

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
MEDICINA Y CIRUGÍA

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

**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE
LA MORTALIDAD POR CÁNCER INFANTIL
EN COSTA RICA, 1990-2014**

Sustentante:

Karen Paola Fonseca Artavia

Tutor:

Dr. José Daniel Pérez Fallas

julio, 2017

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	I
ÍNDICE DE TABLAS	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	V
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
RESUMEN	IX
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1.1 Antecedentes del problema	11
1.1.2 Delimitación del problema	13
1.1.3 Justificación.....	13
1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL:PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	16
1.4.1 Alcances de la investigación	16
1.4.2 Limitaciones de la investigación	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO.....	18
2.2 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	20
Evaluación y diagnóstico	21
Tratamiento	22

• Leucemias	24
• Linfomas	28
• Tumores sólidos de la infancia	35
• Osteosarcoma en niños	36
• Tumores del sistema nervioso central en la infancia y la adolescencia.	37
2.3 EPIDEMIOLOGÍA	39
Mortalidad por cáncer infantil a nivel global	39
Historial sobre investigaciones previas	41
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	50
3.1 ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN	51
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO	52
Fuentes de información	53
3.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	53
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	55
CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS:	58
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	98
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
6.1 CONCLUSIONES	106
6.2 RECOMENDACIONES.....	109
BIBLIOGRAFÍA	111
GLOSARIO Y ABREVIATURAS.....	116
ABREVIATURAS.....	117
ANEXOS	118
DECLARACIÓN JURADA	119
CARTAS DE APROBACIÓN	120

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla N°1. Diferencias principales de las LMA y LLA.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla N°2. Clasificación de la OMS de los LNH (2008)</i>	<i>31</i>
<i>Tabla N°3. Clasificación de Ann-Arbor modificados por Cotswolds</i>	<i>33</i>
<i>Tabla N°4. Clasificación del linfoma de Hodgkin.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla N°5: Mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica durante el período de 1990 al 2014.</i>	<i>61</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 . Tasa de mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica, durante el período de 1990-2014.....	59
Gráfico N°2. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer en Costa Rica, durante el período 1990-2014.....	63
Gráfico N°3. Tasa de mortalidad por cáncer infantil por sexo en Costa Rica, durante el período 1990-2014.....	65
Gráfico N°4. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y sexo (hombres); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	67
Gráfico N°5. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y sexo (mujeres); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	69
Gráfico N°6. Tasas de mortalidad por cáncer infantil según región socioeconómica (Brunca, Central y Chorotega) en Costa Rica, durante el período 1990-2014.....	71
Gráfico N°7. Tasa de mortalidad por cáncer infantil según región socioeconómica (Huetar Atlántico, Huetar Norte y Pacífico Central) en Costa Rica, durante el período 1990-2014.	73
Gráfico N°8. Tasas de mortalidad, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Brunca); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.....	75
Gráfico N°9. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Central); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	77
Gráfico N°10. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Chorotega); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.....	79

Gráfico N°11. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Huetar Atlántico); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	81
Gráfico N°12. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Huetar Norte); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	83
Gráfico N°13. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Pacífico Central); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	85
Gráfico N°14. Tasas de mortalidad por cáncer infantil según grupo etario en Costa Rica, durante el período 1990-2014.....	87
Gráfico N°15. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y grupo etario de 0 a 4 años; en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	90
Gráfico N°16. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y grupo etario de 5 a 9 años; en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	92
Gráfico N°17. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y grupo etario de 10 a 14 años; en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	94
Gráfico N°18. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y grupo etario de 15 a 19 años; en Costa Rica durante el período de 1990-2014.	96

DEDICATORIA

A Dios primeramente quien fue compañero fiel, mi apoyo y mi protector en esta aventura.

A mis padres y a mi hermana por el esfuerzo tan grande que hicieron para que su hija y hermana cumpliera con su sueño. En fin, a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron y me brindaron su ayuda, con un consejo, un libro, una taza de café o un “usted puede” en esos momentos que uno ya no daba más.

AGRADECIMIENTO

A Dios; porque sin él no hubiera logrado culminar esta carrera que fue un sacrificio tan importante para mí y mi familia. A mi padre, por ser el que creyó en mí y me dio la oportunidad de cumplir mis sueños pese a las adversidades. A mi madre, que con su manera peculiar de corregirme me motivó más y más a cumplir mi sueño. A mi hermana, por siempre estar ahí cuando la necesité y por prestarme infinidad de cosas con tal de que yo pudiera seguir luchando por mi sueño. A los profesores que me enseñaron y dedicaron su tiempo no solo a la teoría sino con sus historias y anécdotas vividas; haciendo de esta manera más llevadera esta gran responsabilidad que conlleva esta carrera. Gracias a todas las personas que de una u otra manera estuvieron ahí, de verdad, muchas gracias de corazón.

RESUMEN

Introducción. El cáncer en los niños es un problema importante de salud pública en un país por el número elevado de años de vida perdidos prematuramente.

