

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

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

**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS
DE LA MORTALIDAD POR TUMORES
MALIGNOS ÓSEOS EN COSTA RICA
2000 -2019**

Estudiante

Allison Daniela Elizondo Arias

Tutor

Dr. Jorge Fallas Rojas

2023

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS.....	2
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICOS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
Dedicatoria.....	7
Agradecimiento.....	8
Resumen.....	9
CAPÍTULO I.....	13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1.1 Antecedentes del problema	14
1.1.2 Delimitación del problema	16
1.1.3 Justificación.....	16
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	18
1.4.1 Alcances de la investigación	18
1.4.2 Limitaciones de la investigación.....	18
CAPÍTULO II	19
MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL	20
2.1.1 Contexto histórico	20
2.1.2 Anatomía ósea.....	23
2.1.3 Histología	24
2.1.4 Formación del hueso	26
2.1.5 Vascularización e inervación del hueso	26
2.1.6 Tumores óseos.....	27
2.1.7 Tumores benignos óseos	29
2.1.8 Tumores malignos óseos	32

CAPÍTULO III.....	39
MARCO METODOLÓGICO	39
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO.....	40
3.3.1 Población.....	40
3.3.2 Muestra.....	40
3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión	41
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	41
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	42
CAPITULO IV.....	43
PRESENTACION DE RESULTADOS.....	43
4.1 ANALISIS DE RESULTADOS SEGÚN DATOS OBTENIDOS	44
CAPITULO V	67
DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	67
5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	68
CAPÍTULO VI.....	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
6.1 CONCLUSIONES	73
6.2 RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFIA.....	75
ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Grado histológico para calcular el riesgo de metástasis	27
Tabla 2 Localización y extensión para probabilidad de metástasis	28
Tabla 3 Clasificación de los tumores formadores de hueso	29
Tabla 4 Diferencias entre osteoma osteoide y osteoblastoma	32
Tabla 5 Sarcoma de Ewing típico vs atípico	37
Tabla 6 Cuadro de Variables	42
Tabla 7 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según grupo etario (Tasa por 100.000 habitantes)	49
Tabla 8 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según grupo etario y sexo masculino (Tasa por 100.000 habitantes)	52
Tabla 9 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según grupo etario y sexo femenino (Tasa por 100.000 habitantes).....	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Tasa general de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según sexo (Tasa por 100.000 habitantes).....	44
Gráfico 2 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según sexo masculino (Tasa por 100.000 habitantes).....	46
Gráfico 3 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según sexo femenino (Tasa por 100.000 habitantes)	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según provincias, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes).....	57
Figura 2 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según provincias y sexo masculino, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes).....	59
Figura 3 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según provincias y sexo femenino, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)	60
Figura 4 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según cantones, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)	62
Figura 5 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según cantones y sexo masculino, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes).....	64
Figura 6 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según cantones y sexo femenino, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)	66

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación va dedicado a mi familia, por su incondicional apoyo y consejos durante todo el proceso. Y a Dios, gracias a él que hace todo posible.

Agradecimiento

Le agradezco a mi madre, que siempre me da su apoyo y amor para todos mis objetivos; quien me sostiene para no rendirme y seguir adelante.

Resumen

Introducción: la presente investigación se enfocó en la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en un estudio de 20 años en Costa Rica. Con el fin de conocer las características epidemiológicas y el impacto que tiene la patología en la mortalidad de la población costarricense, y así tener más información de la misma, ya que hay escasos datos al respecto.

Objetivo general: dar a conocer las características epidemiológicas sobre la tasa de mortalidad en tumores malignos óseos en Costa Rica del año 2000 a 2019. **Metodología:** la metodología utilizada para el estudio fue un diseño de tipo observacional, descriptivo y transversal. Donde se obtuvieron los datos de mortalidad para tumores malignos óseos en la Costa Rica durante el periodo descrito. Esta información fue obtenida de la base de datos brindada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). **Resultados y discusión:** durante el periodo de estudio se observan altibajos en la mortalidad por tumores malignos óseos, mostrándose así que la tasa de mayor mortalidad fue de 0,77 en el año 2010 y la menor mortalidad de 0,44 en 2007 para ambos sexos. Posteriormente, según edad para ambos sexos, la información muestra que el año con la tasa más alta fue 2018 con 0,20 para las personas de 50 – 65 años y más. Asimismo, la menor tasa de mortalidad se presentó en las edades de 30 – 39 años, con tasas de 0% en los periodos de 2005 a 2007 y 2007 a 2010. Según la zona geográfica del país, la provincia con mayor tasa de mortalidad fue Limón con 0,70, y la región del pacifico con la provincia de Puntarenas con la menor tasa del país con 0,55. Además, el cantón que destaca por su mayor mortalidad fue León Cortes con 1,5 de mortalidad y Jiménez con 0,3, siendo el cantón con la menor mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica. Esto deja claro que hay fluctuaciones importantes en cuanto a la epidemiología de la mortalidad por esta patología.

Conclusiones: se concluye que, a pesar de los constantes aumentos y descensos en las tasas de mortalidad, se evidencia que hay tendencia hacia el sexo masculino en la mortalidad. Según edades, los grupos de mayor presentan mayor mortalidad tanto en hombres como mujeres, además que las tasas más bajas se observan en la tercera y cuarta década de vida. Además, según las zonas geográficas, se observa que la región del Caribe tiene la mayor mortalidad y región Pacífica menor tasa del país. Dejando en evidencia que esta enfermedad no sigue patrón claro para sexo, edad o región.

Palabras clave

Tumores óseos, mortalidad, sexo masculino, sexo femenino, grupo etario, provincias, cantones.

Abstract

Introduction: the present investigation focused on the mortality rate from malignant bone tumors, in a 20-year study in Costa Rica. To know the epidemiological characteristics and the impact that the pathology has on the mortality of the Costa Rican population, and thus have more information about it, since there is little data in this regard. **General objective:** to present the epidemiological characteristics of the mortality rate in malignant bone tumors in Costa Rica from 2000 to 2019. **Methodology:** the methodology used for the study was an observational, descriptive, and cross-sectional design. Where mortality data for malignant bone tumors in Costa Rica obtained during the period described. This information obtained from the database provided by the National Institute of Statistics and Censuses (INEC). **Results and discussion:** during the study period, ups and downs were observed in mortality from malignant bone tumors, thus showing that the highest mortality rate was 0.77 in 2010 and the lowest mortality rate was 0.44 in 2007 for both sexes. Subsequently, according to age for both sexes, the information shows that the year with the highest rate was 2018 with 0.20 for people aged 50 – 65 and over. Likewise, the lowest mortality rate occurred in the ages of 30 - 39 years, with rates of 0% in the periods from 2005 to 2007 and 2007 to 2010. According to the geographical area of the country, the province with the highest mortality rate was Limón with 0.70, and the Pacific region with the province of Puntarenas with the lowest rate in the country, with 0.55. Furthermore, the canton that stands out for its highest mortality was León Cortes with 1.5 mortality and Jiménez with 0.3, being the canton with the lowest mortality from malignant bone tumors in Costa Rica. This makes it clear that there are important fluctuations in the epidemiology of mortality from this pathology.

Conclusions: despite the constant increases and decreases in mortality rates, it is evident that there is a trend towards the male sex in mortality. According to age, older groups have higher mortality in both men and women, and the lowest rates were in the third and fourth decades of life. Furthermore, according to geographical areas, the Caribbean region has the highest mortality rate and the Pacific region the lowest rate in the country. Making it evident that this disease does not follow a clear pattern for sex, age, or region.

Keywords

Bone tumors, mortality, male sex, female sex, age group, provinces, and cantons.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 1972 publicó su primera clasificación para tumores óseos, con la colaboración del profesor F. Schajowicz. L. W. Ackerman y H. A. Sissons, basándose en el origen de los tumores y en la imagen histológica de los mismos. Posteriormente, en el año 1980, el Dr. William Fisher Enneking, propuso para las neoplasias del sistema musculoesquelético una clasificación según características clínicas, radiográficas e histológicas y los agrupó de acuerdo con su comportamiento biológico. (Tecualt Gómez et al., s. f.)

Con este sistema se logran disponer lineamientos para establecer tratamientos, coadyuvantes, como quimioterapia y/o radioterapia y un pronóstico, en riesgo de metástasis. (Tecualt Gómez et al., s. f.). Al conocer la importancia de un sistema de clasificación para el manejo de esta patología, la OMS publica en 2013 su cuarta edición de la clasificación de los tumores de partes blandas tejido y hueso; actualmente, esta fue actualizada en 2020 con su quinta edición. (Choi & Ro, 2021)

Según la epidemiología, la incidencia de tumores óseos malignos primarios (A. Doncel Cabot, J. M. B. (s/f.) en Estados Unidos representa el 3,2% de las enfermedades malignas en menores de 15 años y el 0,2 por 100 000 habitantes entre las edades entre 30 y 35 años. (Cordiés, et al., s/f). Esto debido a que las metástasis óseas de un cáncer primario de cualquier parte del cuerpo son la forma más común de tumor óseo maligno (López-Ortiz et al., 2021b), llevando a un aumento de la mortalidad y morbilidad en el paciente con cáncer. (Ruiz-Alva, et al., 2021.)

Sin embargo, tres de los tumores malignos óseos primarios más comunes son el osteosarcoma, condrosarcoma y sarcoma de Ewing y representan entre 0.2% y 5% (Velázquez-Rueda et al., 2019). El sarcoma de Ewing es el segundo tumor óseo pediátrico más común, frecuente en infancia y adolescencia (Villalta, J. C., (s/f). Además, la OMS clasifica al osteosarcoma como el tumor ósea maligno primario más frecuente después del mieloma, y se conoce como una neoplasia formadora de matriz osteoide, que sus tipos tienen varias subdivisiones, las cuales requieren diferenciación con radiografías. (Ruiz-Alva, et al., 2021)

La mayoría de esta malignidad se origina de novo en la metafisis de los huesos largos (Mita, et al., s/f) representando alrededor del 15 al 20%. (Hernández, et al., 2021). Aun así, las neoplasias óseas benignas son aún más frecuentes, siendo el osteocondroma de los de mayor incidencia (Rodríguez-Rodríguez & Taura-Suárez, 2019), pero estos tumores benignos suelen ser un hallazgo casual durante la práctica médica. (Cabello Blanco., 2015). Este hallazgo incidental logra un tratamiento temprano, o, al contrario, al ser benigno, puede no presentar síntomas molestos lo que pueden generar posteriormente que se vuelva maligno; como el osteoblastoma que puede ser localmente agresivo.

Para realizar una aproximación diagnóstica se debe conocer la epidemiología para dichas lesiones, donde los estudios radiológicos (radiología simple) aportan para un diagnóstico definitivo como primera aproximación (García Tuells & Martínez Fernández, s. f.) además de la clínica y estudios histológicos. Tomando en cuenta que, a nivel centroamericano y nacional, no se han reportado caracterización de biopsias diagnóstica para tumores óseos malignos, por ejemplo, osteosarcoma, sarcoma de Ewing, condrosarcoma, es importante mencionar que, para llegar a un diagnóstico certero el clínico, radiólogo y patólogo deben trabajar juntos y mantener una buena comunicación.

Además, es importante conocer que La Sociedad Americana Contra El Cáncer, ha informado que para el presente año 2023 se ha estimado que se diagnosticarán alrededor de 3,970 nuevos casos y se prevén alrededor de 2,140 muertes a causa de estos tipos de cáncer (*Estadísticas importantes sobre el cáncer de huesos.*, s/f). Información que deja clara la importancia de conocer la evolución de los tumores óseos malignos, así como los benignos para su diferenciación, y cómo impacta actualmente a la población mundial.

1.1.2 Delimitación del problema

La muestra que comprende la investigación es la totalidad de defunciones generales para los casos de tumores malignos óseos, según el sexo y grupo de edad en Costa Rica del año 2000 - 2019, sin importar el nivel escolar o socioeconómico.

1.1.3 Justificación

Las neoplasias malignas óseas son una afectación que puede desarrollar cualquier persona en el territorio nacional, sin embargo, se desconocen de manera específica sus características epidemiológicas, llevando así falta de información sobre zonas de mayor y menor mortalidad. Dado esto, realizar una investigación sobre su epidemiología es de suma importancia para analizar el comportamiento de los tumores malignos óseos y poder plasmar dichos datos de manera que sea sencillo acceder a esta información.

De esta manera se puede aportar a las bases de datos nacionales las tasas de mortalidad sobre el comportamiento de los tumores malignos de hueso y no solo la cantidad de defunciones por

dicha causa. Esto permite identificar zonas vulnerables para salud pública sobre el cáncer de hueso. Llevando a un pensamiento clínico más amplio en circunstancias comunes en la población, como una fractura, que en algunos casos sea una fractura patológica, y ayude así a identificar de manera temprana una neoplasia ósea.

Por lo que, para este estudio se procura obtener una base de datos sobre la mortalidad de los tumores óseos malignos para ampliar la información sobre la misma y brindar el conocimiento a estudiantes y profesionales del área salud desde el grupo etario, hasta la provincias y cantones que lo frecuentan, en este caso del año 2000 a 2019.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta de investigación para este trabajo corresponde a:

¿Cuáles son las características epidemiológicas de la mortalidad de tumores malignos óseos en Costa Rica del año 2000-2019?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Analizar las características epidemiológicas de la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000-2019.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según sexo y edad.
- Analizar la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019, según provincias.
- Analizar la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019, según cantones.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

- Conocer las características epidemiológicas sobre la tasa de mortalidad sobre tumores malignos óseos en Costa Rica en un periodo de 20 años.
- Comprobar que Costa Rica cumple con las tasas de mortalidad sobre tumores malignos óseos primarios, según la Sociedad Americana de cáncer, siendo menor del 1%.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

- Retraso en obtener los datos sobre defunciones por tumores malignos óseos recopilados del INEC debido a que la información debió ser brindada por el personal.
- El tiempo de investigación, debido a retraso en obtener la información.
- Recopilar los datos una vez obtenidos, al no estar clasificados de manera conjunta para lo que requería el estudio.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

2.1.1 Contexto histórico

Las neoplasias son un problema importante de la salud pública a nivel mundial, que ha incrementado su mortalidad desde siglos atrás a la actualidad. Donde se ha evidenciado que esta patología no diferencia entre sexo, etnia o edad, y que poco a poco se convirtió en un asunto científico como social y político. El cáncer crece conforme la humanidad se va expandiendo.

