tomando en cuenta el continente americano, tanto de Norte América, Sur América y de América Central. Cada uno es seleccionado, ya que comparten características importantes en salud como lo son la geografía, condiciones socioeconómicas, sistema de salud y ciertos problemas sociales, lo cual le da validez al estudio.

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

Diseño observacional / descriptivo / transversal / ecológico / temporal

Para esta investigación se utiliza un diseño observacional, ya que solo se procede a la medición, análisis y observación de esta población y no se va a alterar el factor de estudio. Se observa las alteraciones que ha sufrido cada variable, por lo cual es un estudio de tipo descriptivo. El estudio es transversal ya que recolecta datos en un tiempo único, y es longitudinal ya que obtiene datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Además es de tipo ecológico temporal ya que contempla población de solo Costa Rica en general y no se subdivide en provincias<sup>(55)</sup>.

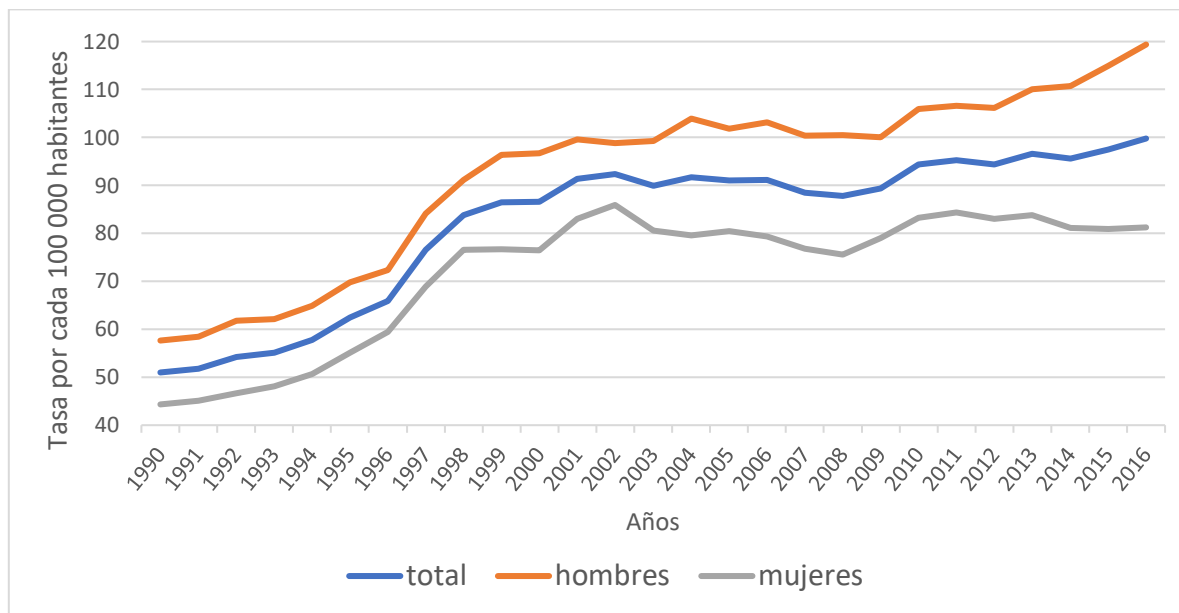
### 3.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Instrumento
Conocer los años vida ajustados a discapacidad (AVAD), los años de vida vividos con discapacidad (AVD) y los años de vida potencialmente perdidos (AVP) por tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, según sexo y grupo etario.	AVAD AVD AVP Edad Sexo	AVD: Años vividos con discapacidad. AVAD: Años de vida ajustados por discapacidad. AVP: Años de vida perdidos. Edad: Tiempo que ha vivido una persona. Sexo: condición de tipo orgánica que diferencia al macho de la hembra, al hombre de la mujer.	Indicativo Epidemiológico Indicativo Biológico	Bases de datos, revisiones de tema, GBD.
Identificar la prevalencia e incidencia de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, según sexo y grupo etario.	Prevalencia Incidencia	Prevalencia: es la proporción de individuos de una población que presentan el evento en un momento, o periodo de tiempo, determinado. Incidencia: es Influencia de determinada cosa en un asunto o efecto que causa en él.	Indicativo Epidemiológico Indicativo Biológico	Bases de datos, revisiones de tema, GBD.
Analizar la mortalidad por provincia y cantón de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016.	Mortalidad	Mortalidad: cantidad de personas que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.	Indicativo Epidemiológico Indicativo Biológico	Bases de datos, revisiones de tema, INEC.
Analizar la mortalidad de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016, según sexo y grupo etario.	Mortalidad	Mortalidad: cantidad de personas que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.	Indicativo Epidemiológico Indicativo Biológico	Bases de datos, revisiones de tema, INEC.

## **CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## 4.1.GENERALIDADES

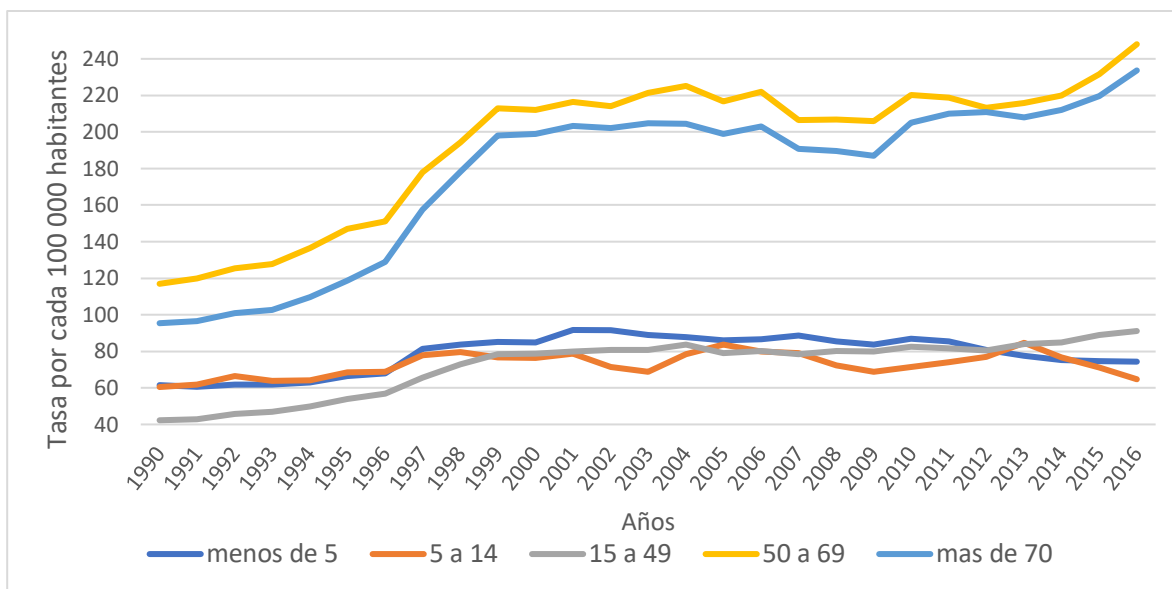
Gráfico N° 1 Tasas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°1 sobre las tasas de años de vida ajustados por discapacidad según sexo, se puede observar a simple vista que la línea de tendencia se mantiene desde el inicio hasta el fin en una tendencia alcista para los hombres y para el total de ambos sexos; por otro lado, las mujeres presentan una consolidación desde aproximadamente la mitad de los años en estudio con su tasa más alta en el 2002 de 85,92. El punto más bajo de toda la gráfica lo presentan las mujeres en 1990 con una tasa de 44,33 (47,35 tasa estandarizada) y el punto más alto de la gráfica lo adquieren los hombres con un valor en la tasa de AVAD de 119,38 (117,99 tasa estandarizada) en el 2016. El sexo femenino durante todos los años en estudio se mantiene por debajo del total de ambos sexos y del sexo masculino, observándose así que presenta las tasas más bajas de AVAD.

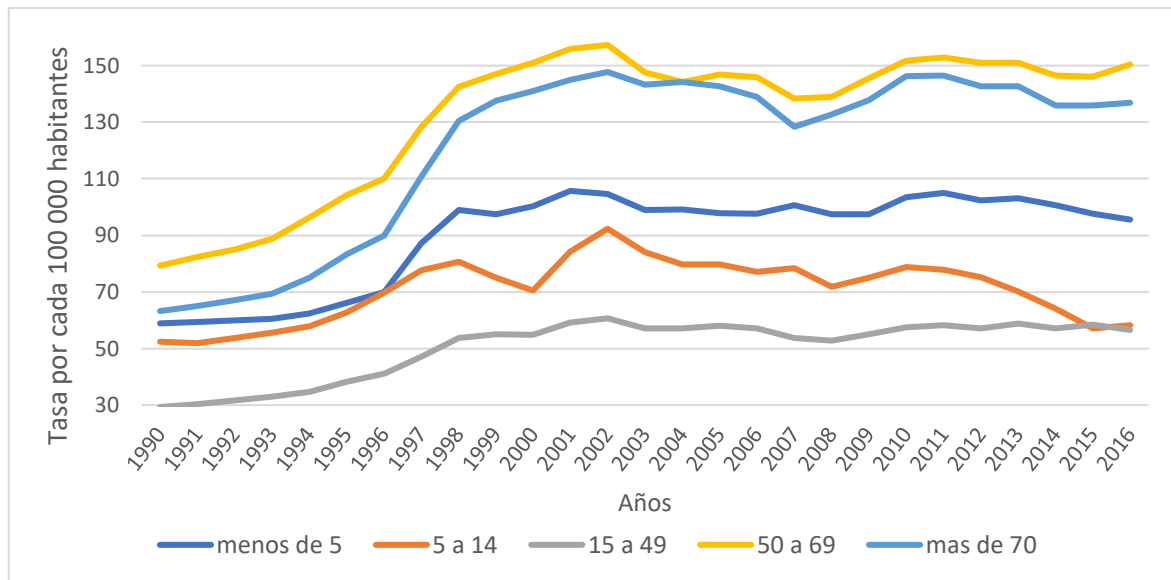
Gráfico N° 2 Tasas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Grafico N°2 sobre las tasas de años de vida ajustados por discapacidad según grupo etario para la población de hombres se ve y se confirma según el grafico N°1 que en la población masculina a nivel de todos los grupos etarias prevalece una tendencia alcista desde 1990 al 2016. Como punto más bajo se presenta el grupo etario de 15 a 49 años, con un valor de 42,28; por otro lado, el punto más alto de los grupos etarios de la población masculina lo presenta las edades de 50 a 69 años con una tasa de 248,01, el cual a lo largo de toda la serie se coloca por encima de los demás grupos etarios. El grupo etario con mayor cambio desde el inicio del estudio (1990) al final del estudio(2016) fue los de más de 70 años pasando de 95,39 a 233,66 respectivamente, con una diferencia de 138,27 y el grupo que tuvo el menor cambio entre los años en estudio fueron los de 5 a 14 años que tuvo una diferencia de 4.24 con un inicio de 60.47 y un final de 64.71.

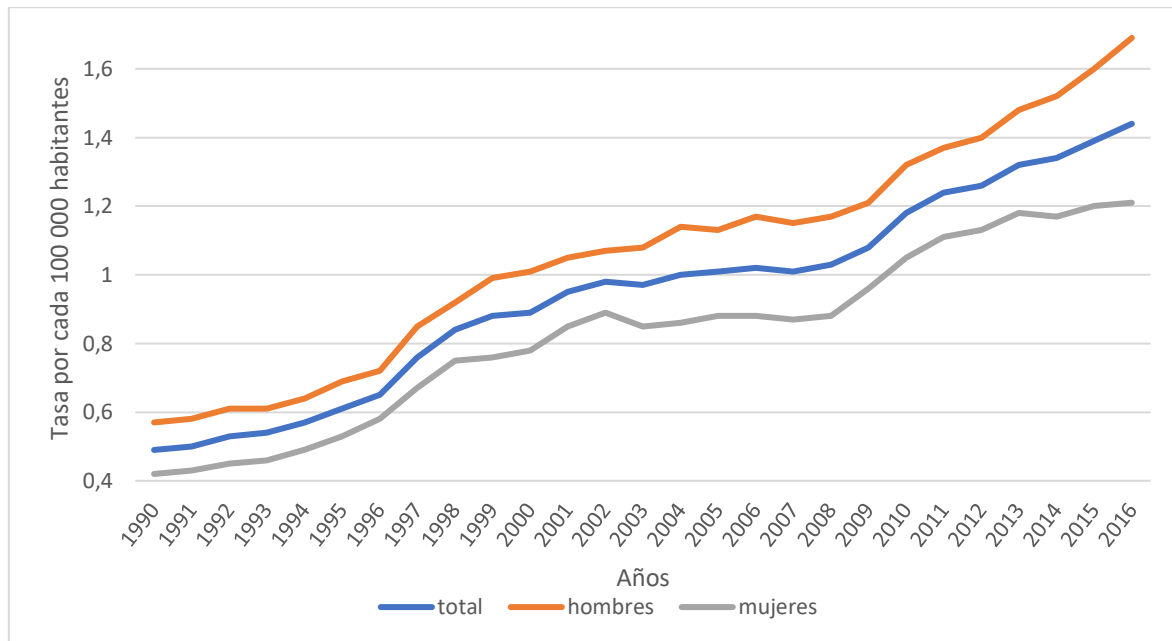
Gráfico N° 3 Tasas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Grafico N°3 sobre tasas de años de vida ajustados por discapacidad según grupo etario para la población de mujeres, se observa una tendencia alcista al inicio del estudio, hasta aproximadamente el 2002, ya que después todos los grupos etarios se mantienen en consolidación sin sufrir grandes cambios, excepto el grupo de 5 a 14 años, el cual presenta su punto más alto en el 2002 y posteriormente comienza una tendencia bajista quedando para el 2016 muy cerca de la tasa de AVAD para mujeres del 1990. El grupo etario de 15 a 49 años presenta el punto más bajo de las tasas de AVAD para mujeres con un valor de 29,33. También, a nivel de todos los años de investigación, obtiene los niveles de tasas más bajos comparándolos con los demás grupos etarios. Por otro lado, los de 50 a 69 años se mantienen durante toda la gráfica por encima de los demás grupos etarios y presentan el pico más alto en el 2002 con un valor de 157,3.

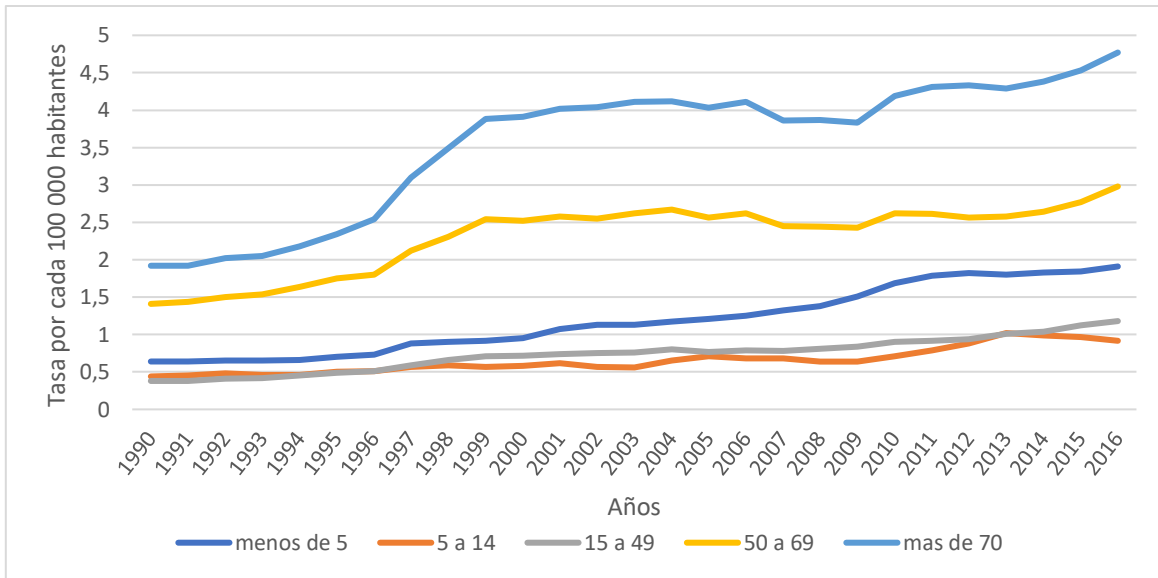
Gráfico N° 4 Tasas de años de vida con discapacidad (AVD) por tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°4 sobre tasas de años de vida con discapacidad según sexo, se observa una tendencia al alza por parte de ambos sexos a lo largo de toda la serie de años en estudio. Los hombres logran mantenerse por encima durante toda la línea y por debajo de toda la serie se encuentran las mujeres. Las mujeres comienzan la serie con el valor más bajo de las tasas para 1990 con un valor de 0,42 (0.49 tasa estandarizada) y los hombres terminan la serie con el valor más alto para el 2016 con una tasa de 1,69 (1.71 tasa estandarizada). El índice de cambio más grande al pasar de los años lo obtuvieron los hombres con un valor de 1,12 al pasar de 0,57 en 1990 a 1,69 en el 2016 y las mujeres presentar un índice de cambio de 0,79, al pasar de 1990 con un valor de 0,42 hasta una tasa de 1,21 para el 2016. En conjunto, ambos sexos, ven un incremento desde 1990 al 2016 de 0,95.