Objetivo General. Determinar la magnitud de la mortalidad por cáncer infantil y sus características epidemiológicas en Costa Rica; y evaluar las tendencias en su evolución entre 1990 y 2014. **Métodos.** Se analizó durante dicho período la mortalidad en la población costarricense de 0 a 18 años provocada por cáncer en todas las localizaciones (leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central (SNC), linfomas no Hodgkin, linfomas Hodgkin, tumores óseos, tumores renales y otros. Se calculó el cambio promedio en las variaciones de las tendencias de mortalidad por cáncer en dicho grupo etario.

Resultados. La tasa de mortalidad por neoplasias fue de 5.49 por 100 000 habitantes. La leucemia presentó el mayor número de defunciones de 1990 al 2014, seguida de los tumores del sistema nervioso central y los tumores malignos óseos. La región Central presentó la tasa de mortalidad por cáncer infantil más alta (4.96 por 100 000 habitantes) según región socioeconómica. **Conclusiones.** Las tasas de mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica tienen tendencia a la baja, con cifras similares a la de países desarrollados. La leucemia y los tumores del sistema nervioso central presentaron las mayores tasas de mortalidad específica. **Palabras clave.** Salud del niño, mortalidad en la infancia, neoplasias, Costa Rica.

ABSTRACT

Introduction. Cancer in children is a major public health problem in a country because of the high number of years of life lost prematurely.

Objective. To determine the magnitude of infant cancer mortality and its epidemiological characteristics in Costa Rica; And to evaluate trends in their evolution between 1990 and 2014. **Methods.** Mortality in the Costa Rican population from 0 to 18 years due to cancer in all locations (leukemias, malignant central nervous system (CNS) tumors, non-Hodgkin's lymphomas, Hodgkin's lymphomas, bone tumors, kidney tumors and others). The average change in the changes in cancer mortality trends in this age group was calculated. **Results.** The mortality rate for neoplasms was 5.49 per 100,000 inhabitants. Leukemia had the highest number of deaths from 1990 to 2014, followed by central nervous system tumors and malignant bone tumors. The Central Region presented the highest infant cancer mortality rate (4.96 per 100,000 inhabitants) by socioeconomic region. **Conclusions.** Infant cancer mortality rates in Costa Rica are declining, with figures similar to those in developed countries. Leukemia and tumors of the central nervous system had the highest rates of specific mortality. **Key words.** Child health, infant mortality, neoplasms, Costa Rica.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del problema

El cáncer en niños menores de 15 años de edad es una enfermedad rara que representa apenas entre 0,5% y 3% de todas las neoplasias malignas en el mundo ⁽¹⁾. No obstante, constituye la cuarta causa de muerte entre personas de 1 a 19 años en Estados Unidos de América y, más preocupante aún, se estima que cerca de 85% de las muertes por cáncer infantil ocurren en países en desarrollo ^(2,3).

Aun cuando en las últimas décadas la mortalidad por cáncer en niños ha registrado una reducción muy significativa, particularmente en países desarrollados, las tasas de incidencia han permanecido relativamente estables, mostrando variaciones poco importantes e incluso con tendencias levemente ascendentes ^(4,5).

Cabe indicar que en la Unión Europea, la mortalidad por cáncer infantil cayó un 60% entre los años sesenta y finales de la pasada centuria y las tasas de mortalidad siguen disminuyendo progresivamente en los años recientes; pero, a pesar de estos logros, el cáncer sigue siendo la primera causa de muerte por enfermedad a partir del primer año de vida, durante la infancia y la adolescencia. En 2006, ocasionó el 24% de las muertes entre 1 y 14 años de edad y el 13% entre 15 y 19 años ⁽⁶⁾.

Asimismo, en Colombia durante el periodo de 1985 y 2008 concluyeron que pese a leves tendencias a la baja en la mortalidad por leucemias y linfomas no Hodgkin, las tasas de

mortalidad por cáncer infantil permanecen altas y requieren esfuerzos importantes en los tratamientos para obtener mayores logros ⁽⁷⁾.

En el caso de Costa Rica, a pesar de que la mortalidad infantil ha disminuido de manera evidente en las últimas décadas, probablemente como resultado de la mejoría de las condiciones de vida y el acceso a los servicios de salud, los territorios con mayor riesgo se localizan fundamentalmente fuera del área metropolitana hacia las costas, fronteras norte y sur. Es evidente que estos patrones de concentración de riesgos altos tienen relación con las condiciones de vida de la población en los territorios y los procesos de segregación socioespacial.

En este sentido, los territorios con peor calidad de la salud ambiental en Costa Rica tienden a concentrar mayor proporción de población rural, migrante y son también los de mayor inequidad de ingresos. En esta investigación, cuando se controlan factores covariantes como la proporción de la población rural, el coeficiente de gini y la proporción de la población extranjera, se hace más evidente el papel de las condiciones de calidad ambiental a nivel doméstico y comunal, en la mortalidad infantil.