Los registros más antiguos de evidencias paleontológicas que evidencian la existencia del cáncer se vieron en cadáveres prehistóricos de humanos y sus animales. Es una enfermedad que ha dejado rostros en el cuerpo, que para la época eran incomprensibles, está siempre ha afectado diferentes partes del cuerpo, desde los huesos hasta la piel y otros órganos. Además, tiene distintas causas que no discrimina a las personas, sin embargo, puede tener variantes en cuanto a edad, debido a que la enfermedad se asocia a la senectud, estilos de vida, alimentación, entre otros. (López-Cardona, 2020)

El cáncer no es una enfermedad única; se desprenden más de 200 tipos, lo que dificulta su comprensión. Lo que puede ser una razón para que el término “oncología” tuviera cabida hasta finales del siglo XVIII. A pesar de la compleja diversidad de cánceres, tienen una base en común, las células fuera de control. Estas células no siguen el proceso habitual (crecen y mueren en el proceso natural de regeneración celular del cuerpo), estas células anormales llevan un crecimiento anormal y rápido que se acumula en forma de tumores. Lesiones que pueden ser benignas, no cancerosas o malignas, cancerosas. Las malignas pueden desprenderse y dispersarse en el cuerpo llevando a lo que se conoce como metástasis.

En el antiguo Egipto existen rastros históricos desde hace más de 3000 a.C. donde se han encontrado en excavaciones momias con huesos que presentan deformaciones óseas, las cuales podrían corresponder a tumores. En los papiros de Edwin Smith y George Ebers, se describen cánceres principalmente en el pecho. Asimismo, existen registros de los médicos islámicos Al-Razi e Ibn Sina, que 900 d.C. describieron crecimientos de masas en diferentes partes del cuerpo como nariz, lengua, estómago, vejiga, riñón, testículos y senos. (López-Cardona, 2020)

En el entorno griego, Heródoto (pensador griego y padre de la historia), dejó registros en *Los nueve libros de la historia* el primer caso sobre curación y tratamiento de cáncer, aproximadamente en el año 440 a.C. Además, Hipócrates y Galeno, padres de la medicina moderna, establecieron la teoría humoral. Según los postulados de los cuatro humores, describieron que las formaciones de nuevos vasos sanguíneos dentro y alrededor de los tumores era similares a extremidades de cangrejos. Asimismo, Galeno incorporó la palabra *onkos*, que hace referencia a masa, tumor o hinchazón. Siendo esta la raíz de oncología, rama de la medicina que estudia el cáncer.

El anatomista italiano Giovanni Morgagni, en 1761, por medio de autopsias vinculó características de las enfermedades con hallazgos anormales en los cuerpos. Siendo que, para el siglo XIX, el fisiólogo alemán, Johanner Muller, planteó en 1838 la teoría del blastema, con lo que logró demostrar que el cáncer está conformado por células anormales que se desarrollan entre los tejidos normales, a los que denominó “blastema.”

Gracias al descubrimiento de los exógenos y al desarrollo de la genética, la medicina pudo establecer perfiles genéticos que desencadenan la enfermedad. Posteriormente, el hallazgo de los oncogenes determinó la presencia del gen anormal o silenciado debido a la presencia de una mutación en un alelo normal, un protooncogén. Estas células tumorales pierden la

interdependencia de las señales de transducción normales, ya que no siguen el estímulo de los receptores de membrana facilitando la proliferación, invasión y migración a órganos.

En 1989, Michael Bishop y Harold Varmus, investigadores que ganaron el premio Nobel de medicina y fisiología, demostraron que los oncogenes no provienen de partículas de ADN viral integrado, sino de genes propios mutados y alterados, a veces por material proveniente de agresores como los virus. Actualmente, la Agencia Internacional para Investigación del Cáncer (IARC) ha clasificado 6 virus humanos como oncogénicos, los cuales son el virus del Epstein-Bar (EBV), virus de la hepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC), subtipos del virus del papiloma humano (VPH), virus linfotrópico humano de células T tipo 1 (HTLV-1), herpesvirus asociado al sarcoma de Kaposi (KSHV) y recientemente, poliomavirus de células de Merkel (MCPyV). (López-Cardona, 2020)

Por lo tanto, los virus son capaces de inducir el desarrollo de cáncer mediante tres formas: transformando un oncogén hacia el interior de la célula, activando un protooncogén o inactivando un gen supresor. Además, todos los virus oncogénicos alteran la apoptosis como mecanismo de sobrevivencia dentro de la célula huésped, lo que lleva de forma indirecta a que una infección por virus ocasione inflamación crónica y con los años un medio ideal para desarrollo de cáncer.

El Comité Americano de Cáncer (AJCC), en el año 1977, publicó el sistema de estratificación TNM, para evaluar el desarrollo del cáncer en el cuerpo. Las siglas corresponden a:

- T: tamaño primario del tumor y relación con estructuras adyacentes.
- N: extensión linfática regional.
- M: metástasis.

Y se mejoró el proceso de evaluación heredofamiliar, para identificar susceptibilidad a la enfermedad en población sana.

A lo largo del siglo XIX el tratamiento del cáncer tuvo como inicio la cirugía, gracias a la invención de la anestesia y asepsia. El uso del microscopio fue crucial para estudios patológicos que permitieron desarrollar la comprensión del cáncer a nivel celular, permitiendo contrastar los resultados de las intervenciones quirúrgicas y determinar si el crecimiento de los tumores había cesado por completo. (López-Cardona, 2020)

Posteriormente, tras el descubrimiento de los rayos X en 1896 se empezó a utilizar radioterapia como parte del tratamiento del cáncer, iniciando con dosis pequeñas y continuas, luego estas se ajustaron según el tipo de neoplasia del paciente para tener un mejor control.

2.1.2 Anatomía ósea

Los huesos son los órganos del sistema esquelético, este se conforma de tejido conjuntivo y otros como tejido hematopoyético, tejido adiposo, vasos sanguíneos y nervios. (Ross, M. H., 2020). Entre sus funciones está dar soporte al cuerpo y sus cavidades vitales, protección para las estructuras vitales, es la base mecánica para el movimiento, almacenamiento de sales (como el calcio) y aporte continuo de nuevas células sanguíneas. (Moore, K. L., 2023). Además, se clasifica según su forma en cuatro grupos: huesos largos, huesos cortos, huesos planos y huesos irregulares. Los huesos largos presentan diferentes estructuras:

- Epífisis: extremos tanto proximal como distal del hueso largo.
- Metáfisis: parte ensanchada que une la diáfisis y la epífisis.
- Diáfisis: parte tubular del hueso comprendido entre las epífisis.

- Cavity medular: cavity ocupada por la médula ósea en el interior del hueso. La médula puede ser:
 - Médula ósea roja: hematopoyéticamente activa, formando células sanguíneas.
 - Médula ósea amarilla: funciona como reservorio de energía y está compuesta por grasa.
- Periostio: cápsula de tejido conjuntivo que recubre la superficie externa del hueso.
- Endostio: capa de tejido conjuntivo que contiene células osteoprogenitoras en la parte interior del hueso.

Cabe mencionar que, en articulaciones móviles, el hueso está protegido con cartílago.

2.1.3 Histología

Se encuentran las células del tejido óseo, son cinco:

- Células osteoprogenitoras: se derivan de las células madre mesenquimatosas. Estas células se hallan en la superficie externa e interna de los huesos y pueden residir en el sistema microvascular que irriga el tejido óseo, además tiene la capacidad de transformarse en osteoblasto.
- Osteoblastos: es la célula encargada de la formación de hueso y de secretar matriz ósea, asimismo secreta colágena tipo 1 la cual constituye el 90% de la proteína ósea. Y es responsable de la calcificación de la matriz ósea.
- Osteocito: célula ósea madura rodeada por la matriz ósea que el osteoblasto secretó previamente.

- Células de revestimiento óseo: derivan de los osteoblastos, y tapizan el tejido óseo que no se está remodelando. Se cree que intervienen en el mantenimiento y soporte nutricional de los osteocitos, y de regular el movimiento del calcio y fosfato desde y hacia el hueso.
- Osteoclastos: célula multinucleada que se encarga de la resorción ósea.

Desde un punto de vista macroscópico, el tejido óseo se clasifica en

- Hueso esponjoso: malla de aspecto esponjoso que forma el interior del hueso. Posee espacios medulares y placas óseas conocidas como espículas (cuando son pequeñas) y trabéculas (cuando son grandes). (Gartner, L. P., 2021). Hueso compacto: capa densa y compacta en la superficie ósea externa. En una observación microscópica, el hueso compacto posee cuatro sistemas laminares que son evidentes en las diáfisis de los huesos largos.
 - Láminas circunferenciales externas: se encuentran debajo del periostio, y contienen fibras de Sharpey que fijan el periostio al hueso.
- Láminas circunferenciales internas: circundan por completo la cavidad medular. (Gartner, L. P., 2021)
 - Osteona o sistemas de Havers: consiste en laminillas concéntricas de matriz ósea alrededor de un conducto central denominado conducto osteonal o de Havers. Este conducto contiene el suministro vascular y nervioso de la osteona, además, los conductos de Havers se conectan entre sí por medio de los conductos de Volkman. (Ross, M. H., 2020)
 - Láminas intersticiales: son fragmentos de osteona producto de los osteoclastos al destruir el hueso.

2.1.4 Formación del hueso

El proceso de formación del hueso se denomina osteogénesis, el cual es esencial para la función ósea normal. Este desarrollo se lleva a cabo de dos formas:

- Osificación intramembranosa: la primera evidencia de osificación se da alrededor de la octava semana de gestación. Las células del mesénquima se condensan y se diferencian en osteoblastos, estableciendo centros de osificación primario u osteoide. Este osteoide seguirá con su mineralización o calcificación, incluyendo a los osteoblastos y terminarán por convertirse en osteocitos. (Arteaga, M., s/f.)
- Osificación endocondral: inicia con la condensación del mesénquima formando un molde cartilaginoso, por medio de lo denominado condrogénesis, con la formación de condrocitos (células que forman cartílago). Estos maduran, se hipertrofian, hay apoptosis, formación de vasos sanguíneos y reclutamiento de osteoblastos para la mineralización y se forma el centro de osificación primario en la diáfisis. (Arteaga, M., s/f.)

2.1.5 Vascularización e inervación del hueso

La irrigación de los huesos se da por las arterias nutricias, las cuales son ramas independientes de las arterias extraperiósticas y pasan a través de los forámenes nutricios. En la cavidad medular, la arteria nutria se divide en ramas y se dirige hacia ambos extremos e irriga la médula ósea, el hueso esponjoso y porciones profundas del hueso compacto. Por esto, el hueso muere si se produce extirpación del periostio. Asimismo, en el hueso compacto la sangre llega a los osteocitos por medio del sistema haversiano, y los extremos óseos reciben irrigación por medio

de las arterias metafisiarias y epifisiarias. Las venas siguen el mismo recorrido de las arterias. (Moore, K. L., 2023)

Los nervios acompañan a los vasos sanguíneos óseos. El periostio es ricamente innervado por nervios sensitivos, y el hueso recibe pocas terminaciones sensitivas. Dentro del hueso hay nervios motores encargados de la vasoconstricción y vasodilatación regulando así, el flujo sanguíneo a través de las trabéculas.

2.1.6 Tumores óseos

Los tumores óseos se deben a un crecimiento de células anormales en los huesos. Estos pueden ser primarios, que se originan en el hueso y son cancerosos o no cancerosos. Y pueden ser secundarios, donde hay diseminación al hueso desde otras zonas del cuerpo que haya desarrollado otro tipo de neoplasia; estos siempre son cancerosos. Siendo que, en los niños la mayoría son de origen primario, y en adultos, es más común los de tipo secundario. (Joyce, M. J. 2022). La clasificación de estadios de Enneking, abarca tres parámetros para describir el comportamiento de los tumores:

La primera es según el grado histológico, con la extensión local de la lesión, presencia o ausencia de metástasis.

Tabla 1 Grado histológico para calcular el riesgo de metástasis

Grado 0	Tumor benigno (sin riesgo de enfermedad metastásica)
Grado 1	Tumor maligno de bajo grado (riesgo bajo de enfermedad metastásica) - Inferior al 15%
Grado 2	Tumor maligno de alto grado (riesgo alto de enfermedad metastásica) - Superior al 15%

Nota: elaboración propia con datos extraídos de (Tecualt Gómez et al., s. f.).

La segunda es según la localización y extensión de la enfermedad, describiendo si se limita o no su origen.

Tabla 2 Localización y extensión para probabilidad de metástasis

A	Si está limitada dentro de la estructura anatómica que dio origen a la neoplasia
B	Si está fuera de la estructura anatómica que dio origen a la neoplasia
T1	Intracapsular
T2	Extracapsular e intracompartamental
T3	Extracapsular y extracompartamental

Nota: elaboración propia con datos extraídos de (Tecualt Gómez et al., s. f.)

Y por último la extensión a distancia de la enfermedad:

- M0 = sin metástasis regional o a distancia
- M1 = con metástasis regional o a distancia

Estas tres clasificaciones son de gran importancia, ya que funciona como guía para los pacientes con neoplasias óseas benignas o malignas y valorar un potencial riesgo de mortalidad. Además, uniendo estos parámetros y las características propios de los diferentes tumores de hueso brinda un pronóstico para el paciente.