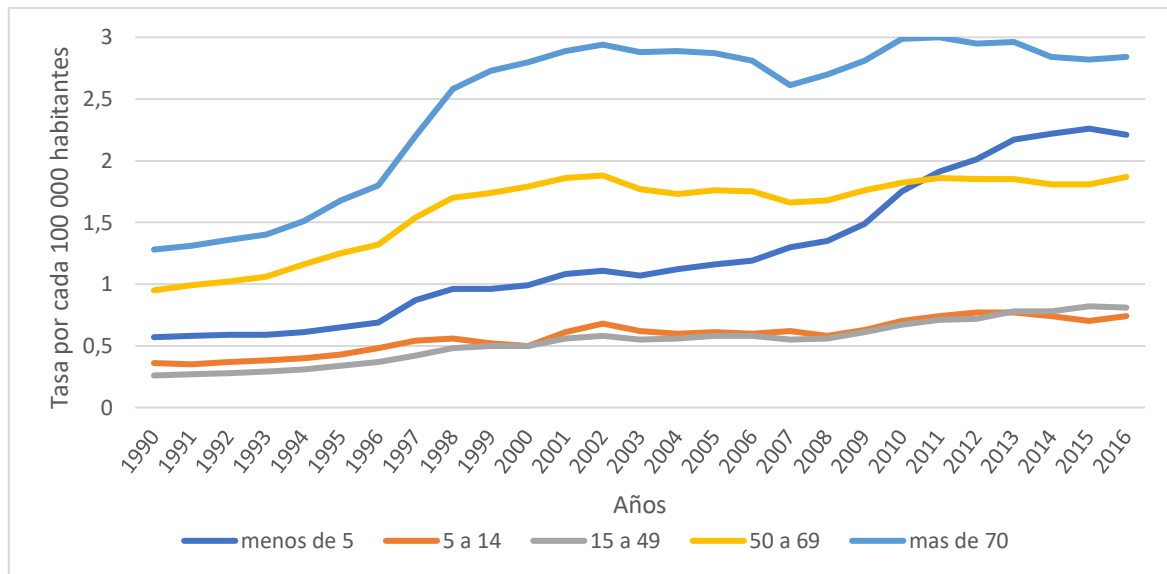
Gráfico N° 5 Tasas de años de vida con discapacidad (AVD) por tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°5 sobre tasas de años de vida con discapacidad según grupo etario para la población de hombres, se puede observar que todos los grupos etarios a lo largo del estudio presentan una tendencia al alza. Destacan los grupos de 50 a 69 años y los mayores de 70 años ya que respectivamente tienen un índice de cambio a lo largo de la serie de 1,57 y 2,85 correspondientes a 1990 y 2016 y el que presenta el menor valor de cambio es el grupo de 5 a 14 años con un 0,48, el cual tiene un comienzo de la tasa de 0,44 en 1990 y finaliza con 0,92 en 2016. Se observa que en todos los años de investigación el grupo etario que obtuvo la mayor tasa de AVD para los hombres en Costa Rica con un valor de 4,77 fueron los mayores de 70 años y, por el contrario, el grupo con la menor tasa fueron los de 15 a 49 años, con un valor de 0,38.

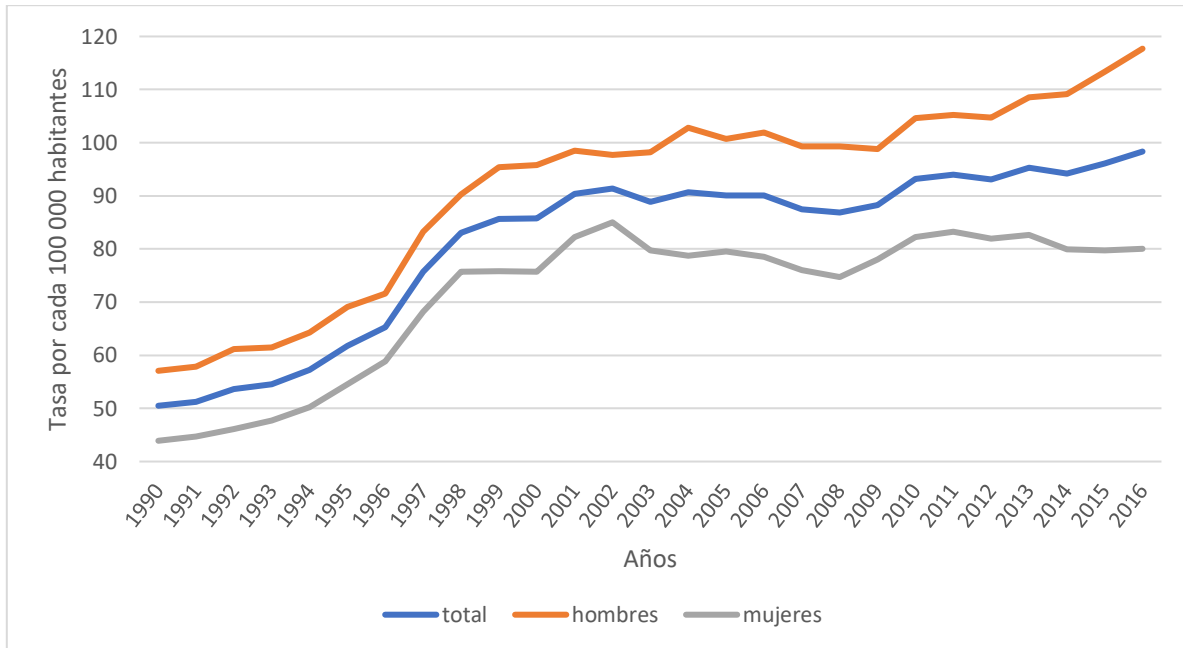
Gráfico N° 6 Tasas de años de vida con discapacidad (AVD) por tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°6 sobre tasas de años de vida con discapacidad según grupo etario para la población de mujeres, se puede observar una tendencia similar a la de los hombres, en la cual la población femenina también presenta una tendencia a la alta; pero a diferencia de los hombres quienes tienen como mayor cambio a los menores de 5 con un valor de 1,64 al pasar de 0,57 en 1990 a 2,21 en 2016 y en segundo lugar los mayores de 70 años con 1,56, se analiza que en los extremos de la vida, las mujeres en los años en estudio son quienes han tenido un mayor aumento en las tasas de AVD. El grupo de más de 70 presenta a lo largo de toda la serie de años una tasa mayor de todos los demás, al igual que lo visto en el gráfico N°5 de hombres. El grupo etario con mayor tasa de AVD lo presenta aquellos de más de 70 años con un valor de 3 para el 2011 y, por el contrario, el grupo con menor tasa es el de 15 a 49 años con tan solo una tasa de 0,26 en 1990.

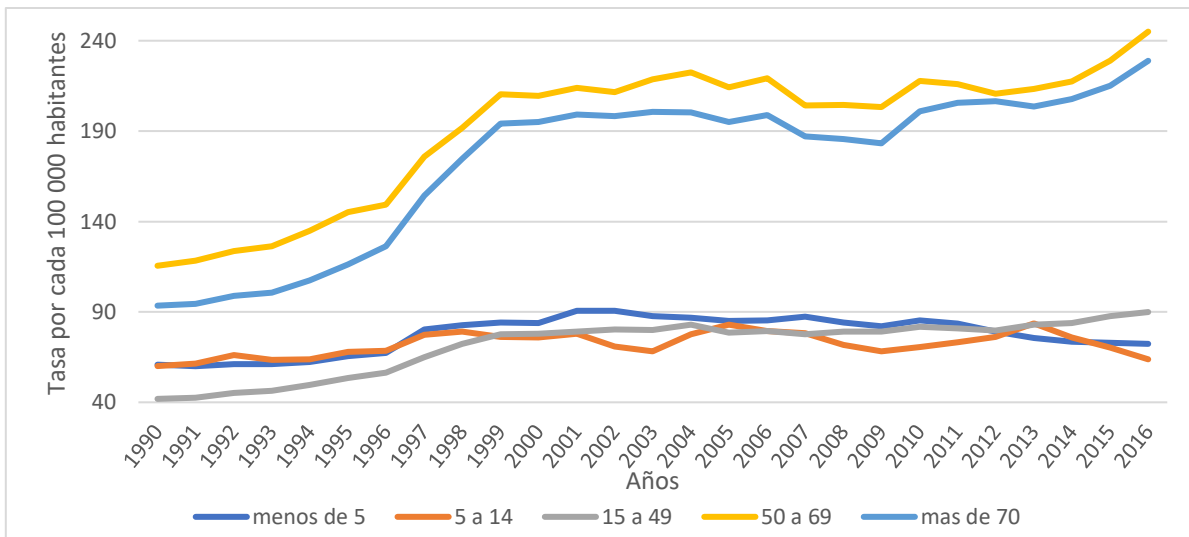
Gráfico N° 7 Tasas de años de vida perdidos (AVP) por tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°7 sobre tasas de años de vida perdidos según sexo, se observa que al igual que en el gráfico N°1 de AVAD y el gráfico N°4 de AVD, se está en presencia de una tendencia alcista con una pequeña consolidación a la mitad de los años en estudio. La población masculina se encuentra por encima de las mujeres durante todos los años de estudio. En la serie se observa que los hombres presentan el pico más alto con un valor de 117,7 (116.28 tasa estandarizada) para el 2016 y por el otro lado, las mujeres el pico más bajo de la serie con una tasa de 43.91 (46.86 tasa estandarizada) en 1990. Los hombres presentaron el mayor índice de cambio en la tasa de AVP de 60,62 con una tasa inicial de 57,08 y una final de 117,7. En comparación, las mujeres presentaron un cambio de tasa de AVP de 36,09 el cual inicia con 43,91 en 1990 y finaliza con una tasa de 80 en el 2016.

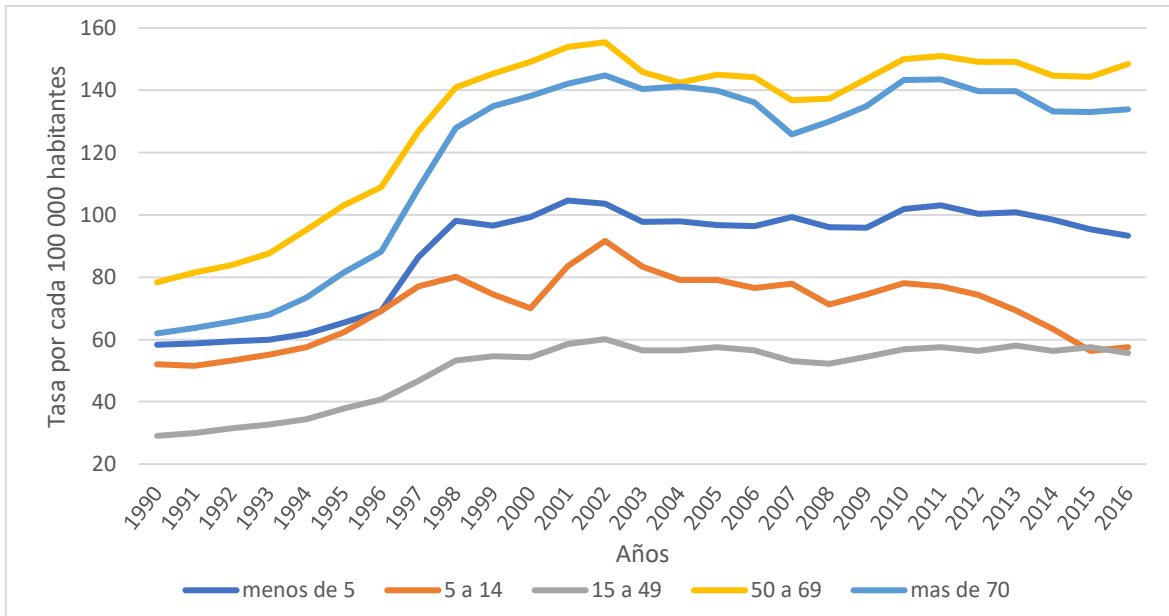
Gráfico N° 8 Tasas de años de vida perdidos (AVP) por tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°8 de tasas de años de vida perdidos según grupo etario para la población de hombres, se pueden observar dos partes entre los grupos, los que presentaron una tasa de tendencia alcista que son los de 50 a 69 años y más de 70 años y el segundo, que son los menores de 5 años, los de 5 a 14 años y los de 15 a 49 años que mantuvieron una oscilación mínima y presentaron un menor aumento en la tasa en comparación con los mencionados al inicio. Se observa que el grupo etario de 50 a 69 años presenta el punto más alto del estudio con un valor de 245,03 para el 2016 y que también a lo largo de toda la serie se mantiene por arriba de los demás grupos etarios; por otro lado, el pico más bajo de todas las tasas de AVP lo obtiene el grupo de 15 a 49 años con una tasa de 41,9 en 1990. Los de más de 70 años fueron el grupo de población que más varió desde el inicio hasta el final con un valor de cambio de 135,42, al pasar de 93,47 hasta 228,89.

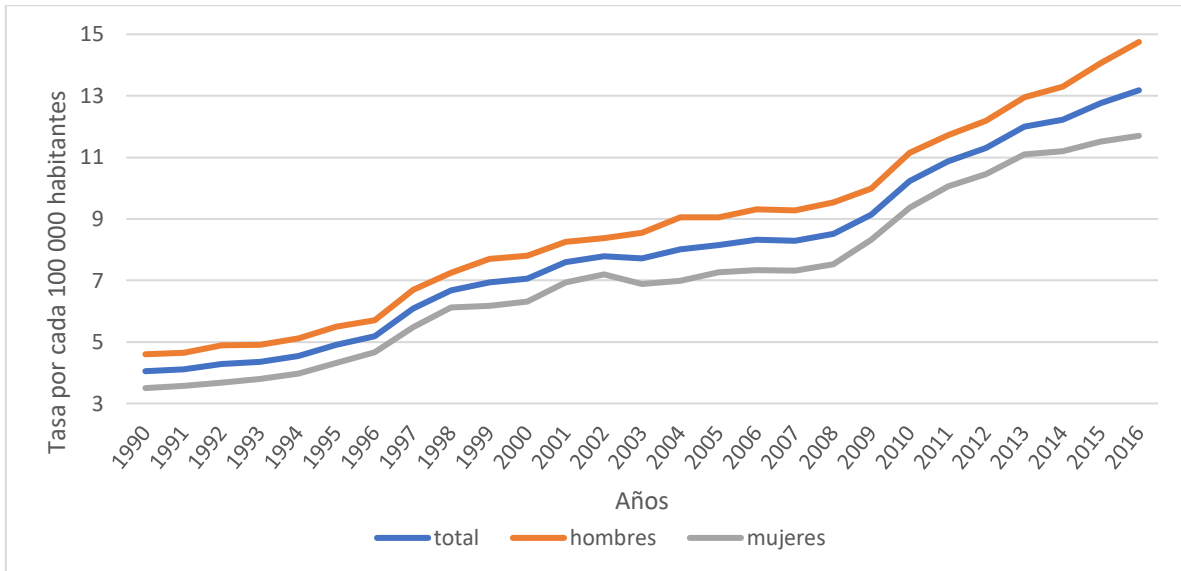
Gráfico N° 9 Tasas de años de vida perdidos (AVP) por tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°9 sobre tasas de años de vida perdidos según grupo etario para la población de mujeres, se logra observar un aumento en las tasas de los grupos etarios a lo largo de toda la serie. El mayor cambio lo obtiene el grupo de más de 70 años con un valor de 71,97, el cual tuvo un comienzo de 61,97 y un final de 133,94 y el grupo con el menor cambio de inicio a fin lo presenta el de 5 a 14 años con un índice de cambio de 5,47 a lo largo de todos los años de estudio. La población de 50 a 69 años es el grupo etario que se mantiene por encima de los demás grupos durante toda la serie y el de 15 a 49 años es el grupo etario con las menores tasas de AVP, manteniéndose por debajo de los demás grupos. La tasa más alta fue de 155,42 en el 2002 presentada en el grupo etario de 50 a 69 años y la tasa más baja de la serie la obtuvo la población de 15 a 49 años con un valor de 29,08 en 1990.