Al estratificar a la población según indicadores de desarrollo y de calidad de la salud ambiental, se observaron tendencias que evidencian una posible explicación del riesgo de morir en niños menores de un año de edad. Esto ya ha sido identificado en diversas investigaciones desarrolladas en Irán y en los Estados Unidos que dan cuenta de inequidades asociadas a la raza y la etnia, pero que finalmente se manifiestan en términos de menores ingresos a nivel familiar.

Asimismo, en la medida que aumenta la concentración de la riqueza o la inequidad al interior de cada cantón (medida a través coeficiente de Gini), se incrementa el riesgo de morir en menores de un año. En el período del 2008 al 2012 se identifica (en los territorios del quintil 4 y 5 de mayor concentración de la riqueza) un exceso de riesgo de morir en menores de un año.

Las condiciones de calidad de la salud ambiental en el entorno de la vivienda y dentro de ella son determinantes, por cuanto se registra un exceso de riesgo de morir en los territorios (quintiles 4 y 5) de peores condiciones ⁽⁸⁾.

Por lo demás, en Costa Rica según un artículo de la revista médica del Hospital Nacional de Niños de 1993, el progreso en oncología pediátrica logrado en los últimos 30 años se mide por la mejoría notable del pronóstico y la sobrevida. En las últimas dos décadas se han producido avances muy importantes en el conocimiento de la célula tumoral y su clasificación. Gracias a esto, de una mortalidad que variaba del 90% al 100% en 1964, se ha llegado a cifras de curación que, dependiendo del tipo de tumor, van del 30% al 90% ⁽⁹⁾.

1.1.2 Delimitación del problema

La muestra consiste en el número total muertes por cáncer infantil, documentadas desde 1990 hasta el 2014, incluye ambos sexos, a partir de los cero a 18 años de edad en Costa Rica.

1.1.3 Justificación

En Costa Rica, entre los años noventa aproximadamente, se encuentra un vacío importante de información y conocimiento acerca de la mortalidad por cáncer infantil y también sobre

las características epidemiológicas que esta involucra. Y es que es difícil entender que un tema tan trascendente a nivel global y el cual es indicador de salud pública en diferentes países, esté tan poco desarrollado en este país y más que todo que haya escasa o casi nula investigación acerca de este tema y lo que este abarca. Al realizar este trabajo de investigación, lo que se busca es determinar el comportamiento de las tasas de mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica, en un período de 24 años, donde se relacionan variables importantes a estas tasas de mortalidad, tales como el sexo ya sea masculino o femenino de los menores fallecidos por dicha causa; otra variable es la región socioeconómica, edad y tipo de cáncer que causó los fallecimientos.

En un ambiente donde los avances para el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno han aumentado y con una población que actualmente está más informada, lo que se busca con el presente estudio es identificar y comparar de manera objetiva la situación en que se encuentra Costa Rica con respecto a otros países y, de esta manera, poder evaluar el sistema de salud actual y cómo ha funcionado en los últimos años. Asimismo, se busca actualizar datos tan relevantes a nivel mundial como lo es la mortalidad por cáncer infantil, y que de esta manera, este trabajo puede ser el punto de partida para próximas evaluaciones, investigaciones y comparaciones a nivel nacional. También el estudio busca colaborar en futuras investigaciones relacionadas con este tema ya que actualmente los antecedentes sobre este tema son escasos, pues aparece algún artículo aislado. Por consiguiente, la presente investigación reviste una gran relevancia.

1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características epidemiológicas de la mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica durante 1990-2014?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Determinar las características epidemiológicas de la mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica y evaluar las tendencias en su evolución entre 1990 y 2014.

1.3.2 Objetivos específicos

- Estimar la relación porcentual de la mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica durante el período de 1990 al 2014.
- Identificar la mortalidad por cáncer infantil (0- 18 años) en Costa Rica durante el período 1990-2014 según tipo de cáncer; tomando en cuenta el CIE-9 (140-209) y CIE-10 (00-97) por sexo.
- Analizar la mortalidad por cáncer infantil (0- 18 años) según región socioeconómica por tipo de cáncer según CIE-9 (140-209) y CIE-10 (00-97) en Costa Rica en el período 1990- 2014.

- Identificar la mortalidad según grupo etario (0-4, 5-9, 10-14 y 15-18) por tipo de cáncer según el CIE-9 (140-209) y CIE-10 (00-97) en Costa Rica en el período 1990- 2014.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

Se evidenció la tendencia y patrón de las características epidemiológicas en la mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica en un período de 25 años.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

- La base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos es de difícil acceso o se encuentra incompleta; cabe indicar que para obtener la información requerida fue necesario realizar un pago y, a pesar de ello, no se obtuvo la totalidad de datos; las razones indicadas fueron motivos confidenciales.
- Falta de estudios realizados en el país sobre este tema para valorar la tendencia y el patrón de la mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica en períodos anteriores.
- Pocos estudios descriptivos relacionados con las características de tiempo, lugar y persona, y con los factores de riesgo de las neoplasias en niños, en comparación con las investigaciones realizadas en adultos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

Antecedentes trascendentes sobre la evolución y manejo del cáncer infantil

En los países latinoamericanos durante la segunda mitad del siglo XX, comenzaron a experimentar grandes transformaciones en sus condiciones de salud relacionadas con cambios demográficos, socioeconómicos y medioambientales a consecuencia de la industrialización, urbanización y educación de su población. A medida que se modifica la estructura demográfica y mejoran las condiciones socioeconómicas y educacionales de los países se produce una serie de cambios en sus perfiles epidemiológicos⁽³⁾.