La clasificación para tumores óseos de la OMS, se considera el *gold standar* para el diagnóstico de estas neoplasias, así como un recurso internacional para los involucrados en la atención y cuidado de pacientes con cáncer de hueso, incluidos oncólogos, patólogos, cirujanos e investigadores del cáncer. (Choi & Ro, 2021)

Tabla 3 Clasificación de los tumores formadores de hueso

Benignos
- Osteoma
- Osteoma osteoide
Intermedio (localmente agresivo)
- Osteblastoma
Malignos
- Osteosarcoma central de bajo grado
- Osteosarcoma <ul style="list-style-type: none">• Osteosarcoma convencional• Osteosarcoma telangiectásico• Osteosarcoma de células pequeñas
Osteosarcoma paroesteal
Osteosarcoma periostal
Osteosarcoma de superficie de alto grado
Osteosarcoma secundario

Nota: elaboración propia con datos extraídos de (Choi & Ro, 2021)

2.1.7 Tumores benignos óseos

- Osteoma

Los osteomas son lesiones benignas de crecimiento lento localizado, principalmente en la región cráneo-máxilo-facial y son relativamente infrecuentes. Pueden presentarse como masas solitarias o múltiples, generalmente son asintomáticas, por lo que se desconoce su incidencia y prevalencia reales. (Peña et al., s/f)

Suele ser un hallazgo radiológico casual, en la radiografía se observa una masa radioopaca, menos de 3 cm, sin estructura con bordes indefinidos. Cuando se localiza en el hueso frontal, los pacientes suelen presentar una deformidad craneal con cefaleas de predominio nocturnas.

(Peña et al., s/f) Estos tumores pueden tener dos componentes, esponjoso y ebúrneo o compacto. Las masas esponjosas muestran trabéculas óseas llenas de tejido esponjoso, hematopoyético y adiposo. Las masas compactas están formadas por hueso cortical denso, y se observan como lesiones hiperdensas en TAC.

El manejo es necesario cuando hay crecimiento continuo, sintomático y si se presentan complicaciones no tratables con el manejo médico, de ser así o por requerimiento del paciente por estética, se realiza extirpación del tumor.

- Osteoma osteoide

El osteoma osteoide es un tumor formador de hueso benigno caracterizada por un tamaño menor de 2cm. Consiste en una masa osteoblástica bien delimitada llamada nidus, que está rodeada por una zona de esclerosis ósea reactiva, este nido tiene un potencial de crecimiento local limitado. Estas son lesiones comunes que suceden alrededor del 10% a 12% de todos los tumores óseos benignos, usualmente en jóvenes y adultos jóvenes. La relación es de 2:1 entre hombres y mujeres.

Sobre su localización, se presenta menos en huesos largos de los miembros superiores, sin embargo, son más frecuentes en los huesos del codo. También suelen presentarse en los huesos pequeños de las manos y pies, y ocurren raramente en el esqueleto axial, aunque se han encontrado en la porción lumbar de la columna vertebral. El síntoma más frecuente es el dolor de creciente intensidad, principalmente nocturno, que se alivia con aspirinas y AINES (medicamentos antiinflamatorios no esteroideos).

Los hallazgos radiológicos revelan una lesión lítica delimitada rodeada de una zona de esclerosis, radiolúcida u opaca, dependiendo de las calcificaciones. Para su tratamiento se realiza extirpación del nido central, el cual no siempre está bien localizado, por lo que se procede a retirar el bloque óseo que contiene la lesión. Si hay localizaciones profundas, se trata con radioterapia. (Huaroto., s/f).

- Osteblastoma benigno

El osteblastoma benigno es un tumor osteoblástico raro, está estrechamente relacionado con el osteoma osteoide. Las características microscópicas del nido del osteoma osteoide son similar y a menudo idéntico a los del osteblastoma. Sin embargo, este se diferencia porque el osteblastoma benigno tiene mayor potencial de crecimiento y supera los 2cm. Además, carece de dolor nocturno que alivia con aspirina.

Este tumor representa menos del 1% de todos los tumores de hueso primarios, la mayoría de las pacientes se hayan entre 5 a 45 años y el mayor pico de incidencia es en la segunda y tercera década de vida. Tiene predilección por el esqueleto axial con más del 40% de los casos involucrando la columna vertebral, sacro, y las partes proximales del esqueleto apendicular.

En las radiografías, es similar al osteoma osteoide, pero el osteblastoma benigno produce un defecto lítico metafisiario delimitado, redondo u ovalado, rodeado por una zona de esclerosis reactiva. Se debe hacer un diagnóstico diferencial con osteosarcoma, osteoma osteoide y con el quiste óseo aneurismático. (Czerniak., s/f)

El tratamiento primario es la escisión quirúrgica en bloque. Hay ocasiones donde la extirpación completa del tumor no es posible, por ejemplo, cuando se encuentra en la columna vertebral. En esos casos se utiliza radioterapia para control de la enfermedad.

Tabla 4 Diferencias entre osteoma osteoide y osteoblastoma

	Osteoma osteoide	Osteoblastoma
Incidencia	10% de los tumores benignos	3% de tumores benignos
Tamaño	< 2cm (normalmente <1.5cm)	> 2cm (en promedio 3.5 – 4.0 cm)
Sitio	>50% en a diáfisis de los huesos largos	>35% en elementos posteriores de la columna
Ubicación	En orden de frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fémur proximal ▪ Diáfisis de la tibia ▪ Columna vertebral 	En orden de frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Columna vertebral ▪ Húmero proximal ▪ Cadera
Historia natural	Autolimitado	Progresivo
Histología	Apariencia benigna, sin potencial de crecimiento, nido central compuesto por osteoide más organizado y revestido por osteoblastos.	Apariencia benigna, crecimiento localizado con potencial agresivo. Lesión central menos organizada con mayor vascularización.
Síntomas	Dolor nocturno que mejora con aspirina y AINES	Dolor sordo que no alivia con AINES. Más del 50% de los tumores de la columna tienen síntomas neurológicos.
Manejo de las lesiones de la columna vertebral	No hay tratamiento quirúrgico indicado en la primera línea de manejo.	Está indicada la cirugía, ya que no responde al tratamiento médico.

Nota: (Moore, D. W., 2023).

2.1.8 Tumores malignos óseos

- Osteosarcoma

El osteosarcoma, según la OMS, es el tumor óseo maligno primario más frecuente después del mieloma. Se caracterizan por la producción de osteoide o hueso inmaduro por parte de las

células malignas (Hornicek, Agaram, 2022), suele afectar más los hombres en edades entre los 10 y 25 años, con un pico mayor en la segunda década de vida. En adultos mayores de 35 existe un segundo pico de incidencia, relacionado a procesos previos como enfermedad de Paget, displasia fibrosa o irradiación. La mayoría de los osteosarcomas se localizan en el espacio medular de los huesos largos, sin embargo, puede ubicarse en el periostio, tejido blando o lesiones óseas preexistentes. (Ruiz Badilla, s. f.)

Los niños, adolescentes y adultos jóvenes, presentan neoplasias óseas primarias con mayor frecuencia. A diferencia de los adultos, que lo más frecuente son neoplasias óseas secundarias.

Se han identificado factores de riesgo para osteosarcoma, como la radiación, condiciones genéticas, entre otros. Los pacientes con el síndrome de Li-Fraumeni (LFS), un tipo de cáncer familiar, tienen riesgo de desarrollar osteosarcoma, aunque la incidencia es baja. Así también pacientes con el síndrome de Rothmund-Thomson (RTS), afección autosómica recesiva que se caracteriza por hallazgos en piel (pigmentación, atrofia), cabello, anomalías esqueléticas y un riesgo importante de osteosarcoma. (Wang, et al., 2022)

Los pacientes suelen referir dolor localizado en el sitio del tumor, generalmente durante varias semanas de duración. El dolor a menudo comienza después de una lesión y puede aumentar y disminuir con el tiempo. Síntomas sistémicos como fiebre, pérdida de peso y malestar generalmente están ausentes.

Para su evaluación, la radiografía simple es la primera prueba diagnóstica en pacientes con sospecha de osteosarcoma, es importante obtener radiografías de todo el hueso afectado para no pasar por alto las metástasis. Las características radiográficas de la mayoría de casos, incluye

destrucción del patrón óseo trabecular normal, márgenes indistintos y ausencia de respuesta ósea endóstica.

El hueso afectado, presenta una mezcla de áreas radiodensas y radiotransparentes, con destrucción de la corteza y formación de hueso perióstico nuevo, con la formación del triángulo de Codman (respuesta incompleta del hueso periostático del huésped). La masa de tejido blando asociado está osificada de manera variable y puede tener un patrón de “rayo de sol”.

Se puede obtener fosfatasa alcalina y lactato deshidrogenasa (LDH) en exámenes de laboratorio, y aunque estos puedan estar elevados en la mitad de los casos, no se utilizan de manera rutinaria para guiar el tratamiento. Para establecer el diagnóstico definitivo de osteosarcoma, se realiza una biopsia y evaluación patológica del tumor.

El método de elección para el tratamiento es la cirugía en conjunto con la quimioterapia neoadyuvante y adyuvante. La cirugía consiste en la resección completa de la enfermedad por medio de una escisión amplia del tumor y reconstrucción según la localización y del compromiso óseo. (Hernández, et al., 2021)

- Osteosarcoma central de bajo grado

Variante muy rara, suele afectar a paciente de mayor edad respecto al osteosarcoma convencional. Tiene predilección por el fémur y por la tibia. Radiológicamente sugiere benignidad, con una lesión lítica más o menos definida, con algún grado de expansión de la corteza sin reacción perióstica ni expansión de partes blandas.

- Osteosarcoma convencional

También denominado osteosarcoma clásico. Es el más frecuente, constituyendo el 75% de todos los osteosarcomas. Tiene su incidencia máxima de los 10 a 25 años, siendo más frecuente en hombres. El 90% se localiza en la metáfisis de los huesos largos, menos del 10% en la diáfisis y menos del 1% en la epífisis. (Ruiz Badilla, s. f.)

Su aspecto radiológico es variable, está en relación con la proporción de tejido osteoblástico, condroblástico o fibroblástico. La densidad de la lesión varía desde lesiones escleróticas o completamente líticas. El diagnóstico puede hacerse por radiografías convencionales.

- Osteosarcoma telangiectásico

El osteosarcoma telangiectásico representa el 7% de los osteosarcomas. Es de las variantes más agresivas y se presenta con mayor frecuencia en hombres. En radiologías se observa una lesión lítica pura con mínima esclerosis y una amplia zona de transición y destrucción cortical. Puede estar presente el triángulo de Codman. Debe hacerse diagnóstico diferencial con el quiste óseo aneurismático, ya que en ambos se observa líquido correspondiendo a zonas hemorrágicas evidenciadas en TAC y resonancia magnética (RM) (Ruiz Badilla, s. f.).

- Osteosarcoma de células pequeñas

Variante poco común, representa el 1% de todos los osteosarcomas. Radiológicamente presenta una lesión lítica infiltrante y masa en tejidos blandos, asemejándose al sarcoma de Ewing. Se

debe hacer su diferenciación histológica con el osteosarcoma convencional porque se visualizan zonas de esclerosis que los hacen indistinguibles. (Ruiz Badilla, s. f.).

- Osteosarcoma paraosteal

El osteosarcoma paraosteal representa el 75% de los osteosarcomas. Esta neoplasia cuenta con sus características clínicas y radiológicas propias. Se origina en la superficie de un hueso largo, son de crecimiento lento y se presentan en la tercera década de vida. En los estudios radiológicos se observa una masa esférica de hueso denso, homogéneo que se encuentra adherido a la corteza.

Cuando se descubre, la lesión suele medir más de 5cm, y se debe hacer diagnóstico diferencial con miositis osificante, osteosarcoma perióstico, condrosarcoma perióstico, entre otros. (Ruiz Badilla, s/f).

- Osteosarcoma perióstico

El osteosarcoma perióstico es una variante clínica del osteosarcoma paraosteal debido a su mayor agresividad. Representa del 1-2% de todos los osteosarcomas. Se localiza predominantemente en la diáfisis. Su aspecto radiológico es característico por lesiones líticas diafisarias aplanadas, corticales, con pequeñas densidades óseas cortas perpendiculares a la corteza, y una pequeña masa de partes blandas. (Ruiz Badilla, s/f).

- Sarcoma de Ewing

El sarcoma de Ewing (SE) es una neoplasia poco frecuente que se presenta con mayor frecuencia como un tumor ósea primario indiferenciado, con menor frecuencia surge en tejidos blandos

(conocido como sarcoma de Ewing extraóseo). Se presenta con mayor frecuencia en huesos largos y huesos de la pelvis, y con menos frecuencia en la columna vertebral, manos, pies y cráneo.

Tabla 5 Sarcoma de Ewing típico vs atípico

Típico	Atípico
<ul style="list-style-type: none"> - Células redondeadas con escasa proporción de células pequeñas hipercromáticas. - Patrón de crecimiento en “filigrana”. - Células neoplásicas grandes. - Hemorragia con lagos vasculares o sinusoides sobresalientes. - Necrosis geográfica con vasos intactos. - Hueso metaplásico o formación de cartílago. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de glucógeno con la tinción de PAS. - Arquitectura lobular o alveolar sin diferenciación rabdomioblástica. - Evidencia de neoformación vascular. - Gran cantidad de mitosis atípica: patrón fusocelular.

Nota: elaboración propia con información extraída de (Villalta Fallas, J., s. f.).