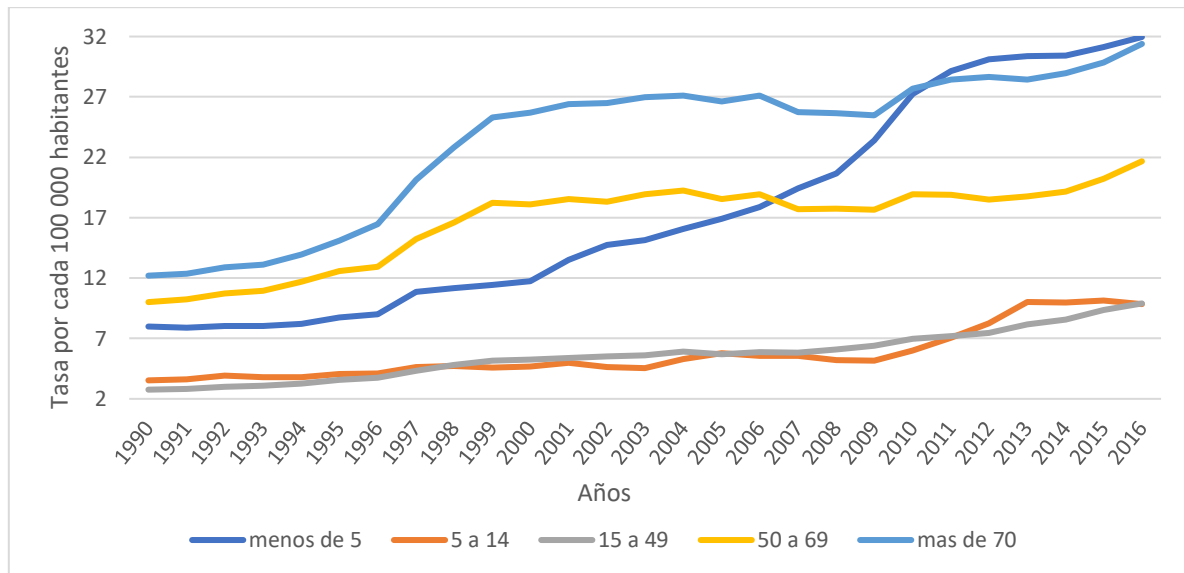
Gráfico N° 10 Tasas de prevalencia de tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°10 acerca de las tasas de prevalencia según sexo, se observa de inicio a fin una tendencia totalmente al alza por parte de los hombres, las mujeres y el total de ambos sexos de la población de Costa Rica, los hombres presentan a lo largo de todos los años de estudio los datos de las tasas más altas, manteniéndose por encima de las mujeres y del total de ambos sexos; por el contrario, las mujeres se mantienen por debajo durante toda la serie. La tasa más alta de prevalencia de la población de Costa Rica la obtienen los hombres con un valor de 14,74 (15.27 tasa estandarizada) en el 2016 y, por el contrario, las mujeres presentan la tasa más baja de toda la serie en 1990 con un valor de 3,5 (3.85 tasa estandarizada). Los hombres fueron los que a lo largo de los años en estudio tuvieron el mayor cambio en sus tasas al pasar de un 4,6 a un 14,75 con un valor de diferencia de 10,15 y las mujeres tuvieron el menor índice de cambio con tan solo 8,2, al cambiar de 3,5 a una tasa de 11,7 durante la serie.

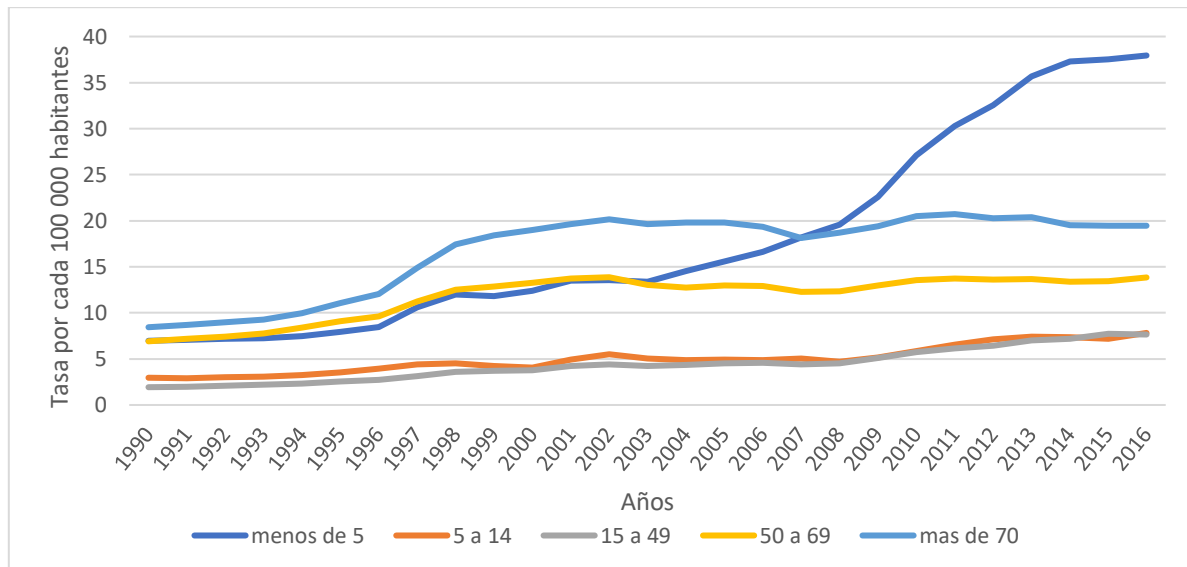
Gráfico N° 11 Tasas de prevalencia de tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°11 sobre tasas de prevalencia según grupo etario para la población de hombres, se observa que a lo largo de los años de estudio los grupos etarios presentan desde el inicio hasta el fin una tendencia alcista, donde los extremos de vida son los grupos etarios con mayores tasas de prevalencia en los últimos años del estudio. Los menores de 5 años obtienen la tasa más alta con un valor de 31,96 en el 2016. La tasa más baja es para el grupo de 15 a 49 años con un valor de 2,76 para 1990. Durante toda la serie de la investigación se logra observar que dos de los cinco tuvieron un gran cambio al comparar su punto de inicio con su valor final, con un valor de cambio de 23,99, el cual inició con 7,97 y finalizó con 31,96. Estos datos pertenecen al grupo menores de 5 años; en segundo lugar están los de más de 70 con un índice de cambio de 19,19; otros dos tuvieron el cambio más bajo, y el menor pertenece al grupo de 5 a 14 años con un valor de 6,29.

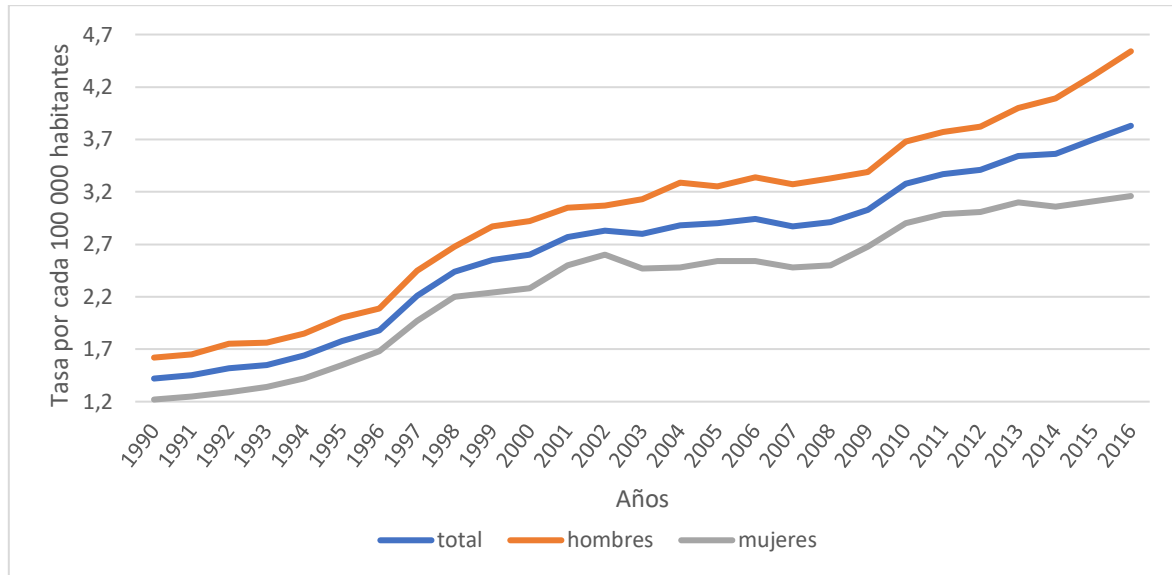
Gráfico N° 12 Tasas de prevalencia de tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°12 sobre las tasas de prevalencia según grupo etario para la población de mujeres, se observa a lo largo de toda la serie una tendencia al alza a nivel de todos los grupos etarios. El punto más alto de toda la serie del estudio lo presenta, con un valor de 37,94 para el 2016, el grupo etario de menos de 5 años. Este grupo también obtuvo en la serie el mayor cambio en las tasas de prevalencia para las mujeres con un inicio de 6,97 y una tasa final de 37,97 con lo que su tasa un valor aumenta 30,97. Esto corresponde aproximadamente a un 444,4% desde 1990 al 2016. Por el contrario, el grupo con menor cambio se presenta de los de 5 a 14 años con un valor de 4,89. A lo largo de toda la serie, el punto más bajo lo obtuvo el grupo etario de 15 a 49 años con un valor de tasas de prevalencia de 1,93 en 1990. Este grupo etario se mantiene durante toda la serie por debajo de los demás grupos.

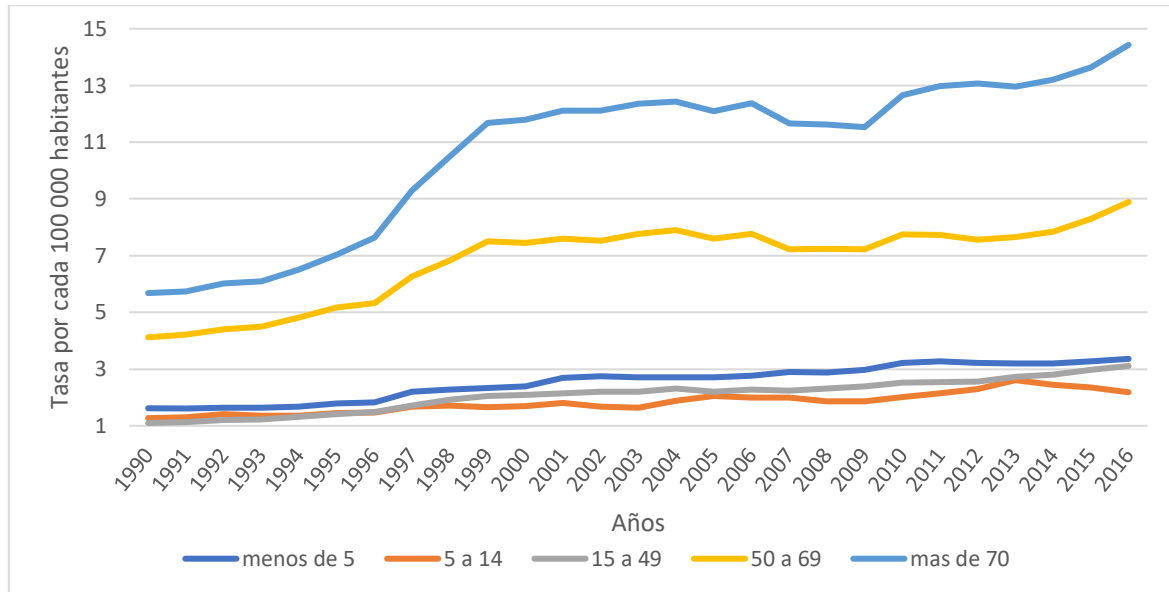
Gráfico N° 13 Tasas de incidencia de tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°13 sobre tasas de incidencia según sexo, se aprecia que tanto los hombres como las mujeres y el total de ambos sexos se mantienen en una tendencia alcista durante los años en estudio, se observa que la población masculina es el grupo que presenta las tasas de incidencia más elevadas de toda la serie, manteniéndose siempre por encima del total de ambos sexos y de las mujeres, con el pico más alto de toda la serie con un valor de 4,54 ( 4.56 tasa estandarizada) en el último año de investigación; por el contrario, las mujeres presentan las tasas más bajas de toda la serie manteniéndose durante todos los años por debajo de los demás grupos. El punto más inferior de la serie lo presenta en 1990 con un valor de 1,22 ( 1.42 tasa estandarizada). El sexo que más obtuvo cambios al pasar los años del estudio fueron los hombres con un índice de cambio de 2,92 y las mujeres fueron las que menos sufrieron cambios durante la serie, pero siempre aumentaron en un valor de 1,94.

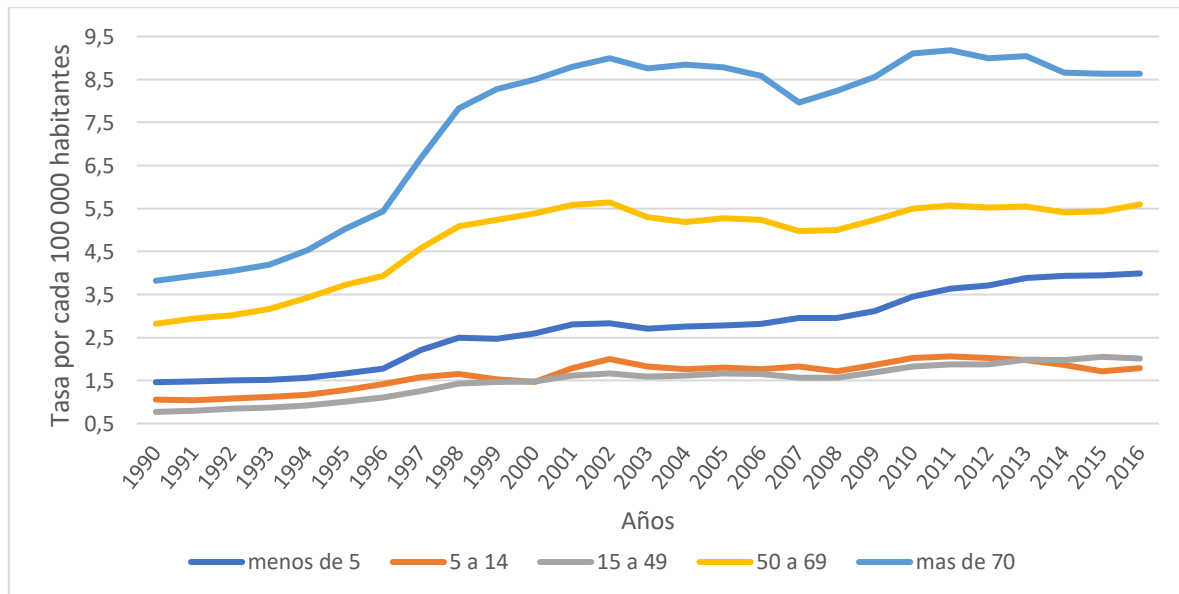
Gráfico N° 14 Tasas de incidencia de tumores del sistema nervioso central según sexo(hombres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°14 sobre tasas de incidencia según grupo etario para la población de hombres, se observa una división en los grupos etarios donde dos de ellos están por encima de los demás y por ende los otros tres están muy por debajo de los grupos de 50 a 69 años y los de más de 70 años. El pico más alto de toda la serie lo presenta el grupo de más de 70 con una tasa de incidencia de 14,43 para el 2016, y por el contrario el punto más bajo de todos los años en estudio lo obtuvo el grupo de 15 a 49 años con un valor de 1,1 en 1990. Según los datos, se puede analizar que, en todos los grupos etarios según las tasas de incidencia, los hombres presentan un alza en sus tasas. El grupo que más aumentó sus tasas de incidencia al pasar de los años en la investigación fue el de más de 70 años con un valor de cambio de 8,75 y los que menos cambiaron fueron el grupo etario de 5 a 14 años con un valor de 0,92.