Desde fines de la década de 1960, momento en que empezaron a aplicarse tratamientos más efectivos para la leucemia y el cáncer infantil, en diversas ciudades latinoamericanas comenzaron a efectuarse estos tratamientos y a fundarse las primeras unidades de oncología⁽¹⁰⁾.

En Chile, con la creación de las primeras unidades de oncología infantil del sistema público y la formación de hematooncólogos infantiles (1969) se contribuyó al descenso de la tasa de mortalidad. Sin embargo, la cobertura del sistema público de salud aún era reducida, los grupos de trabajo lo hacían en forma aislada y se disponía escasamente de quimioterápicos, con lo cual se obtenían resultados inferiores a los del primer mundo.

La creación en 1978 del GOPECH (Grupo Pediátrico Oncológico Chileno) constituyó un positivo avance, y se logró elevar la sobrevida libre de enfermedad a 5 años de la LLA a 35%; situación similar ocurrió al desarrollarse los primeros protocolos nacionales para el tratamiento de cánceres infantiles como retinoblastoma, LLA y enfermedad de Hodgkin hacia mediados de la década de 1980⁽³⁾.

Además, en 1988 se implementó el Programa Infantil Nacional de Drogas Antineoplásicas (PINDA), grupo cooperativo multidisciplinario con presencia en Chile, encargado de la pesquisa, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, seguimiento y derivación de aproximadamente un 80% de los pacientes oncológicos. Y por esta causa la sobrevida de algunos cánceres mejoró ostensiblemente, tal es el caso de la LLA, cuyos seguidos y controlados protocolos aplicados entre 1988 y 1998 elevaron su sobrevida libre de eventos desde 51% a 91%⁽¹¹⁾. En 1996, PINDA se transformó en el programa nacional de cáncer infantil, alcanzando un 100% de cobertura de los pacientes oncológicos del sistema público de salud; en 1999 se creó la primera unidad de trasplante de precursores hematopoyéticos del sistema público de salud. Todos estos avances ocurrieron durante un período de cuatro décadas, un tiempo corto si se compara con el precario escenario de 1960 *versus* la modernidad de 2000.

En los últimos años se han registrado importantes avances en el tratamiento y diagnóstico oportuno del cáncer infantil, ello lo evidencia el hecho de que los resultados terapéuticos observados en la oncología pediátrica, durante las últimas dos décadas, pueden ser comparables con los de pocas especialidades. Se tiene como ejemplo a la leucemia aguda, esta fue una enfermedad que hasta hace 30 años era considerada inevitablemente mortal, con leves remisiones temporales, las cuales con el tiempo no podían mantenerse.

Gracias a los avances, ya antes mencionados, se ha dado la creación de nuevos protocolos clínicos, controlados y acoplados a cada país; estos han permitido ir resolviendo los conflictos y características de cada neoplasia para abordarla en específico y, sobre todo, para la situación peculiar de cada paciente en especial⁽¹²⁾. Dada la complejidad de los actuales procedimientos terapéuticos, los niños con cáncer deben ser referidos lo antes

posible a centros de primer nivel de atención, donde dispongan de todos recursos necesarios tanto humanos como técnicos especializados, y que por lo tanto sean tratados por personal capacitado en oncología pediátrica; ello con el fin de darle a los niños y a su familia un trato adecuado y un ambiente en el que tenga la oportunidad de curarse. Factores como la demora en la remisión de un paciente con cáncer y la iniciación tardía o suspensión del tratamiento, pueden significar la diferencia entre la vida y la muerte en estos pacientes.

2.2 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

El cáncer se ha posicionado en los últimos años como una causa importante de mortalidad en los diferentes grupos etarios de la infancia; desde el primer año de vida ocupa el segundo lugar, solo detrás de los accidentes. Los progresos en el tratamiento de este grupo de enfermedades han sido espectaculares en las dos últimas décadas ⁽¹³⁾.

Varias diferencias hay entre los cánceres infantiles y de adultos, como es el sitio o lugar de origen de la neoplasia y sus características clínicas. A diferencia del cáncer en adultos, muchos cánceres infantiles se desarrollan como resultado de la maduración de las células anormales ⁽¹⁴⁾.

Las neoplasias en la infancia, aparte de carecer casi totalmente de tumores de origen epitelial, se originan mayoritariamente en células indiferenciadas o blásticas (leucemias agudas, sarcomas) o de origen embrionario (neuroblastoma, retinoblastoma, meduloblastoma). Por lo tanto, los tumores infantiles son de crecimiento rápido, altamente invasivos y metastatizan en forma temprana. Por tener este origen temprano en células primitivas, son pocos los agentes externos que pueden dar al cáncer infantil, y los

mecanismos que conducen al desarrollo de estos tumores son alteraciones genéticas primarias⁽¹³⁾.