En la sintomatología, los pacientes presentan dolor y tumefacción local de pocas semanas a meses de duración. El evento menor desencadenante puede ser un trauma menor, lo que despierta la sospecha diagnóstica. Al inicio, el dolor es de baja intensidad, que se va intensificando con rapidez y se agrava con el ejercicio. Se presentan síntomas constitucionales como fiebre, fatiga, pérdida de peso, anemia en un 10% a 20% de los pacientes al momento del diagnóstico.

Aproximadamente el 80% de los pacientes presentan la enfermedad clínicamente localizada, pero casi todos, pueden presentar enfermedad metastásica subclínica. La metástasis puede ser

evidente a las pocas semanas o a los meses, esto en ausencia de terapia efectiva. Los sitios de enfermedad metastásica al momento del diagnóstico son pulmón y el hueso/médula ósea en proporciones iguales. En hueso la columna vertebral es la más frecuente.

El estudio diagnóstico se inicia con una radiografía simple del área afectada, los tumores tienden a ser grandes y se observa una lesión destructiva pobremente delimitada, a menudo asociada con una masa de tejido blando (Hornicek, Baldini, 2022). Los estudios de laboratorio iniciales deben incluir hemograma completo, estudios séricos bioquímicos, LDH (factor pronóstico en pacientes con tumores de la familia del sarcoma de Ewing). Análisis de biopsia del tumor es necesario para un diagnóstico definitivo, se suele realizar a través de una biopsia de aguja fina.

El abordaje incluye el control de la lesión primaria local con cirugía, y/o terapia de radiación y en el caso de enfermedad metastásica se utiliza quimioterapia. (Villalta Fallas, J., s. f.).

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque en que se basó esta investigación fue cuantitativo, ya que permite la recolección de datos con base numérica y análisis estadístico para establecer patrones en los datos.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación presenta un diseño de tipo observacional, descriptivo y transversal.

Es un estudio de carácter descriptivo debido a que se describen hechos como son observados, en este caso los hechos de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en la población costarricense de 2000-2019.

3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

Área de estudio

El estudio se realizará a nivel nacional, con los datos epidemiológicos de las características de la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica, en sus 7 provincias, y sus respectivos cantones, durante el periodo de 2000-2019.

3.3.1 Población

Para la población se contará con todo paciente que haya fallecido por cualquier tipo de tumor ósea maligno, para lo que se utilizarán las variables de grupos etarios por decenios, sexo, provincias y cantones. Esto para la población del año de 2000-2019 del país.

3.3.2 Muestra

No se requiere muestras por las características del estudio.

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

No se requieren criterios de inclusión y exclusión por las características del estudio.

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El instrumento para la recolección de datos que se utilizará es el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño utilizado en esta investigación es no experimental de tipo transversal, ya que se trabaja con datos recolectados en un único momento, en este caso en el periodo de 2000-2019.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 6 Cuadro de Variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Instrumento
1. Identificar la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica en 2000-2019 según sexo y edad.	Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	0 – 19 años 20 – 29 años 30 – 39 años 40 – 49 años 50 – 65 años y más	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
	Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina.	Femenino Masculino	
2. Analizar la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica en 2000-2019 según provincias.	Provincias	Demarcación territorial administrativa de las varias en que se organizan algunos estados o instituciones	San José Alajuela Cartago Heredia Guanacaste Puntarenas Limón	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
3. Analizar la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica en 2000-2019 según cantones.	Cantones	Entidades territoriales que subdividen a un municipio, una provincia, un departamento u otro tipo de distrito.	82 cantones de Costa Rica	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Nota: definiciones obtenidas de Real Academia Española. Available at: <https://www.rae.es/>, Porto, J.P. and Merino, M. (2022) Cantón, Definición.de. Available at: <https://definicion.de/canton/>

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE RESULTADOS SEGÚN DATOS OBTENIDOS

Seguidamente se van a realizar los análisis cuantitativos según los datos Obtenidos por el INEC, estos datos representan la sociodemográfica de los últimos 20 años según la mortalidad y padecimientos de tumores malignos óseos en Costa Rica

Gráfico 1 Tasa general de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según sexo (Tasa por 100.000 habitantes)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

Se muestra un gráfico de la tasa de mortalidad general por tumores malignos óseos en Costa Rica del año 2000 a 2019 según sexo (hombres y mujeres). En el año 2000, la tasa de mortalidad fue de 0,72, en el año 2001, la tasa de mortalidad disminuyó a 0,58, lo que representa una disminución del 16.9% con respecto al año anterior. En el año 2002, la tasa de mortalidad volvió a aumentar a 0,72, lo que significa un aumento del 20.3% con respecto al año anterior, en el año

2003, la tasa de mortalidad aumentó nuevamente a 0,76, lo que representa un aumento del 8.5% con respecto al año anterior.

En el año 2004, la tasa de mortalidad disminuyó a 0,70, lo que representa una disminución del 9.1% con respecto al año anterior, en el año 2005, la tasa de mortalidad subió a 0,74, lo que significa un aumento del 4.3% con respecto al año anterior. En el año 2006, la tasa de mortalidad disminuyó considerablemente a 0,53, lo que representa una disminución del 27.4% con respecto al año anterior, en el año 2007, la tasa de mortalidad nuevamente disminuyó a 0,44, siendo el año con menor tasa de mortalidad.

Sin embargo, en el año 2008, hubo un crecimiento abismal en la tasa de mortalidad, alcanzando 0,60, lo que representa un aumento del 39.5% con respecto al año anterior, en el año 2009, la tasa de mortalidad se mantuvo constante en 0,60, sin cambios con respecto al año anterior.

El año 2010 registró la tasa de mortalidad más alta con 0,77, lo que representa un aumento del 29% con respecto al año anterior, en el año 2011, hubo una considerable disminución en la tasa de mortalidad a 0,60, lo que representa una disminución del 24.1% con respecto al año anterior.

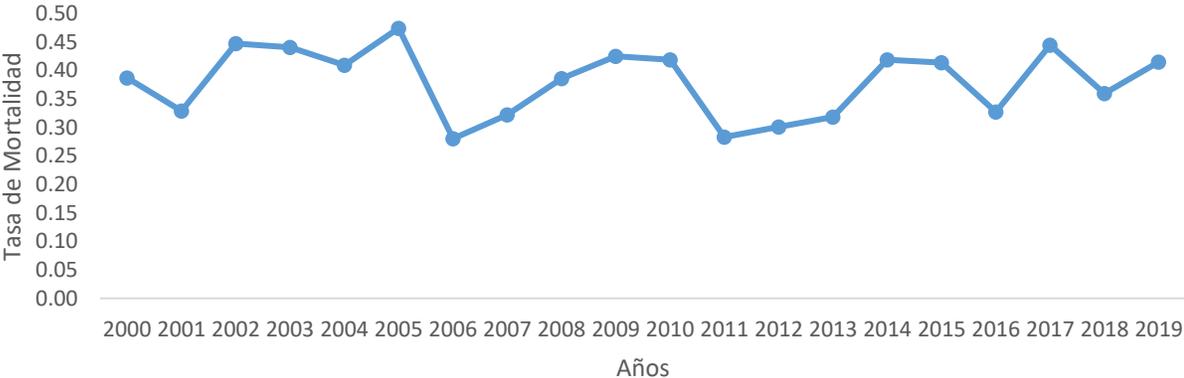
En el año 2012, la tasa de mortalidad disminuyó aún más a 0,45, lo que representa una disminución del 25% con respecto al año anterior, en el año 2013, la tasa de mortalidad volvió a aumentar a 0,55, lo que representa un aumento del 22.2% con respecto al año anterior.

En el año 2014, la tasa de mortalidad siguió aumentando hasta alcanzar 0,68, lo que representa un aumento del 23.6% con respecto al año anterior.

En el año 2015, la tasa de mortalidad disminuyó a 0,58, lo que representa una disminución del 14.7% con respecto al año anterior, en el año 2016, la tasa de mortalidad aumentó ligeramente a 0,61, lo que representa un aumento del 5.2% con respecto al año anterior.

En el año 2017, se produjo un nuevo aumento en la tasa de mortalidad, alcanzando 0,72, lo que representa un aumento del 18% con respecto al año anterior, en el año 2018, la tasa de mortalidad disminuyó considerablemente a 0,69, lo que representa una disminución del 4.2% con respecto al año anterior, así mismo el año 2019, la tasa de mortalidad aumentó ligeramente a 0,75, lo que representa un aumento del 8.7% con respecto al año anterior.

Gráfico 2 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según sexo masculino (Tasa por 100.000 habitantes)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

En el presente grafico se muestra la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en CR en un periodo de 20 años para el sexo masculino. En el año 2000, la tasa de mortalidad fue de 0,39. También hubo una disminución leve en la tasa de mortalidad en el año 2001, alcanzando un valor de 0,33. En el año 2002, la tasa de mortalidad experimentó un aumento significativo, llegando a 0,45.

En 2003, la tasa de mortalidad se mantuvo estable en 0,44, similar al año anterior y así en el año 2004, la tasa de mortalidad disminuyó a 0,41. En 2005, se registró un aumento notable en la tasa de mortalidad de hombres, alcanzando su valor más alto de 0,47.

En el año 2006, la tasa de mortalidad presentó una gran disminución, llegando a su punto más bajo de 0,28. Para el año 2007, hubo un ligero aumento en la tasa de mortalidad, alcanzando 0,32. En 2008, la tasa de mortalidad aumentó nuevamente a 0,39 y en 2009, se registró un aumento adicional en la tasa de mortalidad, alcanzando 0,43.

Para el año 2010, la tasa de mortalidad en hombres se mantuvo estable en 0,42 en comparación con el año anterior. En el año 2011, se observó un descenso significativo en la tasa de mortalidad, alcanzando nuevamente el valor de 0,28. Para el año 2012, la tasa de mortalidad presentó un ligero aumento a 0,30, en 2013, la tasa de mortalidad aumentó a 0,32, en 2014, se produjo un aumento marcado en la tasa de mortalidad, alcanzando su segundo valor más alto de 0,42, también en el año 2015, la tasa de mortalidad se mantuvo en 0,41, similar a la tasa del año anterior.

En 2016, la tasa de mortalidad en hombres disminuyó a 0,33, para 2017, hubo otro aumento en la tasa de mortalidad de hombres, alcanzando 0,44 y en 2018, se observó una disminución en la tasa de mortalidad en hombres, llegando a 0,36. Finalmente, en el año 2019, se apreció un aumento nuevamente en la tasa de mortalidad, alcanzando 0,42.

En conclusión, se evidencia que la mayor tasa de mortalidad fue de 0,47 en el año 2005, mientras que la tasa más baja se registró en el año 2006 con un valor de 0,28. Además, se encontraron períodos en los que las tasas de mortalidad se mantuvieron constantes, como los años 2002-2003, 2009-2010 y 2014-2015.

Gráfico 3 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según sexo femenino (Tasa por 100.000 habitantes)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

En el gráfico que se muestra, se observan las tasas de mortalidad por tumores malignos óseos en mujeres durante el período de 2000 a 2019. A lo largo de estos años, se aprecian variaciones en las tasas de mortalidad.

La tasa de mortalidad en el año 2000 es de 0,34 y disminuye ligeramente en el año siguiente a 0,25. En 2002, la tasa aumenta ligeramente a 0,27 y se mantiene similar al año anterior. En 2003, hay un aumento significativo de la tasa de mortalidad a 0,32, pero disminuye en 2004 a 0,29. En 2005, se registra una disminución adicional a 0,26, y se mantiene estable en 2006.

En el año 2007, se observa una disminución drástica en la tasa de mortalidad a 0,12, siendo la menor tasa de mortalidad en los años de estudio. Sin embargo, en 2008, la tasa aumenta nuevamente a 0,20. En 2009, se registra una leve disminución a 0,18. En contraste, en 2010, se produce un aumento importante en la tasa de mortalidad a 0,35 siendo el año con mayor mortalidad para mujeres. Luego, en 2011, disminuye ligeramente a 0,30.

En 2012, la tasa de mortalidad disminuye a la mitad en comparación con el año anterior, llegando a 0,15. En 2013 y 2014, se observan aumentos en la tasa de mortalidad a 0,23 y 0,25 respectivamente. Sin embargo, en 2015, ocurre un descenso a 0,17. En 2016, se produce otro aumento a 0,29, y se mantiene estable en 2017 con una tasa de 0,28. En 2018, se registra un aumento a 0,32 y, finalmente, en 2019, se aprecia un nuevo aumento en la tasa de mortalidad a 0,34.

En resumen, las tasas de mortalidad por tumores malignos óseos en mujeres presentaron variaciones a lo largo del período analizado. El año con la tasa de mortalidad más alta fue 2010 con 0,35, mientras que el año con la tasa más baja fue 2017 con 0,12. Además, se observaron tasas similares entre los años 2016 y 2017. Este análisis cuantitativo proporciona una visión detallada de las fluctuaciones en la mortalidad por tumores malignos óseos en mujeres a lo largo de los años.