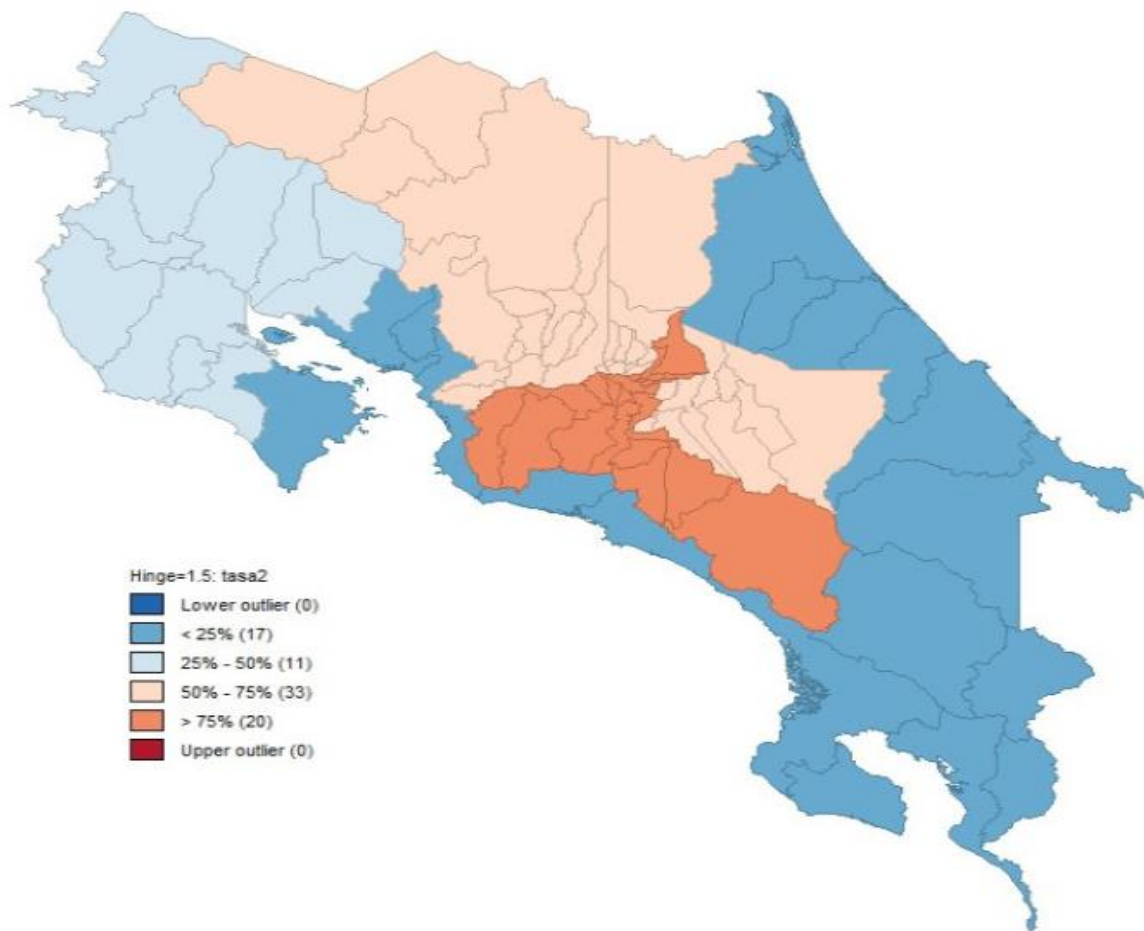
Gráfico N° 15 Tasas de incidencia de tumores del sistema nervioso central según sexo(mujeres) y según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el Gráfico N°15 sobre tasas de incidencia según grupo etario para la población de mujeres, se observa un crecimiento a lo largo de toda la serie de años. El grupo que más incremento presenta al pasar de los años es el de más de 70 años con un índice de cambio de un 4,82, el cual tuvo un inicio de 3,82 en 1990 y para el 2016 finaliza con una tasa de 8,64. El grupo etario con menor cambio en la serie fue el de 5 a 14 años con un valor de cambio de 0,74 al pasar de 1,05 a 1,79 durante el estudio. Se observa que el punto más alto de las tasas de incidencia en mujeres lo presentan las de más de 70 años con una tasa de 9,18, durante el 2011; y, por otro lado, el pico más bajo de la serie lo presenta el grupo de 15 a 49 años con una tasa de 0,77, en 1990.

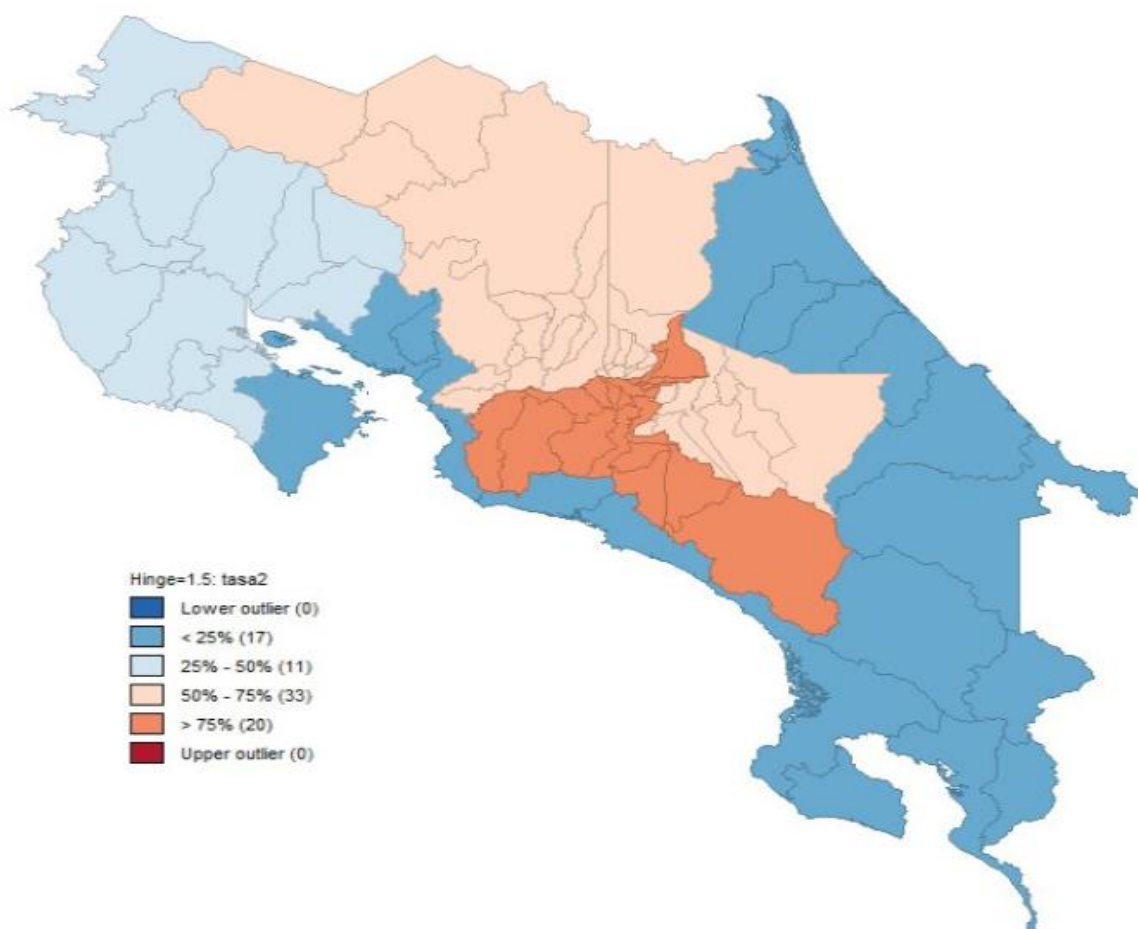
Figura N°2 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para población en general de Costa Rica, según provincias en el periodo de 1990-2016.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

En la Figura N°2 se presenta un mapa de las tasas de mortalidad según provincias para la población en general de Costa Rica. Se observa que las cuatro provincias de la gran área metropolitana son las que tienen mayores tasas de mortalidad según datos de INEC. En la primera posición se encuentra San José; seguido por Alajuela, Cartago y Heredia con una misma coloración en el mapa, posteriormente se encuentran Guanacaste y las provincias con menos tasas de mortalidad de Costa Rica son Puntarenas y Limón.

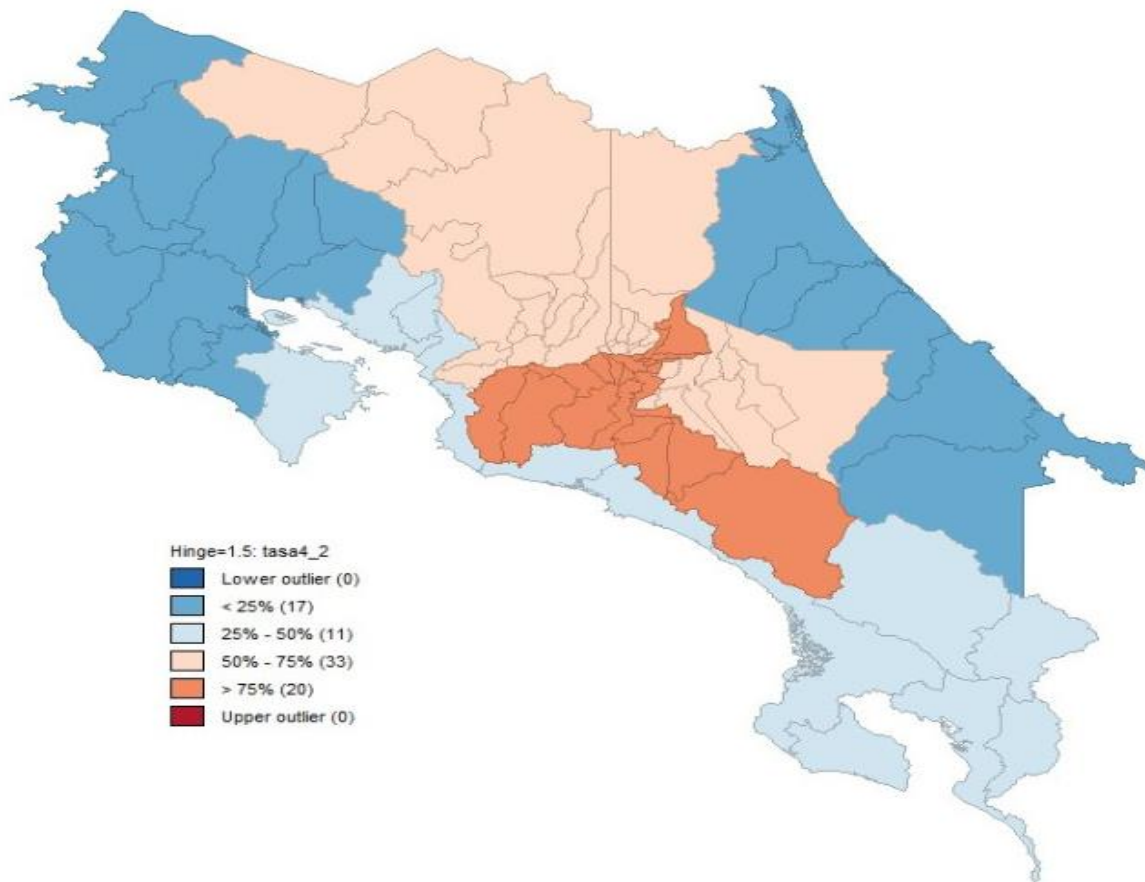
Figura N° 3 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para hombres de Costa Rica según provincias en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

En la Figura N°3 sobre el mapa de tasas de mortalidad, según provincias, para hombres de la población de Costa Rica, se observa una igualdad a la figura N°1 de la población en general, en donde San José es la provincia con mayor tasa de mortalidad, acompañada de las demás provincias del área metropolitana, que obtuvieron una tasa menor a esta, las cuales involucran Alajuela, Cartago y Heredia. Las provincias de Costa Rica con menor tasa de mortalidad son Limón y Puntarenas.

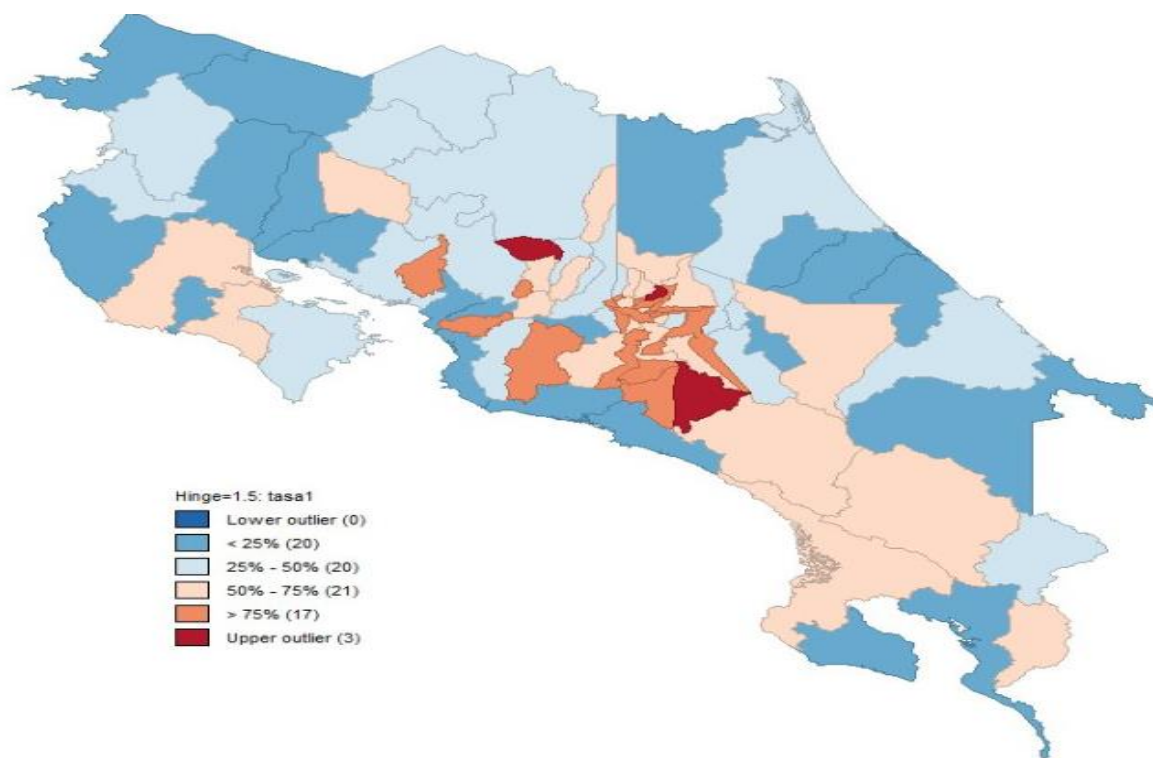
Figura N° 4 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para mujeres de Costa Rica según provincias en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

En la Figura N°4 acerca del mapa de tasas de mortalidad según provincias para mujeres de la población de Costa Rica, al igual que en el mapa de tasas de mortalidad de la población en general y de hombres, se encuentra que San José es la provincia con las cifras más elevadas de mortalidad, seguida de Alajuela, Cartago y Heredia, en este punto de las demás provincias se denota una discrepancia en comparación con los demás mapas en donde se ve que Puntarenas toma el lugar de Guanacaste, provocando así que Guanacaste y Limón presenten entre 1990 y el 2016 las menores tasas de mortalidad para las provincias de Costa Rica en la población femenina.