El cáncer es la expresión de un daño genético subletal⁽¹⁵⁾. El desarrollo reciente de la genética molecular ha resultado en la identificación de un grupo creciente de genes cuya alteración pueden causar la transformación maligna de una célula *in vitro*, se han identificado tres categorías principales genes: los protooncogenes, que controlan positivamente la proliferación celular; los genes supresores de tumores, que actúan como controladores negativos del ciclo celular, y los genes que controlan el proceso de muerte celular programada o apoptosis⁽¹⁵⁾.

Son varios los tumores malignos en el hombre que portan alteraciones de oncogenes conocidos. Estos genes actúan de manera coordinada en la célula normal pero múltiples lesiones genéticas en que pueden incidir agentes externos alteran su función hasta producir la transformación maligna en ella. Entre estos mecanismos están la translocación cromosómica, la amplificación genética y mutaciones puntuales. La célula una vez transformada, adquiere tres características biológicas principales: se hace autónoma, independizándose de los mecanismos de control fisiológico de su crecimiento; se hace invasiva, pierde el control de inhibición por contacto y desarrolla vasculatura, y finalmente se hace metastásica, al diseminarse a través de la circulación sanguínea o linfática y reproducirse a distancia⁽¹³⁾.

Evaluación y diagnóstico

El diagnóstico temprano del cáncer en el niño es sumamente importante, dado que el éxito del tratamiento dependerá de la masa tumoral que presente al iniciar el mismo. En gran

parte porque la capacidad de un tumor a desarrollar resistencia a la radioterapia y quimioterapia depende del número de células en el tumor que sean sometidas a tratamiento citorreductor⁽¹⁶⁾.

La sospecha de una enfermedad maligna en un niño debe ser considerada siempre como una urgencia relativa por el médico. Se debe cumplir con los pasos necesarios para determinar, de manera temprana, los parámetros más importantes: la histología de la neoplasia (obtener el material suficiente y así poder llegar al diagnóstico anatopatológico más rápido) y su extensión (determinar la extensión del proceso mediante los métodos radiológicos y centellográficos adecuados)⁽¹³⁾.

Tratamiento

Su objetivo es la obtención y el mantenimiento de la remisión clínica completa (el estado en el cual la enfermedad se hace indetectable por cualquier medio de examen clínico disponible)⁽¹⁶⁾. El cáncer puede considerarse curado, si la remisión se ha mantenido por un espacio de 3 a 5 años después de finalizar el tratamiento, dependiendo del tipo de tumor. Por ello el tratamiento puede dividirse en inducción y consolidación de la remisión.

- **Fundamentos del tratamiento quimioterapéutico**

En general estos fármacos actúan interfiriendo con la síntesis y la reparación del DNA de la célula tumoral, o alterando la transcripción del RNA de ella u ocasionalmente interfiriendo con proteínas esenciales del citoesqueleto⁽¹³⁾. El mecanismo de actuación no es específico y determina el bajo índice terapéutico de estas drogas. El desarrollo de los regímenes de tratamiento actuales ha sido en su mayoría empírico y esquemas de administración distinta.

Principios básicos del uso de la quimioterapia en el tratamiento del cáncer infantil: Intensidad de la dosis y tratamiento a la medida ⁽¹³⁾.

- **Fundamentos de la radioterapia**

Los esquemas de tratamiento dependen de la histología del tumor, el tamaño de la masa a tratar y el umbral de toxicidad de los tejidos sanos circundantes. El efecto de las distintas fuentes de radiación empleada es la muerte celular por interferencia con la síntesis de DNA mediante la formación de radicales libres ⁽¹⁶⁾.

Además, comparte con la quimioterapia un índice terapéutico estrecho y alta toxicidad, con secuelas importantes a largo plazo si se irradian tejidos en crecimiento. Los sistemas de megavoltaje más utilizados en la actualidad son el Cobalto 60 y los aceleradores lineales de partículas (menor toxicidad cutánea).

- **Uso de cirugía en oncología pediátrica**

Para la obtención de la muestra adecuada de tumor para definir su diagnóstico o en el control de la enfermedad, la extirpación quirúrgica de la masa tumoral constituye la mejor forma de control local en los tumores de origen no linfático operables⁽¹⁶⁾. El uso de radioterapia y cirugía en el tratamiento local del tumor debe realizarse tomando en cuenta reflexivamente las ventajas y desventajas comparativas de ambas. El uso de radioterapia puede conseguir el control de tumores extensos y evitar la necesidad de mutilación pero se asocia con mayor daño de tejidos normales y en si tiene potencial carcinogénico. Por otro lado la cirugía debe ser suficientemente amplia para evitar recurrencias locales del tumor pero siempre que esto no conlleve un daño funcional irreparable. En muchas instancias se

opta por un tratamiento combinado, añadiendo además quimioterapia para mejorar el control de la enfermedad tanto local como sistemática⁽¹³⁾.