Tabla 7 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según grupo etario (Tasa por 100.000 habitantes)

Año	Edades					Total
	0-19 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-65 y más	
2000	0.05	0.05	0.00	0.08	0.15	0.34
2001	0.08	0.00	0.03	0.05	0.10	0.25
2002	0.05	0.02	0.02	0.02	0.15	0.27
2003	0.12	0.00	0.00	0.10	0.10	0.32
2004	0.12	0.02	0.05	0.05	0.05	0.29
2005	0.09	0.05	0.00	0.02	0.09	0.26
2006	0.12	0.02	0.00	0.02	0.09	0.26
2007	0.00	0.00	0.00	0.02	0.09	0.12
2008	0.07	0.02	0.02	0.00	0.09	0.20
2009	0.04	0.00	0.02	0.00	0.11	0.18
2010	0.04	0.07	0.00	0.07	0.18	0.35
2011	0.09	0.09	0.00	0.00	0.13	0.30
2012	0.04	0.04	0.00	0.02	0.04	0.15
2013	0.04	0.02	0.00	0.02	0.15	0.23

2014	0.06	0.04	0.00	0.04	0.10	0.25
2015	0.04	0.00	0.02	0.00	0.10	0.17
2016	0.06	0.08	0.00	0.00	0.14	0.29
2017	0.06	0.06	0.04	0.02	0.10	0.28
2018	0.04	0.02	0.06	0.00	0.20	0.32
2019	0.08	0.06	0.02	0.00	0.18	0.34
Total	1.31	0.68	0.28	0.54	2.36	5.17

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

Esta tabla exhibe la evolución de la tasa de fallecimiento a causa de tumores malignos en los huesos en Costa Rica durante el período comprendido entre 2000 y 2019, clasificada por rangos de edad. En el año 2000, se observó que la tasa de muerte era más alta fue en el grupo de personas de 50 a 65 años y mayores, con un porcentaje de 0,15. Le seguía el grupo de edad de 40 a 49 años, cuya tasa de mortalidad era de 0,08. Los individuos con edades entre 30 y 39 años mostraron la tasa de mortalidad más baja entre los grupos. Por otro lado, los grupos de 0 a 19 años y 20 a 29 años presentaron una tasa de mortalidad similar de 0,05.

La tendencia se mantuvo a lo largo de 2001 y en 2002, los grupos de edades comprendidos entre los 20 y 29 años, los 30 y 39 años, y los 40 y 49 años presentaron una mortalidad del 0,00 a 0,05. Por otro lado, el grupo de edades de 0 a 19 años experimentó un incremento en la tasa de mortalidad, alcanzando el 0,05, mientras que el grupo de edades de 50 a 65 o más años se mantuvo como el más elevado, con un 0,15.

En 2003, la tasa de mortalidad de personas de 0 a 19 años superó a la de personas de 50 a 65 años con un índice de 0,12. Esta situación se mantuvo hasta 2004. Mi postura sería la misma en 2006. Durante el periodo comprendido entre 2003 y 2004, el índice de mortalidad del grupo de personas entre 50 y 65 años o más disminuyó gradualmente. Sin embargo, en 2005 se observó

un aumento en dicho índice, el cual se mantuvo constante en un 0,09 durante los próximos cuatro años.

Durante el período de 2003 a 2004, los grupos de edad comprendidos entre los 20 y 29 años y los 30 y 39 años exhibieron las tasas de mortalidad más bajas, oscilando entre 0,0 y 0,05. En el año 2003, se registró un aumento significativo en el número de fallecimientos en el grupo de edad comprendido entre los 40 y 49 años. Esto incluso afectó al grupo de 50 a 65 años y más, con una tasa de mortalidad de 0,10. Sin embargo, para el año siguiente, es decir, en 2004, esta tasa disminuyó nuevamente a 0,05.

Después de 2006, el grupo de personas de 50 a 65 años y más, volvió a figurar en el primer lugar en términos de mortalidad, dejando atrás nuevamente al grupo de 0 a 19 años. Las estadísticas mostraron un aumento constante en sus números, pasando de 0,09 en 2006 a 0,18 en 2010. Sin embargo, hubo una disminución en 2011, llegando a solo 0,13, y en 2012, bajando aún más a 0,04. Después de esta caída, volvería a alcanzar un nivel de 0,15 en 2013. Durante el período de 2014 a 2017, la posición experimentarían variaciones entre 0,15 y 0,10. Sin embargo, en 2018, alcanzó su punto más elevado en los últimos 20 años para todas las edades, llegando a ser de 0,20.

En 2007, la tasa de mortalidad del grupo de edad de 0 a 19 años disminuiría a 0,0, después de haber sido el grupo con la tasa de mortalidad más alta durante un año. La tasa de mortalidad se mantuvo constante en un rango de 0,7 a 0,9 durante los años 2008 a 2019. Mientras tanto, el rango de edad de 20 a 29 años experimentó un incremento en la tasa de mortalidad de 0,0 en 2007 a 0,09 en 2011, y posteriormente disminuyó en los años subsiguientes. Sus niveles de fluctuación son considerablemente más significativos, oscilando desde cero hasta 0,9 durante el periodo comprendido entre 2011 y 2019.

Tabla 8 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según grupo etario y sexo masculino (Tasa por 100.000 habitantes)

Año	Edades					Total
	0-19 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-65 y más	
2000	0.15	0.00	0.00	0.03	0.21	0.39
2001	0.13	0.10	0.00	0.03	0.08	0.33
2002	0.07	0.07	0.05	0.02	0.22	0.45
2003	0.10	0.12	0.05	0.02	0.15	0.44
2004	0.12	0.05	0.07	0.02	0.14	0.41
2005	0.09	0.05	0.07	0.07	0.19	0.47
2006	0.05	0.00	0.02	0.05	0.16	0.28
2007	0.09	0.05	0.05	0.00	0.14	0.32
2008	0.05	0.07	0.00	0.09	0.18	0.39
2009	0.09	0.07	0.02	0.04	0.20	0.43
2010	0.07	0.11	0.02	0.07	0.15	0.42
2011	0.09	0.02	0.00	0.02	0.15	0.28
2012	0.04	0.02	0.02	0.00	0.21	0.30
2013	0.02	0.06	0.04	0.02	0.17	0.32
2014	0.13	0.10	0.00	0.04	0.15	0.42
2015	0.08	0.08	0.06	0.00	0.19	0.41
2016	0.04	0.00	0.04	0.04	0.20	0.33
2017	0.12	0.10	0.02	0.02	0.18	0.44
2018	0.04	0.06	0.02	0.04	0.20	0.36
2019	0.06	0.04	0.00	0.02	0.30	0.42
Total	1.63	1.18	0.56	0.65	3.58	7.60

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

En la tabla presentada, se puede observar la cantidad de fallecimientos provocados por tumores malignos en los huesos en Costa Rica desde el año 2000 hasta el 2019, clasificados por edades y considerando únicamente a la población masculina. El rango de edad de 50 a 65 años y más, demuestra de manera constante los índices más elevados de mortalidad, tal como se observa en la tabla que muestra la mortalidad por grupos de edad en general. En el año 2000, la tasa de

mortalidad era aproximadamente del 0,21, experimentando un rápido descenso al 0,08 en 2001, solo para aumentar a 0,22 al año siguiente.

Desde 2003 hasta 2018, la tasa de mortalidad en este grupo ha fluctuado entre el rango de 0,15 a 0,20 de manera constante. En el año 2019, ocurrió un aumento notable en el índice de fallecimientos dentro del grupo con una tasa de 0,30, siendo esta la más alta registrada en los últimos 20 años. En el año 2000, el grupo que presentó el segundo índice de mortalidad más alto fue el de individuos de 0 a 19 años, con un porcentaje de 0,15. Entre los años 2000 y 2002, se observó una disminución constante, alcanzando un valor mínimo de 0,07. Sin embargo, en el año siguiente, esta tendencia se revirtió y el valor ascendió a 0,10.

En el año 2004, el valor llega a su punto más elevado, llegando a 0,13, posteriormente disminuye y se mantiene constante desde 2005 hasta 2012, con registros que oscilan entre 0,10 y 0,05. En el año 2013, los números disminuyeron a 0,03, experimentando un rápido aumento en el año siguiente hasta alcanzar 0,14, para luego descender nuevamente a 0,08 y 0,05 en los años 2015 y 2016 consecutivamente. En el transcurso del año 2017, alcanza un valor de 0,13 y luego sufre un descenso a 0,05 en 2018.

En el año 2000, los grupos de edad de 20 a 29 años y de 30 a 39 años tuvieron la misma tasa de mortalidad, la cual fue de 0,0. En el siguiente año, se prevé que el porcentaje de personas entre 20 y 29 años aumente a 0,10. En el año 2002, el valor llega a 0,07 para luego aumentar a 0,13 en 2003, alcanzando su nivel más alto en las últimas dos décadas. Después de ese aumento, se registra una caída a 0,05 en los años 2004 y 2005, seguida de otra disminución a 0,0 en el año 2006. Desde 2007 hasta 2010, se observa un aumento constante en las tasas de mortalidad, las cuales varían entre 0,0 y 0,11. Sin embargo, en el año 2011, se registra un descenso significativo en estas tasas, llegando a 0,03. Otra vez, experimenta un aumento continuo desde 2013 hasta

2014, fluctuando entre 0,06 y 0,10, y luego disminuye nuevamente desde 2015 hasta 2016, oscilando entre 0,08 y 0,0. En el año 2017, experimentó un incremento hasta alcanzar los 0,10, mientras que en el año siguiente sufrió un retroceso hasta llegar a los 0,06.

La franja de edad comprendida entre los 40 y los 49 años ha mantenido una tendencia estable desde el año 2000 hasta el 2004, registrando un cambio mínimo de 0,03. En 2005, se registra un aumento a 0,07, seguido de una disminución a 0,05 y finalmente a 0,0 en los dos años siguientes. En el año 2008, el valor se eleva nuevamente a 0,10, pero en el año siguiente, en 2009, desciende nuevamente a 0,05. En el año 2010, la cifra se eleva a 0,06, pero luego disminuye nuevamente a 0,03 y 0,0 entre los años 2011 y 2012. Durante los años 2013 y 2019, el valor oscila de manera constante entre 0,0 y 0,05.

Tabla 9 Tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 – 2019 según grupo etario y sexo femenino (Tasa por 100.000 habitantes)

Años	Edades					Total
	0-19 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-65 y más	
2000	0.05	0.05	0.00	0.08	0.15	0.34
2001	0.08	0.00	0.03	0.05	0.10	0.25
2002	0.05	0.02	0.02	0.02	0.15	0.27
2003	0.12	0.00	0.00	0.10	0.10	0.32
2004	0.12	0.02	0.05	0.05	0.05	0.29
2005	0.09	0.05	0.00	0.02	0.09	0.26
2006	0.12	0.02	0.00	0.02	0.09	0.26
2007	0.00	0.00	0.00	0.02	0.09	0.12
2008	0.07	0.02	0.02	0.00	0.09	0.20
2009	0.04	0.00	0.02	0.00	0.11	0.18
2010	0.04	0.07	0.00	0.07	0.18	0.35
2011	0.09	0.09	0.00	0.00	0.13	0.30
2012	0.04	0.04	0.00	0.02	0.04	0.15
2013	0.04	0.02	0.00	0.02	0.15	0.23
2014	0.06	0.04	0.00	0.04	0.10	0.25
2015	0.04	0.00	0.02	0.00	0.10	0.17
2016	0.06	0.08	0.00	0.00	0.14	0.29
2017	0.06	0.06	0.04	0.02	0.10	0.28

2018	0.04	0.02	0.06	0.00	0.20	0.32
2019	0.08	0.06	0.02	0.00	0.18	0.34
Total	1.31	0.68	0.28	0.54	2.36	5.17

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

Este gráfico presenta la tasa de muertes por cáncer óseo maligno en Costa Rica entre los años 2000 y 2019, específicamente en mujeres, divididos por diferentes rangos de edad. La tasa de mortalidad más alta se registra en el grupo de edad de 50 a 65 años y más, siendo de 0,15 en el año 2000. Sin embargo, en 2001 esta tasa baja a 0,10, solo para volver a aumentar a 0,15 y volver a una tasa de 0,10 en 2003. Durante 2004, la tasa disminuye gradualmente hasta alcanzar un nivel de 0,5. Esta tasa se incrementa al siguiente año a 0,9 y se mantiene estable en dicho nivel hasta el año 2008, cuando experimenta un aumento a 0,11 en el siguiente año. Desde el año 2010, se ha observado una variabilidad en la tasa, registrándose la tasa más baja en 2012 (0,04) y la más alta en 2018 (0,20).

El grupo de edad comprendido entre 0 y 19 años presenta una tasa de mortalidad elevada. En el año 2000, la tasa se situó en 0,5, registrando un leve incremento en el año siguiente y volviendo nuevamente a 0,5 en el año 2002. En el año 2003 se produjo un incremento significativo hasta llegar a 0,12, y esta tasa se mantuvo constante durante el año 2004. En 2005, se observó una ligera reducción en la tasa de mortalidad, la cual volvió a incrementarse a 0,12 en 2006. En el año 2007, la tasa de mortalidad alcanza un nivel de 0,0, siendo la tasa más reducida registrada para esta población durante el período de estudio. Durante el período comprendido entre 2008 y 2019, la tasa de mortalidad para este rango de edad osciló entre 0,07 y 0,09.