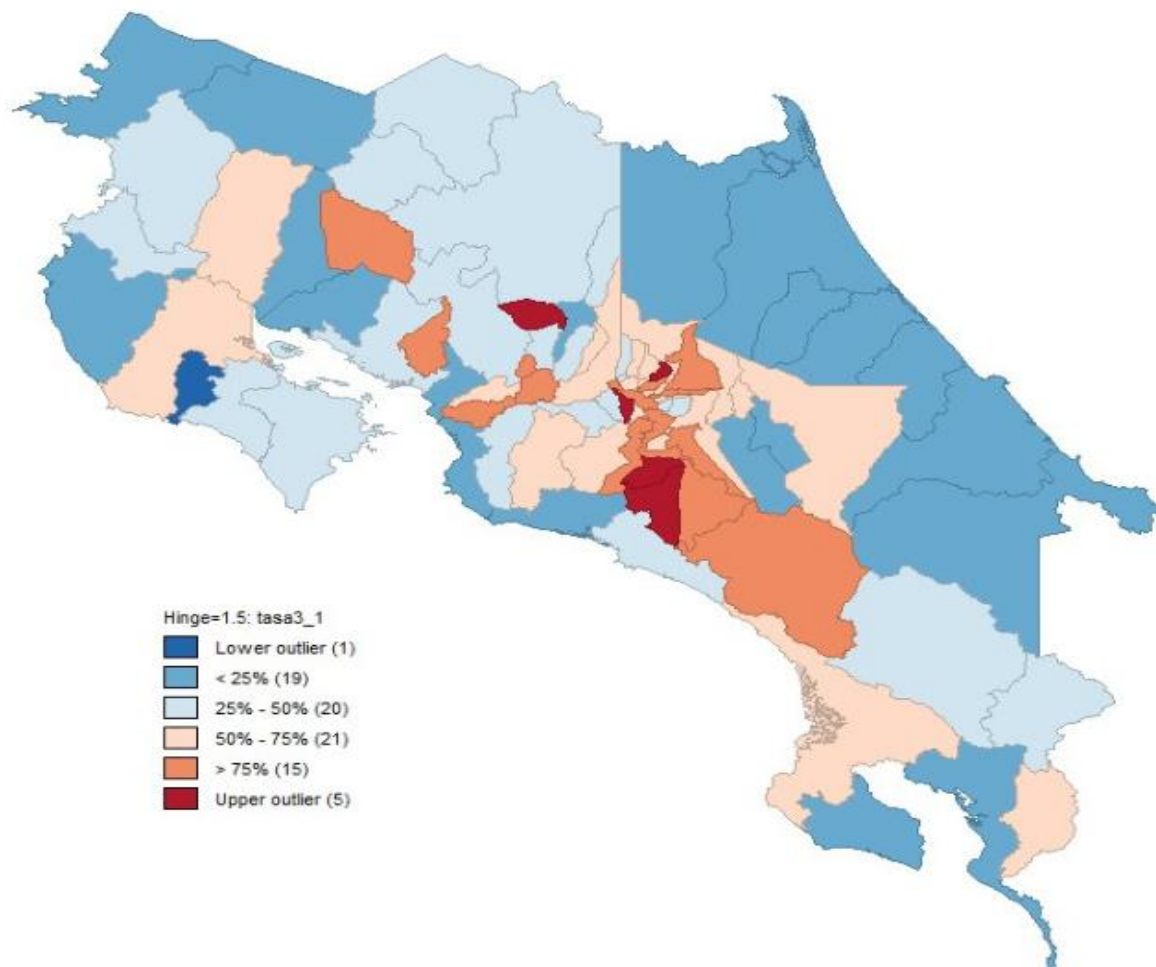
Figura N° 5 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para población en general de Costa Rica, según cantones en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

En la Figura N°5 acerca del mapa de tasas de mortalidad según cantones para población en general, se observa que en los cantones centrales del país se encuentran las tasas de mortalidad más altas de Costa Rica y en las zonas rurales están los cantones con las tasas de mortalidad más bajas del país. En este mapa se puede observar una coloración roja en tres de ellos, la cual corresponde a los cantones con valores de tasas de mortalidad más elevadas, en cuyo caso son los correspondientes a Dota de San José, San Isidro de Heredia y Alfaro Ruiz de Alajuela. Por el contrario, los cantones con menores tasas de mortalidad del país en el mapa general lo presentan 21 cantones, de los cuales la mayoría se encuentran en la provincia de Guanacaste, Limón y Puntarenas.

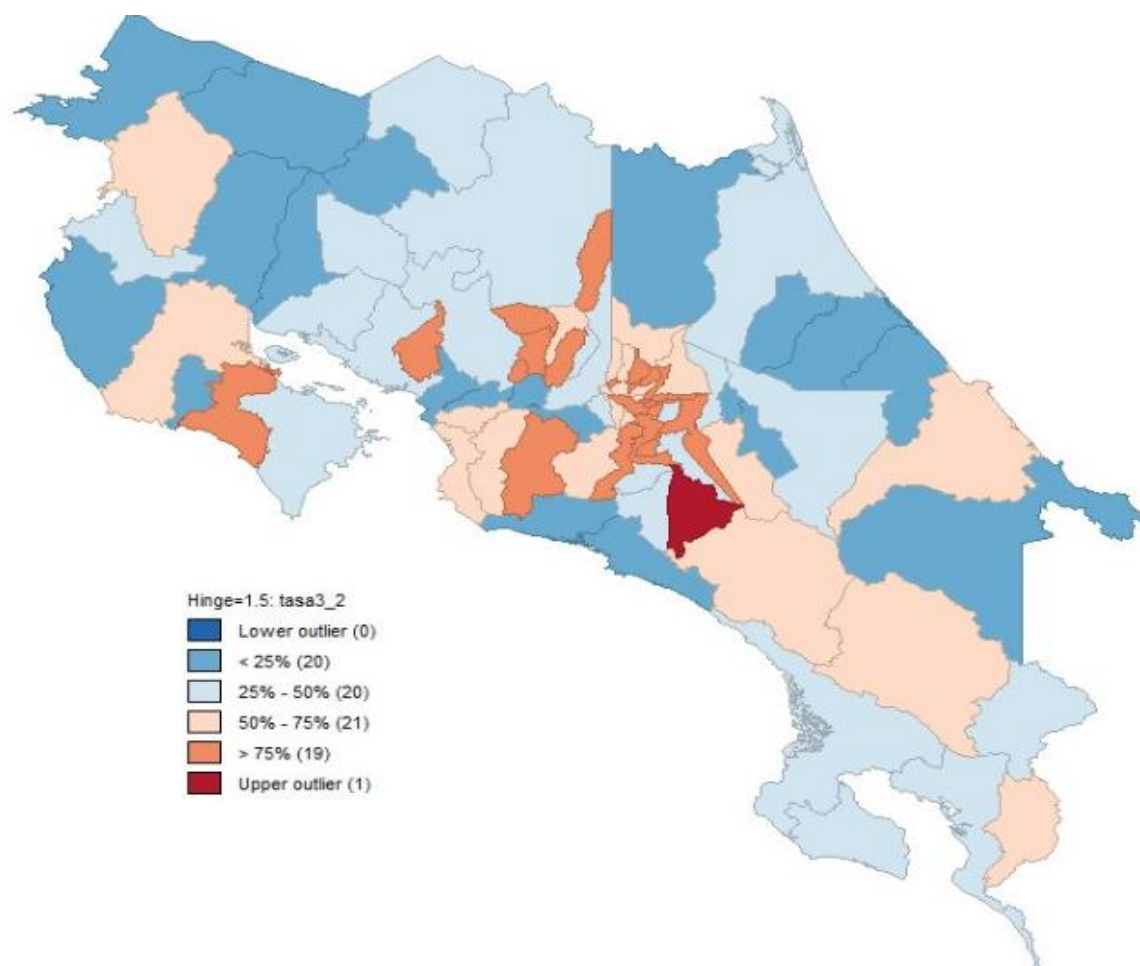
Figura N° 6 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para hombres de Costa Rica según cantones en el periodo de 1990-2016.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

En la Figura N°6 sobre el mapa de tasas de mortalidad según cantones para hombres, cinco cantones con una coloración roja intensa son los que obtienen las tasas más altas de mortalidad, los cuales corresponden a Escazú, Tarrazu, León Cortés de la provincia de San José, San Isidro de la provincia de Heredia y Alfaro Ruiz de Alajuela. Por el otro lado, el cantón con menores tasas de mortalidad del país en la población masculina es Hojancha.

Figura N° 7 Mapa de tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para mujeres de Costa Rica según cantones en el periodo de 1990-2016.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

En la Figura N°7 acerca del mapa de tasas de mortalidad según cantones para mujeres, solo un cantón de la provincia de San José es el que presenta la tasa más alta de mortalidad, el cual corresponde al cantón de Dota. Este dato aporta que, en comparación con los hombres, las mujeres tienen menores tasas de mortalidad por los tumores del sistema nervioso central. Los cantones con menores tasas de mortalidad del país en el mapa de mujeres son los 20 que presentan el rango más bajo de coloración.

Tabla N°8 Tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central según sexo en Costa Rica en el periodo de 1990-2016

Años	Total	Hombres	Mujeres
1990	2,72	3,07	2,36
1991	3,27	3,48	3,06
1992	3,45	4,26	2,64
1993	3,19	3,35	3,03
1994	3,51	4,40	2,62
1995	3,19	3,59	2,79
1996	3,00	3,42	2,58
1997	3,08	3,61	2,56
1998	3,32	3,27	3,37
1999	3,16	3,43	2,88
2000	3,15	3,26	3,04
2001	3,26	3,25	3,28
2002	3,18	2,75	3,63
2003	3,25	3,77	2,73
2004	3,54	4,19	2,88
2005	3,44	3,52	3,36
2006	2,87	3,37	2,37
2007	3,00	3,46	2,52
2008	2,86	3,19	2,53
2009	2,93	2,88	2,99
2010	3,04	3,27	2,81
2011	3,55	3,66	3,43
2012	3,14	3,36	2,91
2013	3,59	3,86	3,30
2014	3,18	3,49	2,88
2015	3,33	3,85	2,80
2016	3,35	3,89	2,81

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

En la tabla N°8 sobre las tasas de mortalidad por cada 100 000 habitantes según sexo, se observa una gran oscilación de la tasa de mortalidad por parte de todos los grupos investigados a lo largo de los años en estudio. Durante la mayoría de los años, los hombres presentan tasas por encima de las mujeres y del total de los

sexos, excepto en el 2002 cuando los hombres presentaron su menor tasa con un valor de 2,75. Las mujeres, por el contrario, son el grupo que se encuentra con las tasas más bajas de la serie por lo cual se mantiene por debajo del promedio durante los años en estudio, excepto en el 2002 cuando tuvieron su punto más alto con un valor de 3,63. El punto más alto de toda la tabla lo tienen los hombres con una tasa de 4,40 en el 1994, y el punto más bajo lo presentan las mujeres en 1990 con un valor de la tasa de 2,36 al igual que en el 2006.

Tabla N°9 Tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para hombres según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016

Años	menos de 5	5 a 14	15 a 49	50 a 69	más de 70
1990	1,17	1,22	2,21	12,60	9,39
1991	2,90	1,19	2,01	12,13	15,77
1992	3,45	1,46	2,60	15,82	19,46
1993	1,14	1,14	1,89	10,59	29,03
1994	1,69	0,83	2,80	17,19	25,82
1995	1,11	1,35	2,24	13,47	19,03
1996	0,00	2,36	2,05	10,01	23,68
1997	1,09	1,27	1,32	14,14	29,64
1998	1,07	1,24	2,02	10,86	20,00
1999	1,06	0,24	1,64	13,55	28,67
2000	1,48	0,23	1,70	13,41	23,64
2001	0,50	1,84	1,28	11,41	27,35
2002	0,50	0,46	1,79	8,16	22,05
2003	1,02	0,23	1,93	12,94	32,66
2004	1,56	1,87	2,75	11,88	21,98
2005	1,59	1,18	1,60	8,94	33,31
2006	0,54	1,19	1,49	10,69	25,69
2007	1,10	1,20	2,19	8,08	23,55
2008	0,54	0,98	2,40	7,71	15,54
2009	1,08	0,99	2,12	6,40	12,67
2010	2,13	1,00	1,32	8,24	25,53
2011	1,61	0,76	1,76	10,79	20,36
2012	2,13	1,29	1,67	6,68	24,92
2013	0,00	1,03	2,25	9,09	24,13
2014	0,00	0,26	2,16	8,48	20,38
2015	0,00	1,31	1,62	9,41	27,11
2016	1,58	1,58	2,04	8,85	19,80

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

En la tabla N°9 sobre tasas de mortalidad por cada 100 000 habitantes según grupo etario para la población de hombres, se ve una división entre los grupos etarios pues los grupos de menos de 5, de 5 a 14 y de 15 a 49 se colocan por debajo con cifras menores que los demás durante toda la serie y los de más de 70 y los de 50 a 69

años se posicionan con valores mayores por encima de los demás grupos. Se observa una oscilación durante todos los años de estudio, a nivel de todos los grupos etarios sin un gran cambio a lo largo del periodo, con excepción de los de más de 70 años, el cual tuvo una tasa de mortalidad que varió en 10,41 y por el contrario el grupo de 15 a 49 años y el de 50 a 69 años disminuyeron en 0,17 y en 3,75 respectivamente. Se observa que el grupo de más de 70 años obtuvo la tasa de mortalidad más alta de toda la serie en el 2005 con un valor de 33,31 y, por otro lado, la tasa más baja de mortalidad la obtiene los menores de 5 años con un valor de 0 por no presentar muertes en 1996, 2013, 2014 y 2015.

Tabla N°10 Tasas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para mujeres según grupo etario en Costa Rica en el periodo de 1990-2016.

Años	menos de 5	5 a 14	15 a 49	50 a 69	más de 70
1990	1,22	1,27	1,23	7,86	10,63
1991	2,42	1,87	1,46	10,33	16,28
1992	1,80	2,13	1,28	8,61	11,68
1993	1,78	0,59	2,11	9,56	16,74
1994	1,17	0,58	2,29	7,35	10,66
1995	1,16	0,56	1,86	8,83	16,96
1996	1,15	1,64	1,46	8,48	11,33
1997	1,13	1,86	1,31	5,97	18,52
1998	2,80	1,55	2,20	8,33	17,64
1999	0,00	0,75	2,23	6,49	21,00
2000	2,09	0,25	1,35	11,42	20,56
2001	2,10	0,50	1,88	9,10	23,66
2002	1,06	0,75	2,20	10,89	22,87
2003	0,00	1,25	1,98	7,08	13,45
2004	2,73	1,01	1,76	5,17	20,11
2005	0,56	1,01	1,90	9,84	19,50
2006	1,14	0,00	1,62	5,41	15,48
2007	1,15	0,77	1,67	6,19	11,70
2008	0,00	1,04	0,99	7,54	16,43
2009	2,27	0,79	1,63	8,76	10,90
2010	0,00	0,53	0,96	8,06	21,03
2011	1,69	0,54	1,27	9,39	22,17
2012	0,56	1,08	1,26	8,95	11,61
2013	2,24	0,82	1,87	6,50	18,16
2014	1,68	1,09	0,85	7,98	15,03
2015	0,00	0,55	1,37	5,28	20,11
2016	1,66	0,83	0,98	7,17	13,95

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(57)</sup>.