A continuación se describen brevemente los tumores malignos que presentan los niños con más frecuencia y los cuales provocan más letalidad entre los pacientes que los padecen.

- **Leucemias**

La leucemia fue reportada por primera vez por Velpeau en 1827 y luego Virchow la describió con el nombre actual en 1847⁽¹³⁾. En general, las leucemias son la principal causa de cáncer pediátrico, seguidas de los tumores malignos del sistema nervioso central y los linfomas, y corresponden al 30 % de las neoplasias malignas que se presentan en menores de 15 años; de estas, aproximadamente, el 75 % son leucemia linfocítica aguda y del 15 al 20 % son leucemia mieloide aguda⁽¹⁷⁾.

La leucemia es una expansión clonal en una etapa de la hematopoyesis linfocítica o mieloide y esto se expresa en una detención de la diferenciación celular con proliferación y crecimiento descontrolado de las células hematopoyéticas. La proliferación se origina en la médula ósea y desde allí se disemina a sangre periférica, bazo, ganglios y resto de los tejidos⁽¹³⁾.

La etiología es aún desconocida, sin embargo los hallazgos originales recientes indican que se producen cambios específicos en las células progenitoras que llevan a una desregulación en la proliferación celular con expansión clonal y finalmente a la leucemia detectable clínicamente. Del mismo modo, hay condiciones genéticas que tienen un mayor riesgo de presentar leucemia como los gemelos idénticos en los primeros 5 años de vida (si uno la tiene el otro tiene 20% de riesgo), trisomía 21 (1 cada 95), anemia de Fanconi (1 de cada

12), anemia de Bloom (1 cada 8), etc. Estos cuadros son muy poco frecuentes, con excepción de la trisomía 21, y la mayoría de los niños que presentan leucemia son sanos previamente⁽¹³⁾.

Cuadro clínico

Los síntomas y signos más frecuentes pueden agruparse en 4 síndromes: 1) síndrome anémico (la proliferación de los blastos en la cavidad medular provoca desplazamiento del tejido normal y un trastorno del microambiente medular; esto causa una anemia progresiva); 2) síndrome hemorrágico (su patogenia radica principalmente a la acentuada disminución o virtual desaparición de las plaquetas, por destrucción y desplazamiento de los megacariocitos); 3) síndrome febril (ocasionado por neutropenia, debido a que esto condiciona mayor susceptibilidad a infecciones y puede asociarse a úlceras bucales); 4) síndrome tumoral (la patogenia está dada por la infiltración blástica de los diferentes órganos; desde el punto de vista del diagnóstico son importantes las del hígado, bazo, ganglios y gónadas)⁽¹³⁾.

Diagnóstico diferencial

Los diagnósticos diferenciales son: púrpura trombocitopenica inmune (PTI), anemia aplásica y síndrome mielodisplásico, artritis reumatoidea juvenil, mononucleosis infecciosa y otras infecciones virales, reacción leucemioide y neutropenia asociada a sepsis y neuroblastoma.

Clasificación de las leucemias

La leucemia del niño puede ser aguda, crónica o congénita. Antes esto se refería al curso natural de la enfermedad lo que cambió con el uso de tratamientos efectivos. Actualmente, esta clasificación se mantiene, ya que se relaciona con el tipo de blasto (en la leucemia aguda predominan los blastos inmaduros y, en la crónica, las células son maduras). En el niño, el 97% de las leucemias son agudas y el 3% son crónicas. La leucemia congénita es la que se presenta en las primeras 4 semanas de vida. Es muy rara, generalmente de estirpe mieloide y se asocia con el síndrome de Down.

Las leucemias también se clasifican de acuerdo con la morfología, según cual sea la línea celular comprometida. Un 80% son linfoblásticas, un 15% mieloblásticas y 5% indiferenciadas. Un comité de citólogos franco-americano-británico estableció una clasificación morfológica (FAB) para subdividir las leucemias. En resumen, se puede decir que el 97% de las leucemias infantiles son agudas y de ellas: el 75% son linfoblásticas agudas, el 20% son mieloblásticas agudas y el 5% son leucemias agudas indiferenciadas. Las leucemias crónicas se presentan en el 3% y son leucemia mieloide crónica con cromosoma Filadelfia positivo (tipo adulto) y la leucemia mieloide crónica juvenil. En el niño no se presenta la leucemia linfática crónica⁽¹³⁾.

Las diferencias entre las LLA y las LMA se describen mejor en la siguiente tabla:

Tabla N°1. Diferencias principales de las LMA y LLA.