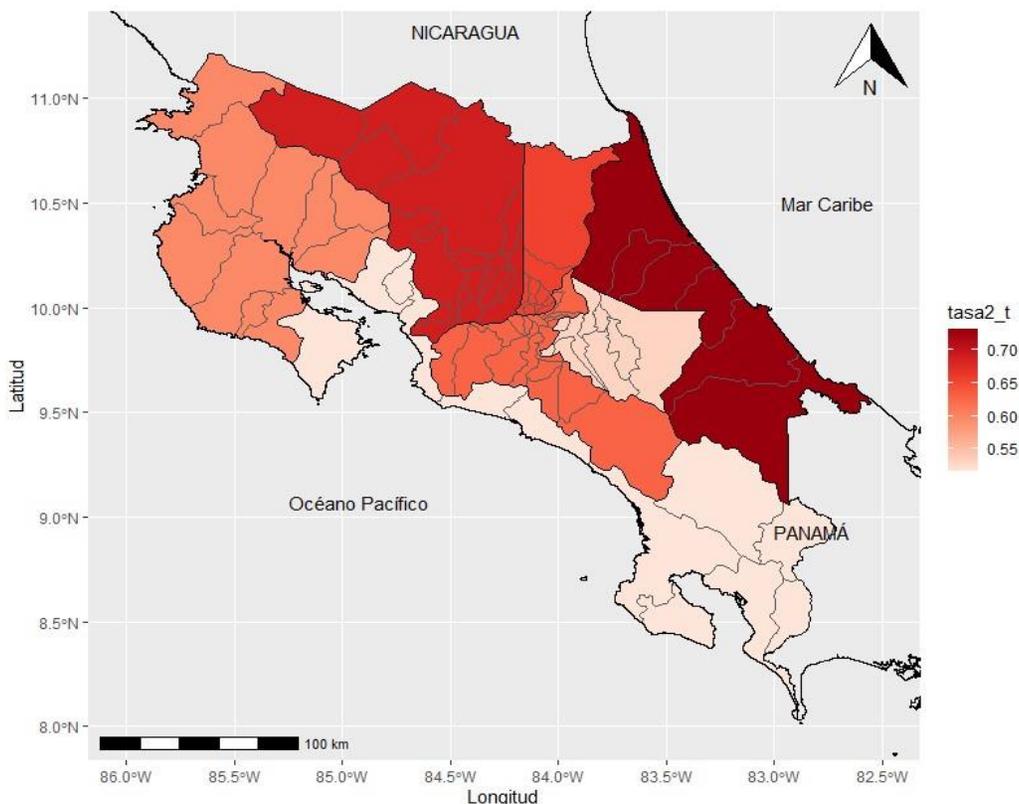
En el periodo comprendido entre el 2000 y el 2002, la tasa de incidencia en el grupo de edad de 40 a 49 años experimentó una reducción constante, pasando de 0,08 a 0,02. En el año 2003, este grupo experimentó un incremento en la tasa de mortalidad, alcanzando un valor de 0,10. Este fue el año con la mayor cantidad de fallecimientos durante el período de estudio. Sin embargo, posteriormente, se observó una disminución constante en la tasa de mortalidad hasta llegar a un valor de 0,0 en los años 2008 y 2009. En 2019, la tasa experimenta otro incremento, alcanzando 0,07, para luego experimentar una notable caída y llegar a ser de 0,0 en 2011. A partir de este punto, sus índices se mantuvieron en un rango que oscilaba entre el 0,0 y el 0,04.

Durante el periodo de estudio, se observan fluctuaciones significativas en el grupo de personas comprendidas entre los 20 y 29 años. En el año 2000, se registró un índice de 0,05, el cual se redujo a 0,0 en el año 2001. En el año 2002, su índice se incrementa ligeramente a 0,02 y vuelve a registrar una tasa de 0,0 en el año 2003. La tasa experimentó un crecimiento, alcanzando el valor de 0,05 en el año 2005, y posteriormente descendió hasta el 2007, llegando a una tasa de mortalidad de 0,0. Desde 2008, la tasa de mortalidad ha experimentado un incremento constante anualmente, alcanzando su punto máximo en 2011 con una tasa de mortalidad de 0,09. Experimentó una disminución hasta regresar a niveles de 0,0 en 2015. En 2016, la tasa de mortalidad experimentó un segundo aumento con un valor de 0,08.

Finalmente, la franja de edad comprendida entre los 30 y los 39 años registró la tasa de mortalidad más baja durante el período de investigación. En 2004, alcanzó su máximo con una tasa del 0,05, la cual incrementó a un 0,06 en el año 2018. Durante un período de 10 años de investigación, hemos logrado mantener las tasas de mortalidad en un constante 0,0. Los períodos de tasas en 0,0 fueron los siguientes: entre los años 2000, 2003 y las siguientes fechas de 2005

a 2007. Más tarde, se presentaron años con tasas en 0,0 en el periodo comprendido entre 2010 y 2014.

Figura 1 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según provincias, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)



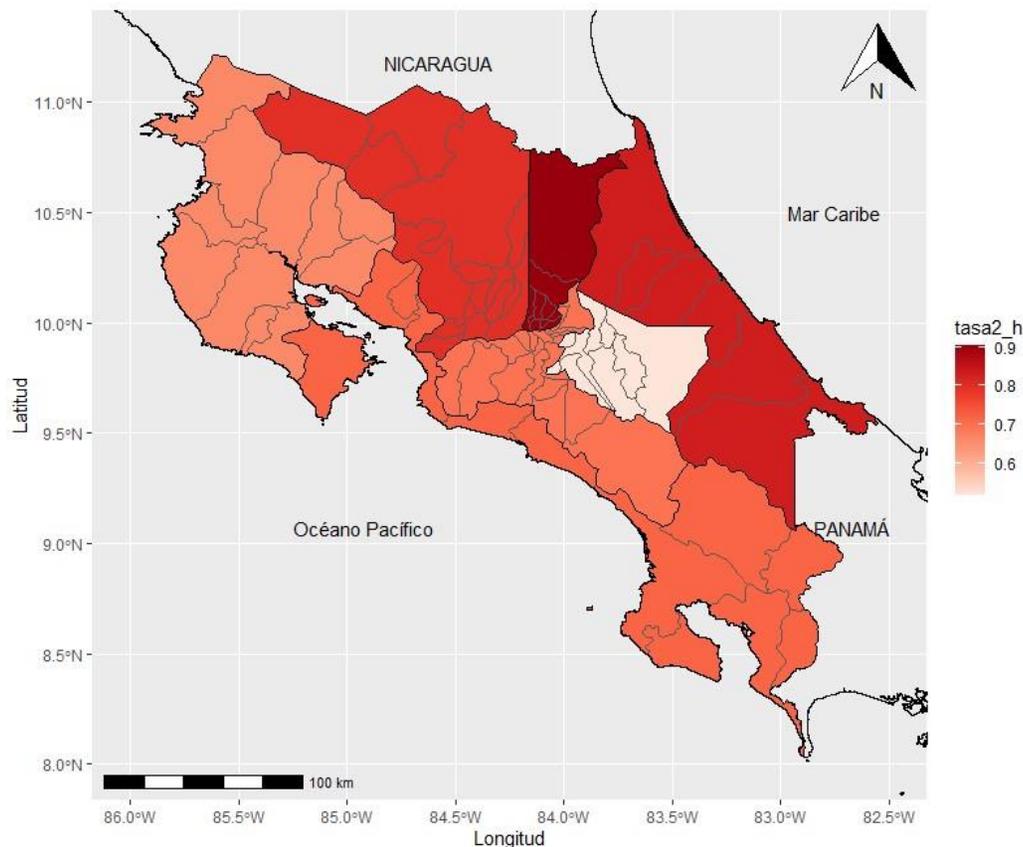
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

Se presenta un mapa que muestra la división geográfica del país en provincias: San José, Alajuela, Cartago, Heredia, Guanacaste, Puntarenas y Limón. En este mapa se representa la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos durante el período comprendido entre el año 2000 y el 2019. En la provincia de Limón, en la región del Caribe, se destaca por tener la tasa más elevada de mortalidad debido a los tumores malignos óseos, aproximadamente un 0,70. Esto indica que esta región del Caribe tiene una mayor incidencia de tumores malignos óseos.

La provincia de Alajuela es la que sigue en la lista, ocupando el segundo lugar en términos de tasa de mortalidad por tumores malignos óseos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que su tasa es ligeramente más baja que la de Limón, rondando entre 0.70 y 0.65. Esto sugiere que también hay una alta incidencia de este tipo de cáncer en esta provincia. Después sigue Heredia y San José, manteniendo su tasa en un intervalo de 0,60 a 0,65. Estas provincias, ubicadas en la región central del país, también tienen una incidencia considerable de tumores malignos óseos.

Además, se observan las provincias que presentan una menor tasa de fallecimiento, comenzando por Guanacaste, Cartago y Puntarenas. Destacando Puntarenas como la provincia con la tasa de mortalidad más baja en comparación con el resto del país, aproximadamente de 0,55 durante el período de 20 años de investigación.

Figura 2 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según provincias y sexo masculino, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)



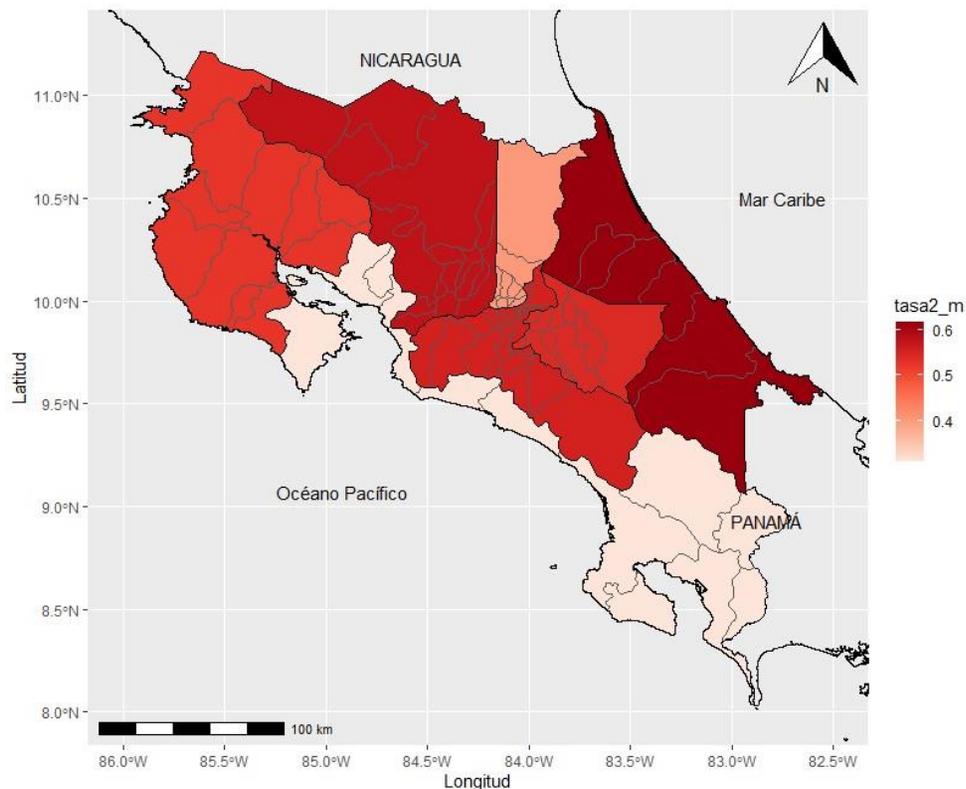
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

La provincia de Heredia muestra la tasa más alta de mortalidad por tumores malignos óseos en hombres, con un valor de 0.9. Esto indica que esta provincia tiene una mayor incidencia y/o una menor supervivencia en comparación con otras provincias en el país. La provincia de Limón y Alajuela les siguen en la lista, lo que significa que también tienen tasas elevadas de mortalidad por tumores malignos óseos en hombres, aunque ligeramente más bajas que Heredia. Es importante investigar las posibles razones detrás de estas tasas más altas y tomar medidas para abordarlas.

Las provincias de Puntarenas, San José y Guanacaste presentan tasas de mortalidad similares, rondando entre 0.7 y 0.8. Esto sugiere que estas provincias tienen una incidencia considerable de tumores malignos óseos en hombres, pero no tan alta como en Heredia, Limón y Alajuela.

Por último, la provincia de Cartago muestra la tasa de mortalidad más baja en hombres, con un valor de 0.6. Esto indica que esta provincia tiene una menor incidencia o una mejor supervivencia en comparación con las demás provincias.

Figura 3 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según provincias y sexo femenino, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)

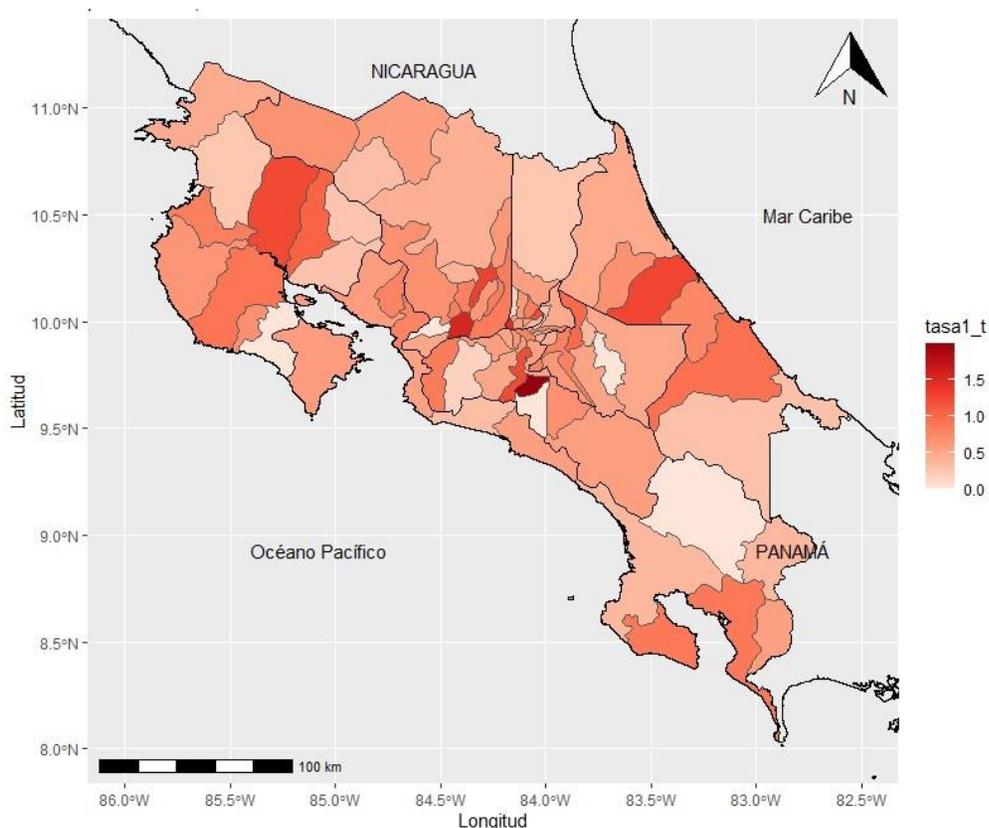


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

La provincia de Limón, ubicada en la región del Caribe, muestra la tasa más alta de mortalidad por tumores malignos óseos en mujeres, con un valor de 0.6. Esto indica que esta provincia tiene una mayor incidencia y/o una menor supervivencia en comparación con las demás provincias. La provincia de San José, Cartago y Guanacaste les siguen en la lista, manteniendo tasas similares alrededor de 0.5. Esto sugiere que estas provincias también tienen una incidencia notable de tumores malignos óseos en mujeres, aunque ligeramente más baja que en Alajuela.