La tabla N°10 sobre las tasas de mortalidad por cada 100 000 habitantes según grupo etario para la población de mujeres, presenta una división similar a la tabla anterior donde se observan tres grupos con un cambio en sus tasas muy bajo y otros dos con cambios más altos, entre sus oscilaciones. Se logra apreciar que el grupo etario de más de 70 años se mantiene durante toda la tabla con valores más

altos que los demás grupos, teniendo a su vez la tasa de mortalidad más alta de la tabla con un valor de 23,66 para el 2001. La tasa más baja de mortalidad lo presenta el grupo de menos de 5 para los años 1999, 2003, 2010 y 2015 y para el grupo de 5 a 14 años para el 2006. Estos obtienen una tasa de 0 ya que no presentan muertes para esos años del estudio. El grupo etario que obtuvo el mayor cambio en sus tasas de mortalidad desde 1990 hasta el 2016 fue el de más de 70 años con un valor de cambio de 3,32, el cual inicia con 10,63 y termina con 13,95; por el contrario, el grupo de 50 a 69 años disminuyó sus tasas en un valor de 0,69.

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

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

La carga de la enfermedad de los tumores del sistema nervioso central se visualiza como un problema de salud pública no solo a nivel de nuestro país sino a nivel mundial. Por ello, realizar estudios específicos en el país, en este caso en Costa Rica y compararlos con países vecinos y de sistemas de salud muy similares, brinda una ayuda a interpretar y analizar información no solo de la situación que vive cada país individualmente con base en este tema, sino que favorece la recopilación de un conocimiento global o sectorial sobre la carga de enfermedad de tumores del sistema nervioso central de 1990-2016.

Se procederá a realizar la comparación, la cual proporcionará una mejor visión del estado de los niveles y valores de la carga de la enfermedad de Costa Rica, en comparación con países de índole similar. Entre los países seleccionados como muestra para dicha comparación, se encuentra Chile, Colombia, Costa Rica, México, Nicaragua y Panamá, los cuales se analizarán mediante los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), años de vida con discapacidad (AVD), años de vida perdidos (AVP), prevalencia, incidencia y mortalidad, según tasas estandarizadas. Costa Rica será el centro de comparación de los datos anteriores.

Para los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), en 1990 las mujeres obtuvieron la tasa más baja de AVAD, correspondiente a una tasa estandarizada de 47,35, en comparación con los países seleccionados. Costa Rica se ubica en el segundo lugar de las menores tasas, colocándose por debajo de Nicaragua, la cual tiene una tasa estandarizada para este mismo año y población femenina de 43,48.

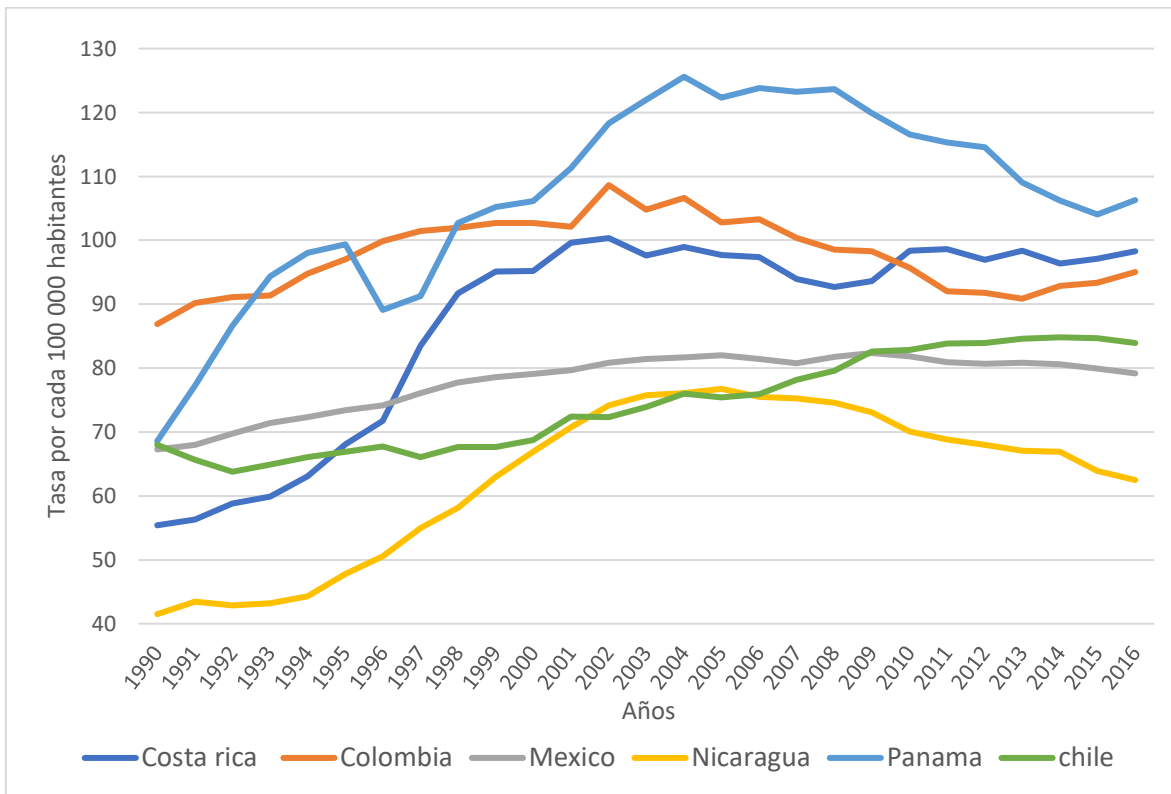
De los seis países, Colombia es el que obtuvo la tasa más elevada para este año con 75,96. Por el contrario, las mayores tasas para Costa Rica se obtuvieron en el 2016 y corresponden a los hombres, con un valor de 117,99. Con esto se obtiene el puesto número uno de la tasa más elevada para este año, seguido por Panamá con una diferencia de 0,47, con una tasa estandarizada de 117,52. Nicaragua es el país con la menor tasa para este año con un valor de 66,87.

En la información recolectada de los seis países se observa que el sexo masculino predomina en cuanto a sus tasas más altas de AVAD, con respecto a las mujeres que se mantuvieron con las menores tasas en todos los países.

Según el grupo etario para la población masculina, los seis países presentan en sus tasas más elevadas a la población de 50-69 años, lo cual difiere en la población femenina pues en Nicaragua y Panamá corresponde al grupo etario de menos de 5 años, en Chile y México lo obtienen los mayores de 70 años y en Colombia y Costa Rica igual que los hombres de 50-69 años y para las tasas más bajas se encuentra un predominio, tanto en la población masculina como femenina, del grupo etario de 15-49 años.

Se realiza el gráfico N°16 con el fin de tener una mejor visión del comportamiento del AVAD para ambos sexos, unidos en la población de los países seleccionados tomando las tasas estandarizadas para su creación.

Gráfico N°16 Tasas estandarizadas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por tumores del sistema nervioso central para población general según países por comparar en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el gráfico N°16 sobre las tasas estandarizadas de AVAD para la población en general según países de comparación, se observa que la línea amarilla, la cual corresponde a Nicaragua, presenta las tasas más bajas de toda la serie con el menor valor en 1990 de 41,49 y que Panamá, con la línea celeste, presenta las tasas más elevadas con el pico más alto de la gráfica en el 2004 con una tasa de 125,6. Se aprecia que todos los países elevaron sus tasas y el gráfico finaliza en un punto más arriba del cual iniciaron. Costa Rica fue el país con mayor cambio con un valor de 42,88; por el contrario, Colombia es el que menos cambio obtuvo con respecto al inicio y al fin, con un valor de cambio de 8,13, seguido de México con 11,94.

Para los años de vida con discapacidad (AVD), Costa Rica presenta en 1990 para el sexo femenino el valor de tasa más bajo de todos los años en estudio, el cual corresponde a la tasa estandarizada de 0,49. Se coloca en el segundo país con el menor valor, siendo el primero Nicaragua con 0,39 y Colombia es el que presenta la mayor tasa para mujeres en 1990 con 0,75. Por otro lado, los hombres en Costa Rica durante el 2016 tuvieron las tasas más elevadas de todos los años con un valor en tasa estandarizada de 1,71, que corresponde a la tasa más elevada de todos los países para este año, mientras que Nicaragua tuvo la tasa menos elevada de los seis países con un valor de 0,71.

Según los datos recopilados con respecto al AVD de Chile, Colombia, Costa Rica, México, Nicaragua y Panamá se obtiene un predominio de las tasas más bajas en los países anteriores por parte de las mujeres con respecto a los hombres que mantuvieron las tasas más altas en el estudio del rango de años analizados.

Con respecto al grupo etario, la población de más de 70 años se coloca en primer lugar con las cifras más elevadas tanto para mujeres como para hombres, en Costa Rica y los demás países. Los valores más inferiores de las tasas corresponden al grupo etario de 15-49 años tanto para hombres como para mujeres de todos los países, con excepción en los hombres de Colombia, pues el grupo de 5-14 años tuvo las tasas más bajas de la serie.

En los años de vida perdidos (AVP), en Costa Rica el sexo femenino obtuvo el valor más bajo de la serie en 1990 con una tasa estandarizada de 46,86, obteniendo el puesto número dos, por debajo de Nicaragua que presenta una tasa inferior con un valor de 43,08. Colombia, en el sexo femenino, para 1990 presenta la tasa más alta

de estos países. Por el contrario, los hombres de Costa Rica para el 2016, presentaron los valores más elevados, superando a los demás países con un valor de 116,28 y por poca distancia en segundo lugar se encuentra Panamá con una tasa estandarizada de 116,13.

Se encuentra en los datos del Instituto de métricas en salud que las mujeres en todos los países estudiados se localizan por debajo de las tasas de los hombres durante toda la serie; por consiguiente, los hombres presentan los valores más elevados de sus tasas a lo largo de los años.

Según los grupos etarios, en la población masculina las tasas más elevadas predominan en el grupo de 50-69 años en los seis países; pero en las mujeres las tasas más altas se encuentran distribuidas en tres grupos, para Costa Rica y Colombia lo conforma el grupo de 50-69, en Chile, México y Nicaragua se encuentran las mayores de 70 años y Panamá las mujeres con menos de 5 años son las que obtienen las mayores tasas de AVP. Las tasas de AVP más bajas del estudio se presentan en mujeres y hombres de los seis países investigado en el grupo etario de 15-49 años.

Según un documento<sup>(58)</sup> realizado entre el 2013 y el 2017 sobre caracterización de los tumores del sistema nervioso central en niños atendidos en el hospital Manuel de Jesús Rivera la Mascota localizado en Managua, uno de los puntos documenta y señala que la incidencia en ese país de los tumores del SNC va en aumento en los años estudiados, también informa que el sexo más afectado es el masculino y que el grupo etario que está más involucrado es el de menores de 5 años, por lo cual concuerda con los resultados encontrados; excepto con el grupo etario, ya que

en Nicaragua los más afectados son los grupos etarios de 50-69 y de más de 70 años.

Según el artículo de tumores primarios del Sistema Nervioso Central en Cartagena, entre el 2001 y el 2006, Colombia obtuvo sus mayores afectaciones en lo que respecta a estos tumores. Lo anterior se puede corroborar en las gráficas 16, 17 y 18 de este trabajo, donde se aprecia para estos años el aumento en sus tasas<sup>(59)</sup>.

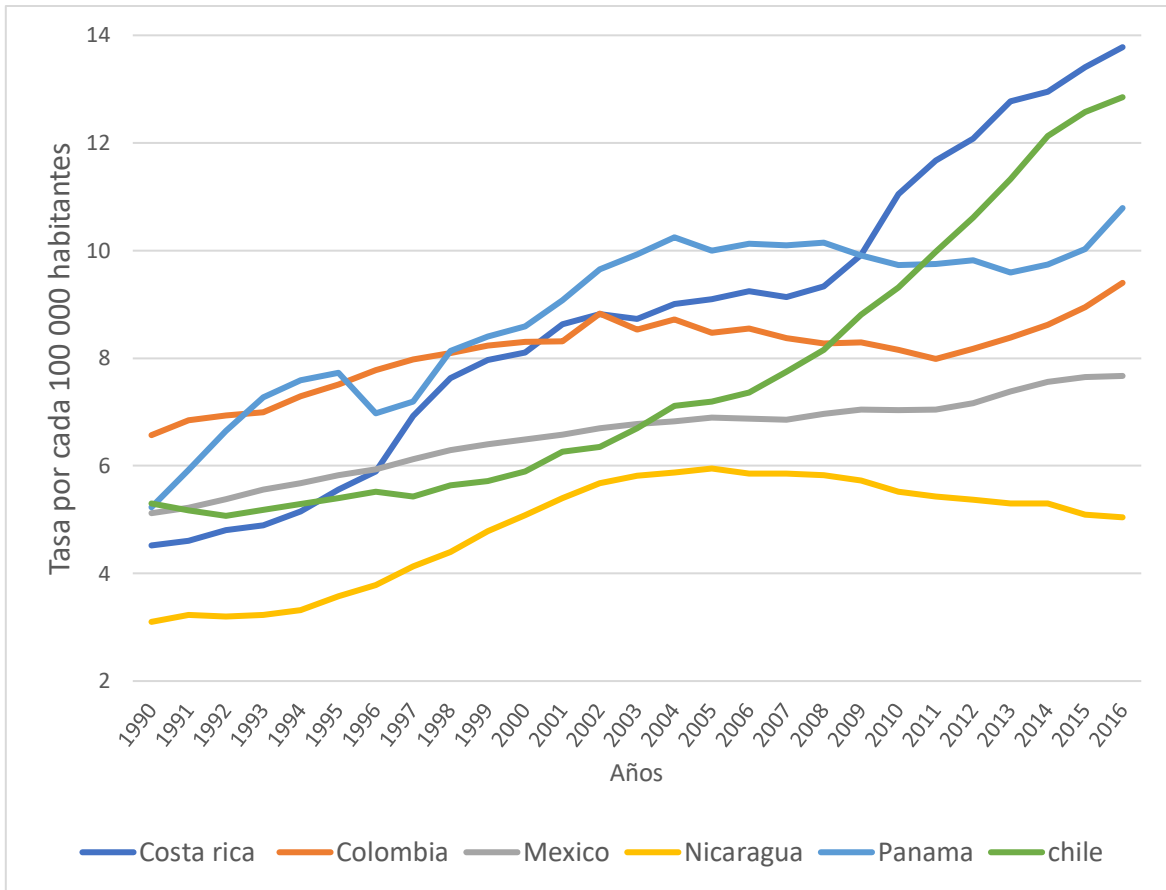
En lo que respecta a Costa Rica, para 1990 las mujeres obtuvieron la menor tasa de prevalencia correspondiente a una tasa estandarizada de 3,85, la cual se sitúa por encima de Nicaragua que obtuvo una de 3,2, la cual corresponde a la menor para dicho año; mientras que Colombia obtuvo la más alta de los seis países con un 5,85. Por otro lado, las tasas más altas para Costa Rica la tienen los hombres en el 2016 con un valor de tasa estandarizada de 15,27, colocándose con este valor en la tasa más elevada para este año de los países en comparación, seguido de Chile con 13,66 y Nicaragua situado en sexto lugar con la tasa estandarizada más baja con un valor de 5,4.

Existe, en las tasas de prevalencia, un predominio de las mujeres en casi todos los países correspondientes a las tasas más bajas de la serie, y, por lo tanto, los hombres predominan con las tasas más elevadas de los años en estudio de la tasa de prevalencia; sin embargo, el único país que no mantiene este predominio es Nicaragua, en donde las tasas más bajas las presentan los hombres y las más altas las mujeres.

Las tasas más altas de prevalencia en los hombres y en las mujeres se encuentran divididas, para Costa Rica, Chile y Panamá en el grupo etario de menos de 5 años; mientras que en Colombia, México y Nicaragua el grupo etario de más de 70 presentó las cifras más altas para hombres y mujeres. Por el contrario, el grupo etario de 15 a 49 predominó tanto para hombres y mujeres en las tasas más bajas de la serie de los países en comparación.

En el gráfico N°17 se muestra una comparación lineal de los países seleccionados en el estudio para la población en general con el fin de tener una mejor visión de la tasa estandarizada de prevalencia.

Gráfico N°17 Tasas estandarizadas de prevalencia de tumores del sistema nervioso central para población general según países por comparar en el periodo de 1990-2016.