	LMA	LLA
Presentación clínica	<ul style="list-style-type: none"> – Síntomas constitucionales más marcados (fiebre, anorexia...) – Sangrado mucosa oral, epistaxis, púrpura, petequias – Adenopatías 	<ul style="list-style-type: none"> – Fiebre frecuente – Hepatoesplenomegalia y linfoadenopatías – Petequias, púrpura – Dolores óseos
Morfología de los blastos en el subtipo más frecuente	<ul style="list-style-type: none"> – Grandes – Núcleo irregular – Cromatina irregular – Citoplasma abundante con gránulos y bastones de Auer 	<ul style="list-style-type: none"> – Pequeños – Núcleo grande – Cromatina homogénea – Citoplasma escaso
Histoquímica	<ul style="list-style-type: none"> --Mieloperoxidasa --Sudan negro --Esterasa inespecífica 	<ul style="list-style-type: none"> --Ácido periódico de Schiff --- Fosfatasa acida (células T)
Inmunofenotipo	CD13, CD14, CD33	Cel.B: CD10, CD19, CD22, TdT Cel.T: CD3, CD7, CD5, CD2, TdT
Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> – Quimioterapia intensiva – TPH en 1a remisión completa (si donante familiar) – Corta duración (<9 meses) 	<ul style="list-style-type: none"> – Quimioterapia menos intensa – TPH solo para recaídas – Larga duración (2-3 años)
Pronóstico (supervivencia libre de enfermedad)	<ul style="list-style-type: none"> – Aprox. 60% 	<ul style="list-style-type: none"> – Riesgo estándar: 85% – Alto riesgo: 75% – Lactantes <50%

Fuente: ⁽¹⁸⁾.

Tratamiento

En los países desarrollados, la mortalidad por leucemia infantil ha disminuido de manera importante en los últimos 30 años, mientras que la incidencia ha permanecido sin cambios, gracias al mayor conocimiento de la enfermedad y a mejores esquemas de tratamiento. En los países en desarrollo, la incidencia se mantiene, pero las tasas de mortalidad por leucemia pediátrica continúan siendo altas ⁽¹⁷⁾.

Es fundamental que el paciente sea atendido por un equipo multiprofesional y capacitado, para ofrecerles las mejores posibilidades de curación. En general, el tratamiento de la leucemia tiene dos pilares: la quimioterapia, cuyo objetivo es hacer desaparecer el clon leucémico y el tratamiento de soporte que incluye el control de las complicaciones al diagnóstico y durante la quimioterapia.

- **Linfomas**

Los linfomas, junto con la leucemia, constituyen alrededor del 60% de las neoplasias en menores de 15 años ⁽¹³⁾. Los linfomas en la infancia son un grupo heterogéneo de neoplasias que afectan al sistema inmune y derivan de los linfocitos en diferentes estados de diferenciación. Los linfomas son enfermedades malignas, consecuencia de la proliferación neoplásica de las células linfoides. A diferencia de lo que ocurre con las leucemias, el proceso de malignización en los linfomas ocurre cuando la célula hematopoyética ya ha abandonado la médula ósea ⁽¹⁸⁾.

Dentro del grupo de los linfomas, se incluye la enfermedad de Hodgkin, bien descrita desde hace muchos años, y un conjunto de enfermedades linfoproliferativas que se reconocen con

denominación de linfoma no Hodgkin. Estos dos tipos de linfomas tienen grandes diferencias, tanto en la historia natural como en las complicaciones y enfoque terapéutico.

a. Linfoma no Hodgkin

El linfoma de no Hodgkin (LNH) ocupa el tercer puesto entre las enfermedades malignas más comunes de la niñez y representa aproximadamente el 6% de los cánceres en niños y jóvenes menores de 20 años⁽¹³⁾. Los LNH son más frecuentes que los LH por debajo de los 10 años de edad. Entre los 15 y los 19 años de edad, la incidencia de LH es del doble de la de LNH. Existe un gran predominio de los niños respecto a las niñas, sobre todo por debajo de los 10 años de edad, cuando la incidencia es el triple en niños que en niñas. La frecuencia de LNH aumenta con la edad a lo largo de toda la vida. Durante la infancia, la incidencia de los distintos tipos de LNH varía⁽¹⁸⁾.

El conocimiento de las características biológicas de estas neoplasias ha sido de gran importancia para comprender su relación con la leucemia linfática y las diferencias con la enfermedad en el adulto. En el niño, el linfoma representaría la neoplasia de células inmaduras. En el niño, los linfomas indiferenciados son de origen B (células pequeñas o hendidas y células grandes); el linfoma linfoblástico, en cambio, es de origen T. El estudio genético de las células neoplásicas ha permitido identificar alteraciones características, como la traslocación 8:14 en el linfoma de Burkitt. En las formas T se ha descrito sólo un pequeño número de traslocaciones diversas en el linfoma y la leucemia, las cuales comprometen regiones cromosómicas de gran relevancia en la diferenciación T⁽¹³⁾.

Diferencias con linfomas de adultos

La presentación extranodal es más frecuente en el niño e histológicamente tiene aspecto difuso (no nodular). Se origina en células más inmaduras y su leucemización es frecuente⁽¹³⁾. Son neoplasias de crecimiento muy rápido, que pueden duplicar su tamaño entre 12 horas y pocos días; la neoplasia de origen B es la de mayor velocidad de crecimiento. El diagnóstico debe ser temprano para iniciar el tratamiento lo más rápido posible, ya que la velocidad de crecimiento tumoral es un factor importante en la respuesta a la quimioterapia y esto determinará el pronóstico del paciente; el cual está en relación, con el volumen de la masa tumoral.