Por último, la provincia de Puntarenas, ubicada en la región del Pacífico, muestra la tasa de mortalidad más baja en mujeres, con un valor inferior a 0.4. Siendo esta la provincia con menor mortalidad en mujeres en comparación con las demás provincias.

Figura 4 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según cantones, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

Se muestra una representación geográfica de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica según cantones en el periodo de 2000 a 2019. Se aprecia como en la provincia de San José, el cantón de León Cortes es el de mayor mortalidad en este periodo con una tasa mayor a 1.5, seguido del cantón de Aserrí; y el cantón con la tasa más baja fue Tarrazú. En la provincia de Alajuela los cantones con mayor mortalidad corresponden a Atenas y Sarchí; y el cantón de menor mortalidad fue San Mateo.

En la provincia de Cartago se encuentra el cantón Jiménez con la menor tasa de mortalidad, aproximadamente menor a 0,3. En la provincia de Heredia los cantones de mayor mortalidad

fueron Belén y San Isidro, asimismo el cantón menor mortalidad fue Santa Bárbara. Se observa que, en Guanacaste, los cantones con tasas más altas de mortalidad corresponden a Bagaces, seguido de Cañas; y el cantón de Nandayure fue el de menor mortalidad.

En la provincia de Limón, el cantón de Siquirres muestra la mayor mortalidad, seguido del cantón de Limón, sin embargo, sus tasas se mantienen entre 1.0 a 0.5. Y así, destacando los cantones de la provincia de Puntarenas con las tasas más bajas de mortalidad con tasas aproximadas de 0.5 para el periodo de 2000 a 2019.

En la provincia de San José, el cantón de León Cortes muestra la mayor tasa de mortalidad en este período, con un valor superior a 1.5. Le sigue el cantón de Aserrí, lo que indica una alta incidencia y/o baja supervivencia en estos cantones. Por otro lado, el cantón de Tarrazú tiene la tasa más baja de mortalidad en la provincia de San José.

En la provincia de Alajuela, los cantones con mayor mortalidad son Atenas y Sarchí, mientras que el cantón de San Mateo tiene la tasa de mortalidad más baja. Esto sugiere una disparidad en la incidencia y el impacto de los tumores malignos óseos en los diferentes cantones de la provincia.

En la provincia de Cartago, el cantón Jiménez tiene la menor tasa de mortalidad, aproximadamente inferior a 0.3. Esto indica una incidencia más baja o una mejor supervivencia en este cantón en comparación con los demás de la provincia.

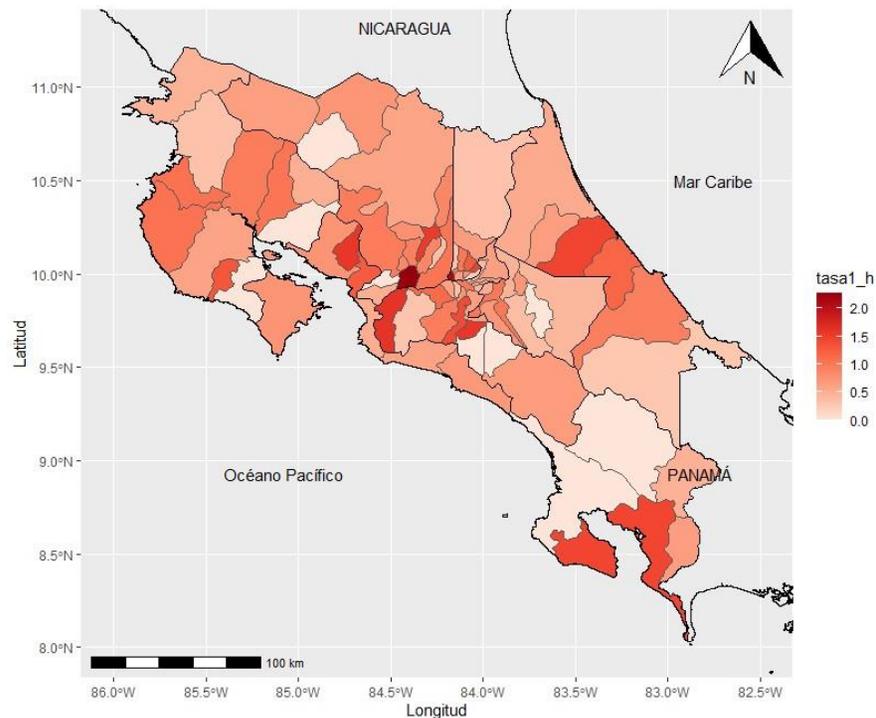
En la provincia de Heredia, los cantones de Belén y San Isidro tienen la mayor mortalidad por tumores malignos óseos, mientras que Santa Bárbara muestra la menor tasa de mortalidad. Esto resalta las diferencias entre cantones en términos de incidencia y supervivencia de esta enfermedad.

En la provincia de Guanacaste, los cantones con tasas más altas de mortalidad corresponden a Bagaces, seguido de Cañas, mientras que Nandayure tiene la tasa más baja. Esto indica una mayor carga de tumores malignos óseos en estos cantones específicos de la provincia.

En la provincia de Limón, el cantón de Siquirres muestra la mayor mortalidad, seguido del cantón de Limón, aunque sus tasas se mantienen entre 1.0 y 0.5. Esto indica una incidencia significativa de tumores malignos óseos en estos cantones de la provincia.

Por último, los cantones de la provincia de Puntarenas muestran las tasas más bajas de mortalidad, con valores aproximados de 0.5 durante el período de 2000 a 2019. Esto puede sugerir una menor carga de tumores malignos óseos en estos cantones en comparación con otras áreas del país.

Figura 5 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según cantones y sexo masculino, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)



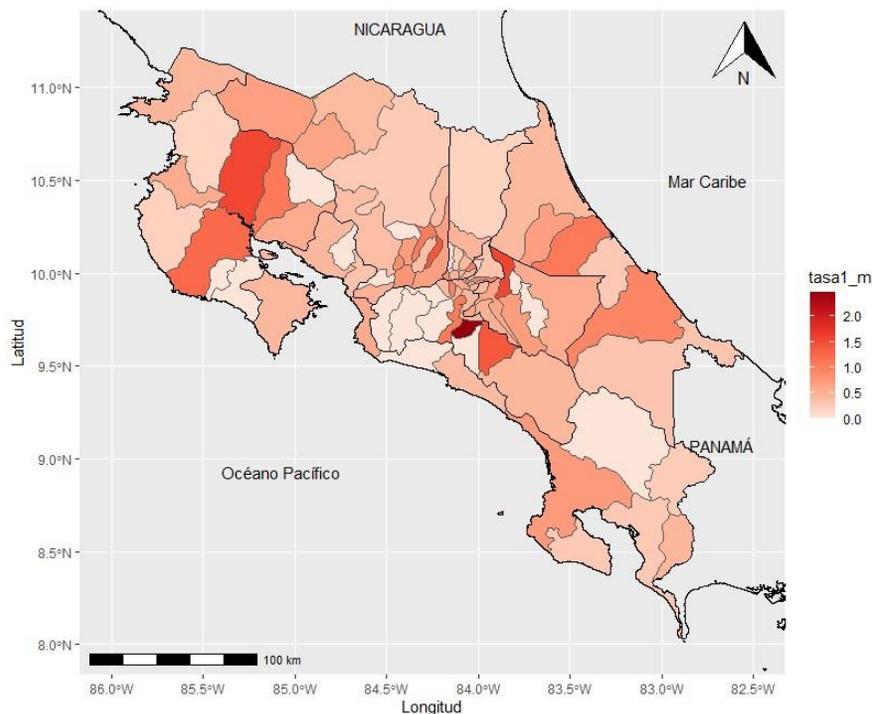
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

En esta figura, se muestra la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos por cantones y sexo masculino en el país, durante los años de 2000 – 2019. Se observa como en la provincia de Alajuela, el cantón de Atenas tiene la mayor mortalidad para hombres con tasa de 2.0; y el cantón con la menor mortalidad fue Guatuso. Seguido del cantón de Belén, con mayor mortalidad, en la provincia de Heredia.

Asimismo, en la provincia de San José, los cantones de Turrúcares y León Cortez presentan una alta mortalidad; sin embargo, en los cantones de Tarrazú y Dota, se muestran las tasas de mortalidad más bajas durante los años de estudio. En la provincia de Cartago, se observan una baja mortalidad en el cantón Jiménez. En la región del Caribe, la provincia de Limón tiene los cantones de Siquirres, Matina y Limón, con tasa altas de mortalidad entre 1,5 – 1,0.

En la provincia de Guanacaste se muestra que los cantones con mayor mortalidad tienen una tasa entre 1,5 – 1,0 los cuales corresponden a Cañas, Bagaces, Carrillo, Santa Cruz y Hojancha; siendo Nandayure el cantón con menor mortalidad. En Puntarenas, el cantón de Golfito presenta una tasa de 1,0 siendo el de mayor mortalidad, y el cantón de Osa y Buenos aires, son los de menor mortalidad con tasas menor a 0,5.

Figura 6 Distribución de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos, según cantones y sexo femenino, en Costa Rica del año 2000 – 2019 (Tasa por 100.000 habitantes)



Nota: Elaboración propia con datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica

En esta figura se muestra la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica, según cantones, del periodo de 2000 – 2019 para el sexo femenino. Se observa que la provincia de San José tiene el cantón con mayor mortalidad, el cual corresponde a León Cortes con una tasa de 1,5; el cual es seguido por el cantón de Aserri. Así se aprecia que los cantones con mayor tasa de mortalidad seguidos de León Cortes corresponden a Atenas y Sarchí en la provincia de Alajuela, Siquirres en Limón, Bagaces y Cañas en la provincia de Guanacaste.

Los cantones con menor mortalidad corresponden a Jiménez en Cartago, seguidos de Tarrazú en la provincia de San José, San Mateo en Alajuela, Nandayure en Guanacaste y Buenos Aires en Puntarenas, con tasas de 0,5 a 0,0.

CAPITULO V

DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS

La presente investigación tuvo el objetivo de analizar las características epidemiológicas de la tasa de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica del año 2000 – 2019. Para esto se realizó un estudio sobre tasas de mortalidad específica en el país según sexo y edad; y por zona geográfica (provincias y cantones) con el fin de mostrar la proporción de defunciones por este tipo de tumores, y obtener información que dé a conocer el comportamiento de las neoplasias malignas óseas, ya que se cuenta con pocos datos a nivel nacional.

El estudio de 20 años, muestra importantes fluctuaciones sobre la mortalidad. Se observa inclinación hacia mayores defunciones en el sexo masculino y en grupos de edad avanzada. Sin embargo, al ser tan inconstante, se debe cuestionar si la recopilación de datos está correcta o completa. En Costa Rica, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) para recopilar los datos de defunciones, realiza dos cortes por año; uno a mitad y al final de este. Esto es de importancia debido a que datos incompletos da información sesgada con tasas incorrectas que no contribuyen al análisis epidemiológica y a la salud pública

Durante la investigación, las tasas se mantuvieron bajas, destacando años específicos con aumentos como se mostró en el año 2010 con la mayor tasa de mortalidad para ambos sexos con 0,77 por cada cien mil habitantes. Y el año con la menor mortalidad fue 2007 con 0,44 por cada cien mil habitantes. El año 2007 fue de menor mortalidad para el sexo femenino con una tasa de 0,12 por cien mil habitantes y la menor tasa para el sexo masculino fue de 0,28 por cien mil habitantes en el año 2006 y 2011.

Realizando una comparación, se muestra como el sexo masculino se mantuvo por encima doblando la tasa de mortalidad a pesar de ser la menor tasa. Sin embargo, esta asociación sigue las características de Organización Mundial de la Salud (OMS) con estudios epidemiológicos que muestran que las tasas de incidencia por tumores malignos óseos primarios es baja. Con 1/100.000 habitantes/año para el sexo masculino y 0,7 para el sexo femenino.

Analizando las tasas según grupos de edad, se plasma que las personas mayores presentaron mayor mortalidad. Para ambos sexos en el grupo de 50 a 65 años y más el año con mayores defunciones fue 2018 con 0,20 por cien mil habitantes. Se podría pensar que siendo así, la edad avanzada, en el caso de adultos mayores (personas de 65 años en adelante) es un gran factor pronóstico que contribuye a la enfermedad una vez aparece. Cabe mencionar, que otros estudios por cáncer en Costa Rica, demostraron que, a pesar de que el cáncer es la tercer causas de muerte en el territorio nacional, el deceso en adulto mayor por cáncer es del 61,8% (Leal-Mateos, et al., 2005).

Al mismo tiempo, es interesante observar que el grupo de edad más joven, de 0 a 19 años, también presenta tasas altas de mortalidad en los años 2003 y 2006 con 0,12 por cien mil habitantes. Según la Sociedad Americana de Cáncer en un artículo sobre cáncer entre los Hispanos/Latinos 2018-2020, menciona que la incidencia de tumores óseos como osteosarcoma es de 4,6 en hispanos de 0 – 14 años y de 7,5 de los 15 a 19 años. (Sociedad Americana Contra El Cáncer. 2018) Asimismo, en Costa Rica, la población con menor tasa de mortalidad fueron las personas adultas jóvenes, con edades comprendidas entre los 30 – 39 años, reportando tasas del 0%.