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el gráfico N°17 de tasas estandarizadas de prevalencia para la población en general según países de comparación, se aprecia una tendencia alcista en la serie donde todos los países aumentaron sus tasas desde el inicio del estudio. Costa Rica es el país que más aumentó la prevalencia a lo largo de los años, al pasar de 4,52 en 1990 a 13,78 en el 2016 con un valor de cambio de 9,26. Nicaragua fue el país que menos cambio tuvo, con solo 1,94 de aumento desde su inicio a fin. El país con la tasa más elevada en el 2016 corresponde a Costa Rica con un valor de 13,78 y

la menor tasa de prevalencia la obtuvo Nicaragua en 1990 con una cifra de 3,1 y este mismo se mantiene por debajo de los demás países durante toda la serie.

En una serie de casos realizada en México de tumores benignos y malignos del sistema nervioso central, en el cual se tomaron en cuenta todos los grupos etarios en un periodo de 20 años, demuestran que a nivel global de los tumores del SNC el sexo masculino es el más afectado y que han presentado una tendencia al alza, por lo cual resulta con las mismas características con respecto a este estudio(4). También se encuentra en una investigación realizada en Nicaragua que existe un predominio de la prevalencia en el sexo femenino, el cual fue uno de los datos relevantes que determinó la presente investigación pues se estableció que Nicaragua fue el único país en donde las tasas de prevalencia en las mujeres fueron más altas que las de los hombres; y por otro lado, el estudio citado señala que las edades más afectadas son los pacientes de 50 años o más<sup>(58)</sup>.

Para la incidencia, se encontró que la tasa más baja de toda la serie corresponde a las mujeres en 1996 con un valor de tasa estandarizada de 1,42, la cual es la segunda más baja para las mujeres en ese año. En el primer lugar se encuentra Nicaragua con 1,15 y de sexto lugar con la tasa más elevada de estos países está Colombia con una tasa estandarizada de 2,22. Los hombres, en el 2016 registraron las tasas más elevadas para Costa Rica con un valor de 4,56, la cual es la tasa estandarizada más elevada de los seis países y Nicaragua se sitúa en el último lugar con la tasa menos alta de 2,07.

En la información recolectada entre 1990 y el 2016 sobre tasas de incidencia para los diferentes países mencionados, se establece un predominio de las menores

tasas, las cuales corresponden a las mujeres; por lo cual, los hombres predominan con las tasas más elevadas del estudio en todos los países.

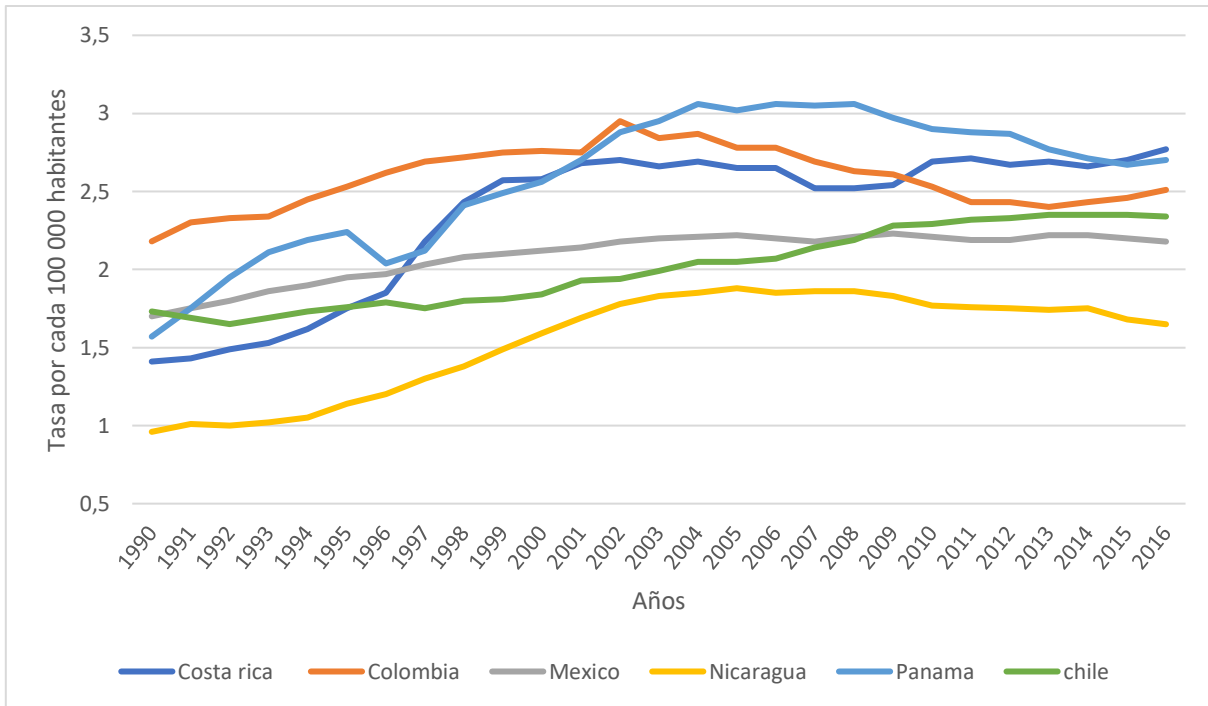
Según los grupos etarios, en las tasas de incidencia existe un predominio del grupo etario de más de 70 años en las tasas más elevadas en hombres y en mujeres, y el grupo de 15-49 años presenta las tasas más inferiores de toda la serie; tanto para hombres como para mujeres.

Se encuentra una concordancia en la literatura acerca de que la incidencia de tumores cerebrales va en aumento y varía entre 2-6 por 100,000 habitantes por año, dependiendo del desarrollo del país y los criterios de selección. Se menciona una predominancia en el sexo masculinos en una relación 1,2 a 1<sup>(60)</sup>.

Se documenta un artículo de México donde se hace mención del aumento, a nivel de diferentes partes del mundo, de la incidencia de tumores del SNC. Se resalta la tendencia al incremento que ha presentado este país a partir de los años noventa<sup>(61)</sup>.

En la mortalidad, se realiza un gráfico donde se comparan las tasas estandarizadas de los seis países de la población en general para los años en estudio.

Gráfico N°18 Tasas estandarizadas de mortalidad por tumores del sistema nervioso central para población general según países por comparar en el periodo de 1990-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(56)</sup>.

En el gráfico N°18 sobre tasas estandarizadas de mortalidad para la población en general según países de comparación, se observa una tasa de mortalidad más elevada en ciertos países que otros; por ejemplo, en Costa Rica o Panamá. El país con el pico más alto de tasa de mortalidad lo presenta Panamá con un valor de 3,06 para tres diferentes años, 2004, 2006 y 2008. Nicaragua, por el contrario, presenta las tasas estandarizadas más bajas de toda la serie a lo largo de los años con un valor inferior para 1990 de 0,96. El país que más presentó un cambio con respecto del inicio y del final es Costa Rica con un movimiento en sus tasas de 1,36; mientras que Colombia obtuvo el menor cambio con 0.33.

En la revista<sup>(62)</sup> de epidemiología y caracterización general de los tumores cerebrales primarios en el adulto se encuentra que la mortalidad estandarizada por edad anual fue 2.5 y 1.9 por cada 100,000 hombres y mujeres, respectivamente y con una incidencia de 3.4 cada 100,000 hombres y 2.5 por cada 100,000 mujeres, de lo cual se puede concluir que la mortalidad e incidencia en Colombia por este tipo de tumores en estudio es mayor en hombres que en mujeres, lo cual concuerda con el presente trabajo de investigación.

## **CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

- La carga de la enfermedad por tumores del sistema nervioso central en Costa Rica, 1990-2016 se encuentra en aumento; ya que sin excepción, los indicadores presentan una tendencia alcista y si se visualiza la situación de los años en estudio y se contempla el futuro sin realizar ninguna modificación, Costa Rica aumentará más sus tasas y seguirá siendo uno de los países con tasas más elevadas, como se puede notar en la comparación de países vecinos y de características de sistema de salud similar.

Según el grupo de sexo, la población masculina presenta un liderazgo durante todo el estudio situándose por encima del sexo femenino en toda la carga de la enfermedad, incluyendo a todos los países; excepto un dato relevante en Nicaragua donde la prevalencia de tumores del sistema nervioso central se presenta en mujeres con tasas más elevadas que los hombres. El grupo etario donde menos se presentan los tumores del sistema nervioso central es el de 15-49 años que se mantiene con los niveles de tasas más bajas de todo el estudio de carga de la enfermedad.

- Al analizar las tasas de años vida ajustados a discapacidad (AVAD), los años de vida vividos con discapacidad (AVD) y los años de vida potencialmente perdidos (AVP) asociadas a tumores del sistema nervioso central en Chile, Colombia, Costa Rica, México, Nicaragua y Panamá, se establece que Nicaragua mantuvo un comportamiento muy constante durante la investigación de estos datos, ya que fue el país con menores tasas estandarizadas durante todo el periodo con

respecto al AVAD, AVD y AVP por tumores del sistema nervioso central para la población en general. Por otro lado, Panamá manifestó mayor tasa de AVAD y de AVP y Costa Rica para lo que es AVD haciendo constar que no existe un factor geográfico en esta patología.

En Costa Rica, ser hombre y encontrarse entre las edades de 50-69 años son factores predisponentes para encontrarse entre los AVAD y AVP y la población de más de 70 años en AVD.

- Los países estudiados presentan una prevalencia e incidencia en aumento, Costa Rica y Panamá son los que más han incrementado en este periodo de estudio y Nicaragua se mantiene con las tasas más bajas. Los demás países se tiene una posición intermedia, aunque cabe destacar que también han ido en aumento.

Se puede concluir, según el grupo etario para la población de Costa Rica, que los extremos de la vida son los más afectados, ya que los menores de 5 años presentan una mayor prevalencia y los mayores de 70 años una mayor incidencia.

- La mayor mortalidad de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica está localizada en el área metropolitana y principalmente en la provincia de San José y las menores tasas se ubican en las áreas rurales del país exactamente en las provincias de Limón y Puntarenas. Es importante recalcar que el cantón con la menor mortalidad del país para la población masculina es Hojancha de la provincia de Guanacaste.

- La mortalidad de Costa Rica, según el sexo, evidencia que los hombres son los más afectados con respecto a las mujeres por presentar mayor tasa de mortalidad por tumores del SNC. Un dato relevante encontrado en este estudio es que el grupo etario de más de 70 años aumentó considerablemente con respecto a los demás.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones a nivel nacional en los cantones con mayores tasas de mortalidad, así como estudiar los factores determinantes que contribuyen a que presenten tasas superiores al resto.
- Fomentar la investigación acerca de la carga de la enfermedad no solo de Costa Rica sino de los demás países, para aumentar el conocimiento de los tumores del sistema nervioso central ya que sobre estos temas existe una escasa información de su epidemiología y los que se encuentran son proyecciones de entes internacionales.
- Mejorar el acceso de los datos en la plataforma digital del INEC ya que los datos anteriores al 2000 no se encuentran en la mayoría de los casos. Esta información debería ser tabulada en hojas de datos para facilitar así el desarrollo de investigaciones futuras.
- Realizar por parte de las entidades pertinentes una base de datos sobre carga de enfermedad de Costa Rica para poder compararla con las estimaciones del Instituto de métricas en salud.
- Impulsar en los niveles de atención primaria, el diagnóstico temprano de los tumores del sistema nervioso central, el cual es de suma importancia para un mejor manejo y pronóstico del paciente con esta patología.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Chico-Ponce de León F. Historia de la cirugía de cráneo, de los tumores cerebrales y de la epilepsia en México. Neurocirugía. agosto de 2009;20(4):388-99.
2. Escalona-Zapata J. Tumores del sistema nervioso central. Editorial Complutense; 1996. 816 p.
3. Neurociencias. Tumores de sistema nervioso central. [citado 31 de enero de 2019]; Disponible en: [www.neurocienciasfa.es/sites/default/files/tumores/Tumores\\_del\\_SNC.pdf](http://www.neurocienciasfa.es/sites/default/files/tumores/Tumores_del_SNC.pdf)
4. Anaya-Delgadillo G, de Juambelz-Cisneros PP, Fernández-Alvarado B, Pazos-Gómez F, Velasco-Torre A, Revuelta-Gutiérrez R. Prevalencia de tumores del sistema nervioso central y su identificación histológica en pacientes operados: 20 años de experiencia. Cir Cir. 1 de noviembre de 2016;84(6):447-53.
5. Esquivel DrMA, Vargas DrE. Características epidemiológicas de la población adulta con diagnóstico de gliomas atendida en los Hospitales Metropolitanos de San José, Costa Rica durante los años 2010-2012. 2012.
6. Dantés HG, Castro V, Franco-Marina F, Bedregal P, García JR, Espinoza A, et al. La carga de la enfermedad en países de América Latina. Salud Pública México. enero de 2011;53:s72-7.
7. Cuadras Andreu A, Rovira Ricart E. Carga de enfermedad en la comunidad autónoma de Cataluña utilizando años de vida ajustados por discapacidad (2005-2010). Rev Esp Salud Pública. abril de 2014;88(2):279-88.
8. Dantés HG, Castro V, Franco-Marina F, Bedregal P, García JR, Espinoza A, et al. La carga de la enfermedad en países de América Latina. Salud Pública México. enero de 2011;53:s72-7.
9. Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jiménez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, et al. La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. Salud Pública México. 7 de noviembre de 2013;55(6):580-94.
10. Garzón MO. Carga de la enfermedad. 26 de agosto de 2012 [citado 10 de julio de 2019]; Disponible en: <file:///C:/Users/jonat/Downloads/Dialnet-CargaDeLaEnfermedad-4164159.pdf>
11. Álvarez D. Definición de Tumor. 2019.
12. ASALE R-. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. 2014.

13. Instituto Nacional del Cáncer. Diccionario de cáncer. National Cancer Institute. 2011.
14. American Society of Clinical Oncology. Tumores pediátricos del sistema nervioso central - Introducción. Cancer.Net. 2012.
15. Asociación Española Contra el Cancer. Sistema nervioso central | AECC. 2018;
16. Salaverry O. La etimología del cáncer y su curioso curso histórico. Rev Perú Med Exp Salud Publica. enero de 2013;30(1):137-41.
17. Alegría-Loyola MA, Galnares-Olalde JA, Mercado M. Tumores del sistema nervioso central. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. :11.
18. Contreras LE. EPIDEMIOLOGÍA DE TUMORES CEREBRALES. Rev Médica Clínica Las Condes. 1 de mayo de 2017;28(3):332-8.
19. Ostrom QT, Gittleman H, Xu J, Kromer C, Wolinsky Y, Kruchko C, et al. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Other Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2009–2013. Neuro-Oncol. 1 de octubre de 2016;18(suppl\_5):v1-75.
20. Ortega L. Meninges Cerebrales: Capas y Espacios (con Imágenes). Lifeder. 2017.
21. SNELL R. NEUROANATOMIA CLINICA. EDIDE, S.L.; 2010. Varias.
22. Revista educativa de Partesdel.com. Partes del sistema nervioso central. 2019;
23. Collado SM. El cerebelo: anatomía y fisiología. Blog de Psicoactiva. 2019.
24. García de sola. Anatomía y función de la corteza cerebral humana. Áreas de Brodmann | Unidad de Neurocirugía RGS. 2002 [citado 25 de julio de 2019]; Disponible en: <https://neurorgs.net/docencia/postgraduados/anatomia-y-funcion-de-la-corteza-cerebral-humana-areas-de-brodman/>
25. AMIR. Manual de Neurología y Neurocirugía. onceava. España; 2019.
26. Castro A. Revista Áreas de Brodmann: características y funciones. Mente Es Maravillosa. marzo de 2019;
27. McGraw-Hill. Sistema nervioso central | Fisiología humana, 14e | AccessMedicina | McGraw-Hill Medical.
28. McGraw-hill. Sistemas sensoriales generales: tacto, dolor y temperatura | Fisiología médica. Un enfoque por aparatos y sistemas | AccessMedicina | McGraw-Hill Medical.