En un estudio sobre el comportamiento del osteosarcoma en México durante 2005 a 2014, se demostró que las neoplasias malignas óseas son el 18,16% de los tumores óseos primarios en la

en general (Rodríguez et., al, 2016). Dato destacable, ya que brinda información que demuestra que la población adulta joven del país mantiene buen pronóstico ante los tumores malignos óseos. Lo cual es importante valorar si la explicación a esto es si este grupo edad tiene características en común que ayude a prevenir o evitar un posible desarrollo de neoplasia ósea.

En una visión geográfica, el país es totalmente opuesto para las provincias con mayor y menor defunciones por tumores malignos óseos. La provincia que destaca por su alta mortalidad es Limón, con tasas de 0,70 por cien mil habitantes. Esto es de suma importancia, ya que Limón tiene un factor de riesgo relevante, que la exposición a carcinógenos ambientales por parte de las personas que trabajan en las zonas bananeras. Costa Rica, al igual que países desarrollados, tiene problemas de salud pública al no vigilar y regular de manera correcta el uso de plaguicidas. (Ramírez et al., s/f)

Analizar a profundidad este dato, podría brindar información valiosa para las características epidemiológicas de cáncer en general en la región del Caribe. Valorar si las personas en Limón están más expuesta a este tipo de factores que contribuya a tasas altas de cáncer en comparación a otras regiones del país.

En la región del Pacífico, se encuentra la provincia de Puntarenas con tasas de mortalidad por neoplasias malignas óseas de 0,55 por cien mil habitantes. Siendo la zona con menores defunciones. Estas diferencias pueden reflejar factores genéticos, ambientales o de estilo de vida que son más comunes en ciertas regiones geográficas. Siento relevante valorar el acceso a la atención médica de cada región para la educación a la población.

De manera más específica, según las zonas geográficas del país, durante el estudio, se muestra cómo según cantones, los de mayor mortalidad pertenecen a otras provincias. Como el cantón

León Cortés (provincia de San José) con la mayor tasa de mortalidad con 1,5 por 100.000 habitantes. Y el cantón Jiménez (provincia de Cartago) con la menor mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica con una tasa de 0,3. Lo cual hace importante ver que, según el informe de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el 50% de muertes por cáncer en América, ocurren en América latina y el Caribe. (OPS/OMS, 2013)

Por lo cual, se demostró que las tasas de mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica mantienen gran variabilidad año a año. Aunque el sexo masculino tenga la mayor tasa de mortalidad, según grupos etarios, las personas adultas mayores (tanto hombres como mujeres), muestran mayores defunciones en este tipo de neoplasia. Sin embargo, se mantiene en menos del 1% de los cánceres del país.

Lo cual concuerda con los datos de la Sociedad Americana Contra El Cáncer que, según la epidemiología, los tumores malignos de hueso primarios representan menos del 1% de todos los cánceres. Pese a que, en la provincia de Alajuela, el cantón de Atenas según el sexo masculino mostró una tasa de 2.0 por cien mil habitantes en los 20 años de estudio.

Los resultados de este estudio son importantes porque proporcionan una visión más detallada de la epidemiología del cáncer óseo en Costa Rica. Al analizar los datos de mortalidad, se puede identificar que, no hay un patrón establecido para las características epidemiológicas. Sin embargo, los picos destacables del estudio evidencian la incidencia en personas de mayor edad (50 a 65 años y más, en esta investigación) y su mayor mortalidad en el sexo masculino. Asimismo, su relación de mayores decesos a mayor edad.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La epidemiología sobre mortalidad para tumores malignos óseos en Costa Rica en un estudio de dos décadas, 2000 al 2019, se observaron variaciones significativas en las tasas de mortalidad. Esta con tendencia hacia el sexo masculino y grupos de edad avanzada. Sin embargo, estas fluctuaciones plantean la interrogante sobre la recopilación y precisión de los datos.
- En el periodo de 20 años de estudios, se observa la relación entre la edad avanzada con la aparición de tumores malignos óseos primarios. Esto al analizar los aumentos de mortalidad en grupos etarios de mayor edad.
- Las tasas de mortalidad se mantuvieron generalmente bajas a lo largo del período de estudio, con años específicos que registraron aumentos. Esto sugiere que los tumores malignos óseos representan una proporción relativamente pequeña de todas las muertes en Costa Rica, siendo este cáncer menos del 1% de muertes en el país.
- El análisis geográfico reveló diferencias marcadas en las tasas de mortalidad entre las provincias de Costa Rica, con Limón registrando la tasa más alta y Puntarenas la más baja. Estas disparidades pueden deberse a factores genéticos, ambientales o de estilo de vida, y resaltan la importancia de evaluar el acceso a la atención médica y la educación de la población en diversas regiones del país.
- Asimismo, se muestra que el cantón con mayor mortalidad fue León Cortes, y el cantón con la menor tasa de mortalidad fue Tarrazú. Siendo estos cantones pertenecientes a la provincia de San José, lo cual expone que no hay una tendencia de manera geográfica para la mortalidad por tumores óseos malignos.

6.2 RECOMENDACIONES

- Investigar factores ambientales y biológicos para detectar de manera temprana tumores óseos en diferente población según el género.
- Identificar causas específicas según comportamientos en la salud, que contribuyan a desarrollar neoplasias óseas, como la dieta, actividad física, consumo de alcohol o el fumado en hombres y mujeres a través del tiempo.
- Promover la educación, prevención y detección temprana en las regiones de mayor mortalidad.
- Reportar de manera correcta al equipo de epidemiología del centro hospitalario donde se labore, los decesos de cáncer primarios de hueso, cuando se tenga el diagnóstico.

BIBLIOGRAFIA

1. Tecualt Gómez, R., Moreno Hoyos, L., & Amaya Zepeda, R. (s. f.). Clasificación de los tumores óseos. medigraphic.
2. Choi, J. H., & Ro, J. Y. (2021a). The 2020 WHO classification of tumors of bone: An updated review. *Advances in Anatomic Pathology*, 28(3), 119–138.
<https://doi.org/10.1097/pap.0000000000000293>
3. Cabot, A. D., & Buigas, J. M. (2003). Tumores óseos en atención primaria. *Medicina integral: Medicina preventiva y asistencial en atención primaria de la salud*, 41(3), 145-150. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=497730>
4. Justin, N. C., Weeb, F. F., Oliva, P., Landin, L., & Mora, M. C. (1986). Tumores óseos malignos primarios. Modelos Tecnológicos Terapéuticos (MTT). *Revista Cubana de Medicina*, 25(6), 564-573. <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-cubana-de-medicina/articulo/tumores-oseos-malignos-primarios-modelos-tecnologicos-terapeuticos-mtt>
5. Ruiz-Alva, S., Cortes-Cerda, R., Mora-Ríos, F., Benítez-Romero, A., Isunza-Ramírez, A., & Lc, M. (2021). Tumores que producen metástasis óseas. *Acta ortopédica mexicana*, 35(2), 201-205. <https://doi.org/10.35366/101867>
6. López-Ortiz, D., Caballero-López, C., Chávez-Valenzuela, A., & Jiménez-García, L. (2021b). Complicación en recambio de prótesis tumoral no convencional. *Acta ortopédica mexicana*, 35(3), 286-289. <https://doi.org/10.35366/102369>
7. Velázquez-Rueda, M., Hernández-Méndez-Villamil, E., Mendoza-Muñoz, M., Rivas-Montero, J., & Espinosa-Gutiérrez, A. (2019). Tumores y seudotumores primarios de la mano en adultos. Análisis epidemiológico de casos, manejo y evolución. *Acta ortopédica*

- mexicana, 33(2), 81-87. <http://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v33n2/2306-4102-aom-33-02-81.pdf>
8. Villalta Fallas, J. (s. f.). SARCOMA DE EWING. REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXXI.
 9. Hernández, S., Carrillo Castillo, S., & Gómez López, R. (2021). OSTEOSARCOMA. Revista Ciencia Y Salud, 5(2), Pág. 24-31.
 10. Rodríguez-Rodríguez, E. I., & Taura-Suárez, L. (2019). Tumores óseos en edad pediátrica. Revista Archivo Médico de Camagüey, 23(5), 681-693.
<http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v23n5/1025-0255-amc-23-05-681.pdf>
 11. Cabello Blanco, J. (2015). Tumores benignos y malignos en la adolescencia. ADOLESCERE.
 12. García Tuells, I., & Martínez Fernández, M. (Eds.). (s. f.). Tumores óseos. La clave para dar en la diana. SERAM.
 13. Estadísticas importantes sobre el cáncer de huesos. (s. f.). American Cancer Society.
<https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-hueso/acerca/estadisticas-clave.html>
 14. López, M. and Cardona, A. (202AD) HISTORIA DEL CÁNCER Y EL CÁNCER EN LA HISTORIA
 15. Ross, M.H. and Pawlina, W. (2020) Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular. 7th edn. Barcelona: Wolters Klumer.
 16. Moore, K.L., Dalley, A.F. and R., A.A.M. (2023) Anatomía con Orientación Clínica. 8th edn. Hospitalet de Llobregat, Barcelona (España): Wolters Kluwer.
 17. Gartner, L.P. (2021) Texto de histología: Atlas A Color. Barcelona: Elsevier.

18. Arteaga , S. (no date) in M. García (ed.) Embriología humana y biología del desarrollo. 3th edn.
19. Peña, I., Pendás, S. L., Recio, C. R., Gutiérrez, L., & De Vicente Rodríguez, J. Osteomas cráneo-faciales: presentación de 3 casos y revisión de la literatura. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 28(5), 301-306. <https://doi.org/10.4321/s1130-05582006000500005>
20. Czerniak, B. (s. f.). *Dorfman and Czerniak's bone tumors* (2.a ed.).
21. Ruiz Badilla, C. (s. f.). Osteosarcoma. *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA* LXXI
22. Huaroto, L. (no date) 'Tumores óseos en general. Tumores benignos de los huesos'.
23. Estadísticas Demográficas. (s. f.). INEC. <https://inec.cr/estadisticas-fuentes/estadisticas-demograficas>
24. Leal-Mateos, Manrique, & Ortiz-Barboza, Adolfo. (2005). Mortalidad por cáncer en la persona adulta mayor de Costa Rica. *Acta Médica Costarricense*, 47(1), 43-46, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022005000100007&lng=en&tlng=es
25. Ramírez, V. and Cuenca, P. (no date) 'Daño del ADN en trabajadoras bananeras expuestas a plaguicidas en Limón, Costa Rica', *REVISTA DE BIOLOGÍA TROPICAL* [Preprint].
26. Rodríguez Franco, J.H. *et al.* (2016) 'Comportamiento epidemiológico del osteosarcoma en la Población Mexicana Entre 2005 y 2014. [epidemiologic behavior of osteosarcoma in Mexican population from 2005 to 2014].', *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, 81(3), p. 219. doi:10.15417/542.

27. Sociedad Americana Contra El Cáncer™. *Datos y Estadísticas sobre el Cáncer entre los Hispanos/Latinos 2018-2020*. Atlanta: Sociedad Americana Contra El Cáncer. 2018.
28. Mitchell, C. (2013) *OPS/OMS: Mortalidad por cáncer está decayendo en algunos países de las américas, según nuevo informe de la ops/OMS, Pan American Health Organization / World Health Organization*. Available at:
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9135%3A2013-cancer-mortality-declining-some-countries-americas-new-paho-who-report&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

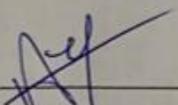
ANEXOS

DECLARACIÓN JURADA

Yo Allison Elizondo Arias, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 605890975 egresado de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Características epidemiológicas de la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 - 2019

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 16 días del mes de noviembre del año dos mil 23.


Firma del estudiante

Cédula: 605890975

San José, 16 Noviembre, 2023

Dirección de registro
Universidad Hispanoamericana
Presente

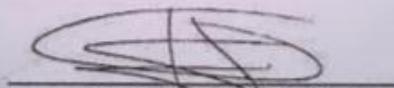
La estudiante Allison Daniela Elizondo Arias, cédula de identidad número 605890975, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación: "CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA MORTALIDAD POR TUMORES MALIGNOS ÓSEOS EN COSTA RICA 2000 -2019", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	16%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	29%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL	100%	93%

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


Dr. Jorge Fallas Rojas
Ced. 114020726
Cod. 12782

10 de febrero de 2024
San José, Costa Rica

Señores
Departamento de Servicios Estudiantiles
Universidad Hispanoamericana
Presente

Estimados señores:

Reciban un atento saludo. Por medio de la presente hago constar que la estudiante **Allison Daniela Elizondo Arias**, cédula de identidad número 605890975, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA MORTALIDAD POR TUMORES MALIGNOS ÓSEOS EN COSTA RICA, 2000-2019**" el cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura.

He revisado y hecho observaciones basándome en mi función como lector, en lo referente a contenido analizado, 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 lo anterior, en calidad de lectora metodológica, doy visto bueno al trabajo de investigación para que sea defendido públicamente.

Atentamente,

YAZLIN LILLIANA ALVARADO RODRIGUEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente
por YAZLIN LILLIANA
ALVARADO
RODRIGUEZ (FIRMA)
Fecha: 2024.02.13
07:29:51 -06'00'

Dra. Yazlin Alvarado Rodríguez
114720916
13560



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, sábado, 16 de marzo de 2024.

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Allison Elizondo Arias, con número de identificación 605890975, autor (a) del trabajo de graduación titulado Características epidemiológicas de la mortalidad por tumores malignos óseos en Costa Rica de 2000 a 2019, presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Medicina y cirugía, SÍ / NO autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,

Allison Elizondo Arias
605890975