29. Sinning M. CLASIFICACIÓN DE LOS TUMORES CEREBRALES. Rev Médica Clínica Las Condes. 1 de mayo de 2017;28(3):339-42.
30. OMS. Organización Mundial de la Salud. 2019.
31. Ley L. Tumores cerebrales e intracraneales: tipos y tratamientos. Top Doctors. 2017.
32. Goldman SA. Tumores medulares - Trastornos neurológicos. Man MSD Versión Para Prof. 2011;
33. Grill Dr. Jacques. Astrocitoma. Orphanet. 2007.
34. St. Jude Children´s Research Hospital. Oligodendroglioma. 2019 [citado 8 de octubre de 2019]; Disponible en: <https://www.stjude.org>
35. Grill Dr Jacques IU--TLD. Oligodendroglioma. Orphanet. 2007;
36. American Brain Tumor Association. Epéndimoma. 2014.
37. Sánchez Monterrey IA, Sarmiento Portal Y, Basabe Guerra R, de Paula Paredes AL, Vara Cuesta OL, Crespo Campos A. Papiloma de los plexos coroideos. Rev Cuba Pediatría. marzo de 2012;84(1):92-6.
38. Gelabert-González M, Amo JMS, Algaba AA, García RS, Bouzas DC, Cabana LD, et al. Gangliogliomas intracraneales. Revisión de una serie de 20 pacientes. Neurología. 1 de septiembre de 2011;26(7):405-15.
39. Blatt G. Cerebellomedullary y Ganglioglioma. Neurocirugía contemporánea; 1995.
40. Fernández Águila J, Valladares Urquiza Y, Rodríguez Pino M, Villares Álvarez I. Linfoma primario del sistema nervioso central. Presentación de un caso. MediSur. abril de 2018;16(2):344-51.
41. Grill Dr. Jacques IU--TLD. Meduloblastoma. 2007;
42. Campero A, Ajler P, Fernández J, Isolan G, Paiz M, Rivadeneira C. Hemangioblastoma de fosa posterior: Reporte de 16 casos y revisión de la literatura. Surg Neurol Int. 21 de noviembre de 2016;7(Suppl 36):S855-60.
43. Bendok Bernard MCHL. Meníngioma - Diagnóstico y tratamiento. Rev MCHL. 2019;
44. Chibbaro S, Di Rocco F, Makiese O, Reiss A, Poczos P, Mirone G, et al. Neuroendoscopic management of posterior third ventricle and pineal region tumors: technique, limitation, and possible complication avoidance. Neurosurg Rev. Julio de 2012;35(3):331-40.

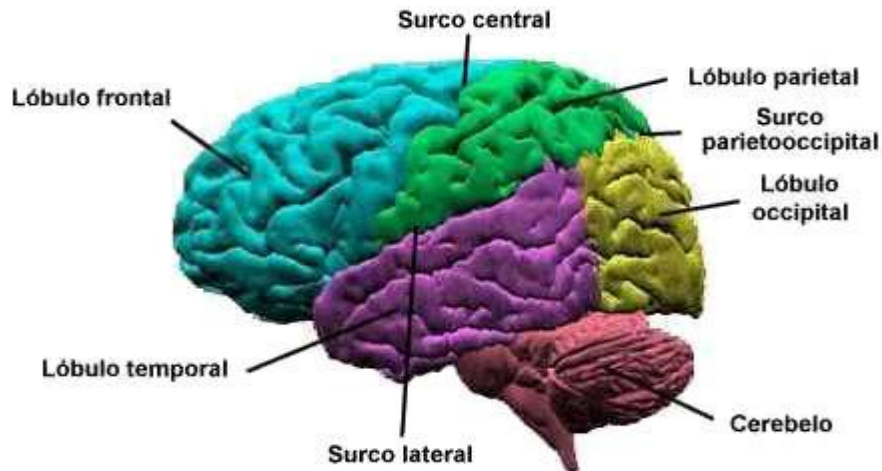
45. Sood S, Hoeprich M, Ham SD. Pure endoscopic removal of pineal region tumors. *Childs Nerv Syst.* septiembre de 2011;27(9):1489-92.
46. St. Jude Children's Research Hospital. Tumores de células germinativas en el cerebro. 2019 [citado 13 de octubre de 2019]; Disponible en: <https://www.stjude.org>
47. Páramo Fernández C, Picó Alfonso A, del Pozo Picó C, Varela da Costa C, Lucas Morante T, Català Bauset M, et al. Guía clínica del diagnóstico y tratamiento del craneofaringioma y otras lesiones paraselares. *Endocrinol Nutr.* 1 de enero de 2007;54(1):13-22.
48. Lassaletta L, Gavilán J. Actualización en el tratamiento del schwannoma vestibular. *Acta Otorrinolaringológica Esp.* 1 de enero de 2009;60(2):131-40.
49. Santos E, Larrañaga G, Peláez R, Neve I. Rotura de quiste dermoide intracraneal tras ablación de vía accesoria por arritmia cardíaca. *Radiología.* 1 de septiembre de 2010;52(5):461-4.
50. Ostrosky A, Luberti R, Mareso E, Klurfan Federico J. Presentación de un caso de quiste dermoide con ubicación poco frecuente. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* febrero de 2005;27(1):37-42.
51. Jiménez Caballero PE. Lipoma interhemisférico asociado a agenesia del cuerpo calloso. *Neurología.* 1 de octubre de 2012;27(8):515-7.
52. Contreras LE. EPIDEMIOLOGÍA DE TUMORES CEREBRALES. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 1 de mayo de 2017;28(3):332-8.
53. Asociación Española Contra el Cancer. SÍNTOMAS DE LOS TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL. AECC [Internet]. 2018 [citado 29 de julio de 2019]; Disponible en: <https://www.aecc.es>
54. Tumores craneoencefalicos.pdf [Internet]. [citado 29 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-02-26-04%20Tumores%20craneoencefalicos.pdf>
55. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill Education; 2014.
56. Instituto de Metricas En Salud. GBD Compare | IHME Viz Hub. 2019.
57. INEC. Defunciones | INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 2019.
58. Jarquín DR. Características histopatológicas, manejo y evolución de pacientes con tumores intracraneales diagnosticados en el departamento de patología del

Hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del 2013. 2016;

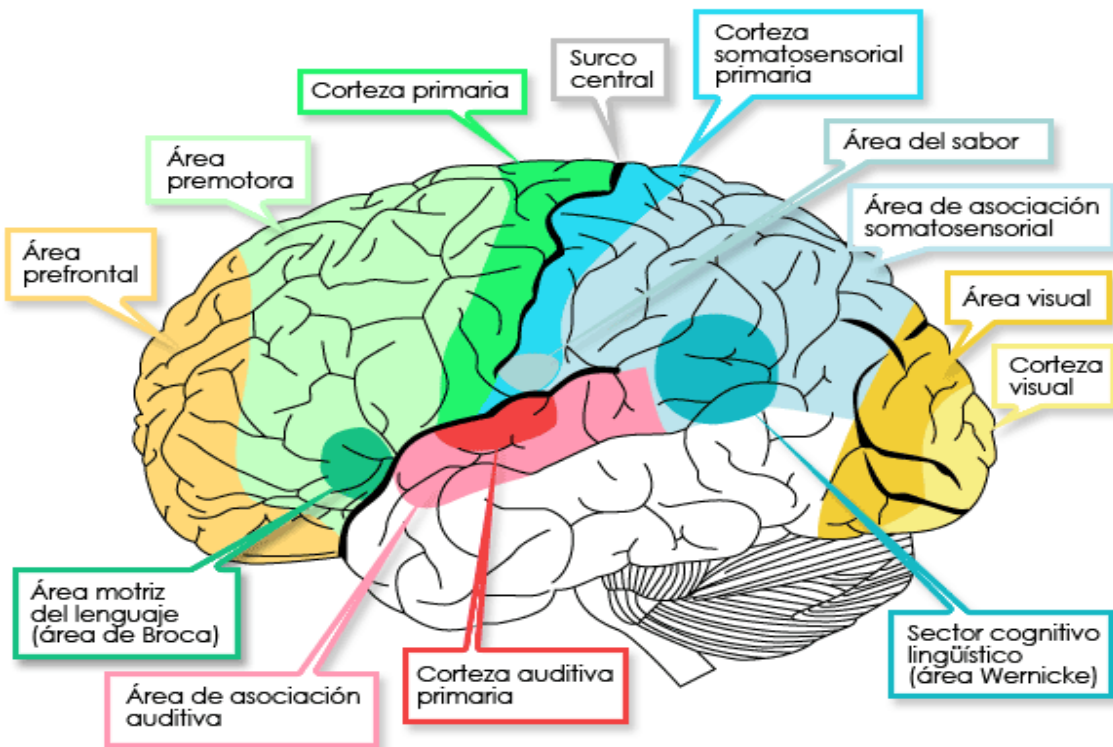
59. Ramos-Clason EC, Tuñón-Pitalua MC, Rivas-Muñoz FA, Veloza-Cabrera LA. Tumores primarios del sistema nervioso central en Cartagena, 2001- 2006. Rev Salud Pública. abril de 2010;12(2):257-67.
60. Goyenechea DrF. Tumores del Sistema Nervioso Central. uninet; 1999.
61. Velásquez-Pérez L, Gabriel Franco J, López-Moreno S. El trabajo y los Tumores del Sistema Nervioso Central, en población de la ciudad de México. Salud Los Trab. diciembre de 2014;22(2):109-19.
62. Epidemiología y caracterización general de los tumores cerebrales primarios en el adulto. [citado 1 de noviembre de 2019]; Disponible en: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UMED/60-1%20\(2019-I\)/231057460010/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UMED/60-1%20(2019-I)/231057460010/)

## **ANEXOS**

## Anexo N°# 1 Lóbulos y surcos cerebrales



## Anexo N°# 2 Áreas funcionales de la corteza cerebral



Anexo N°# 3 Tabla de números absolutos de mortalidad en Costa Rica para Hombres y mujeres.

<b>Mortalidad</b>	<b>total</b>	<b>hombres</b>	<b>mujeres</b>
1990	76	43	33
1991	94	50	44
1992	102	63	39
1993	97	51	46
1994	110	69	41
1995	103	58	45
1996	100	57	43
1997	106	62	44
1998	118	58	60
1999	116	63	53
2000	122	64	58
2001	129	65	64
2002	128	56	72
2003	133	78	55
2004	147	88	59
2005	145	75	70
2006	123	73	50
2007	130	76	54
2008	126	71	55
2009	131	65	66
2010	138	75	63
2011	163	85	78
2012	146	79	67
2013	169	92	77
2014	152	84	68
2015	161	94	67
2016	164	96	68

Anexo N°# 4 Tabla de números absolutos de mortalidad en Costa Rica según grupo etario para el sexo masculino

<b>hombres x edad</b>	<b>menos de 5</b>	<b>5 a 14</b>	<b>15 a 49</b>	<b>50 a 69</b>	<b>más de 70</b>
<b>1990</b>	2	4	16	17	4
<b>1991</b>	5	4	15	17	7
<b>1992</b>	6	5	20	23	9
<b>1993</b>	2	4	15	16	14
<b>1994</b>	3	3	23	27	13
<b>1995</b>	2	5	19	22	10
<b>1996</b>	0	9	18	17	13
<b>1997</b>	2	5	12	25	17
<b>1998</b>	2	5	19	20	12
<b>1999</b>	2	1	16	26	18
<b>2000</b>	3	1	18	27	15
<b>2001</b>	1	8	14	24	18
<b>2002</b>	1	2	20	18	15
<b>2003</b>	2	1	22	30	23
<b>2004</b>	3	8	32	29	16
<b>2005</b>	3	5	19	23	25
<b>2006</b>	1	5	18	29	20
<b>2007</b>	2	5	27	23	19
<b>2008</b>	1	4	30	23	13
<b>2009</b>	2	4	27	20	11
<b>2010</b>	4	4	17	27	23
<b>2011</b>	3	3	23	37	19
<b>2012</b>	4	5	22	24	24
<b>2013</b>	0	4	30	34	24
<b>2014</b>	0	1	29	33	21
<b>2015</b>	0	5	22	38	29
<b>2016</b>	3	6	28	37	22

Anexo N°# 5 Tabla de números absolutos de mortalidad en Costa Rica según grupo etario para el sexo femenino

<b>mujeres x edad</b>	<b>menos de 5</b>	<b>5 a 14</b>	<b>15 a 49</b>	<b>50 a 69</b>	<b>más de 70</b>
<b>1990</b>	2	4	9	11	5
<b>1991</b>	4	6	11	15	8
<b>1992</b>	3	7	10	13	6
<b>1993</b>	3	2	17	15	9
<b>1994</b>	2	2	19	12	6
<b>1995</b>	2	2	16	15	10
<b>1996</b>	2	6	13	15	7
<b>1997</b>	2	7	12	11	12
<b>1998</b>	5	6	21	16	12
<b>1999</b>	0	3	22	13	15
<b>2000</b>	4	1	14	24	15
<b>2001</b>	4	2	20	20	18
<b>2002</b>	2	3	24	25	18
<b>2003</b>	0	5	22	17	11
<b>2004</b>	5	4	20	13	17
<b>2005</b>	1	4	22	26	17
<b>2006</b>	2	0	19	15	14
<b>2007</b>	2	3	20	18	11
<b>2008</b>	0	4	12	23	16
<b>2009</b>	4	3	20	28	11
<b>2010</b>	0	2	12	27	22
<b>2011</b>	3	2	16	33	24
<b>2012</b>	1	4	16	33	13
<b>2013</b>	4	3	24	25	21
<b>2014</b>	3	4	11	32	18
<b>2015</b>	0	2	18	22	25
<b>2016</b>	3	3	13	31	18



## CARTA DEL TUTOR

San José, 4 de noviembre, 2019

Srs. Departamento de Registro  
Carrera Medicina y Cirugía  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Jonathan Otárola Tenorio, cédula de identidad número 115140006, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "CARGA DE LA ENFERMEDAD POR TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN COSTA RICA, 1990-2016", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía.


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%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	17%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL		90

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

Atentamente,

  
Dr. Jorge Fallas Rojas  
Céd. 12782  
Especialista en Medicina de Empresa  
Universidad Hispanoamericana  
Dr. Jorge Fallas Rojas  
Médico Cirujano  
Ced. 114020726

San José, 16 diciembre del 2019

Srs.  
Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

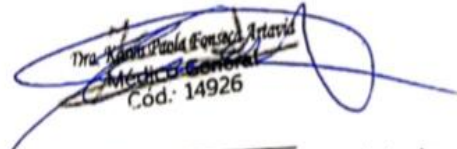
Estimados señores:

La estudiante Jonathan Otárola Tenorio ; cédula de identidad número: 115140006, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: "CARGA DE LA ENFERMEDAD POR TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRALEN COSTA RICA, 1990-2016". La 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 correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,



Dra. Karen Paola Fonseca Artavia  
Médico General  
Cod. 14926

Dra. Karen Paola Fonseca Artavia  
Ced. 1-1519-0980  
Cod. 14926

San Pedro, 2 de enero del 2020

Señores  
Universidad Hispanoamericana  
Facultad de Ciencias de la Salud

Estimados señores:

El estudiante Jonathan Otárola Tenorio me ha presentado para efectos de corrección de estilo, en mi calidad de profesional graduado en filología española, el proyecto de graduación denominado "Carga de la enfermedad por tumores del Sistema Nervioso Central en Costa Rica, 1990-2016".

He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo señalados por la Universidad, los aspectos de estructura gramatical, la puntuación, acentuación, ortografía y los vicios de dicción que se trasladan al escrito, y he verificado que se han realizado todas las correcciones indicadas en el documento.

Por lo tanto, considero que se encuentra listo para presentarlo ante la Universidad.

Atentamente,



M.Sc. Marianela Abellán Vargas

Filóloga

Carné 10702

**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, diciembre 2020

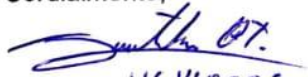
Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) JONATHAN OTAROLA TENORIO con número de identificación 115140006 autor (a) del trabajo de graduación titulado CARGA DE LA ENFERMEDAD POR TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN COSTA RICA, 1990-2016 presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,

  
115140006

Firma y Documento de Identidad