Clasificación histopatológica y presentación clínica

El linfoma no Hodgkin (LNH) casi nunca es folicular y predomina en el tórax y el abdomen, fuera de las áreas ganglionares periféricas.

El LNH infantil se agrupa en tres categorías generales: linfoma linfoblástico (constituye aproximadamente el 30% del LNH infantil, corresponde, predominantemente, a tumores que se originan en el timo (célula T)), linfoma de células pequeñas no hendidas (Burkitt y no Burkitt) (representa el 40-50% de los LNH infantiles, hasta el 90% de estos tumores son intraabdominales) y linfoma de células grandes (representa aproximadamente 20-25% de los LNH infantiles, hay dos tipos principales de LCG: de línea B, que parece estar muy relacionado con los linfomas de células pequeñas no hendidas, de línea T que es de origen periférico y línea indeterminada que reacciona negativamente o ambiguamente con los

anticuerpos de células B o T). Cada una de éstas puede ser subdivida además sobre la base de la histología, el inmunofenotipo o ambos ⁽¹³⁾.

Clasificación del LNH

Las clasificaciones más modernas utilizan criterios inmunohistoquímicos, estas han mejorado la correlación entre las entidades definidas por los patólogos, los estadios de desarrollo de los linfocitos normales y las enfermedades que presentan los pacientes; estos han uniformado la terminología y han facilitado el desarrollo de protocolos terapéuticos colaborativos. Los avances en biología molecular han permitido unificar las clasificaciones de los linfomas en una única clasificación universalmente aceptada, la de la OMS ⁽¹⁹⁾, la cual se describe en la tabla N°2.

Tabla N°2. Clasificación de la OMS de los LNH (2008)

Subtipo de linfoma	Frecuencia
Neoplasias de precursores linfoides	
Linfoma linfoblastico T	15-20%
Linfoma linfoblastico B	3%
Neoplasias de células B maduras	
Linfoma de Burkitt	35-40%
Linfoma difuso de células grandes B	15-20%
Linfoma de células B mediastínico primario	1-2%
Neoplasias de células T maduras	
Linfoma anaplásico de células grandes, ALK positivo	15-20%

Fuente: ⁽¹⁸⁾

Tratamiento

En general, se considera que el LNH infantil se disemina ampliamente desde el comienzo, aun cuando parece estar localizado; como resultado se recomienda quimioterapia combinada para todos los pacientes, esta es el arma fundamental para el tratamiento del LNH.

b. Enfermedad de Hodgkin.

La enfermedad de Hodgkin es un linfoma maligno caracterizado por una infiltración celular pleomórfica con células gigantes multinucleadas ⁽¹³⁾.

Es la neoplasia más frecuente entre los 15 y los 19 años de edad. El linfoma de Hodgkin representa el 7% de las neoplasias en la edad pediátrica y la supervivencia global es superior al 90%. Es excepcional en el lactante. La incidencia del LH varía según la región geográfica, el nivel socioeconómico y el estado inmunológico. El 80% de los casos de LH en menores de 5 años de edad son niños; a los 12 años de edad, esta proporción se iguala y, entre los 15 y los 19 años de edad, la tendencia se invierte, el 80% de los casos son niñas ⁽¹⁸⁾.

Cuadro clínico

Se caracteriza porque los pacientes, generalmente, presentan adenopatía indolora, que es común en el área supraclavicular o cervical. Los ganglios agrandados son típicamente más firmes que los ganglios inflamatorios y tienen textura similar al caucho. La mayoría de los

niños no tiene otros síntomas que las adenopatías; éstas se presentan de forma insidiosa y a menudo pasan semanas y meses antes de que se establezca el diagnóstico. Se comprueba la presencia de síntomas sistémicos como fiebre, sudoración, pérdida de peso y decaimiento entre el 20 y el 30% de los casos en la etapa de diagnóstico⁽¹³⁾.

El diagnóstico debe ser realizado mediante biopsia; la histología, además de confirmarlo, permite establecer el pronóstico, relacionándolo con la clínica. Las alteraciones hematológicas (anemia, alteraciones leucocitarias, compromiso medular, cobre sérico, velocidad de sedimentación y fosfatasa alcalinas) son frecuentes, pero habitualmente poco significativas en las etapas iniciales.

El diagnóstico se completa con el estudio de extensión de la enfermedad, que permitirá clasificarla según los estadios de Ann-Arbor modificados por Cotswolds⁽¹⁸⁾, la cual se describe en la tabla N°3.

Tabla N°3. Clasificación de Ann-Arbor modificados por Cotswolds

Estadio

- I. Afectación de una única región ganglionar
 - II. Afectación de 2 o más regiones ganglionares a un mismo lado del diafragma
 - III. Afectación ganglionar a ambos lados del diafragma
 - IV. Afectación extranodal que no sea “E”
-

Anotaciones a la definición de estadio

- A. Ausencia de síntomas B
- B. Síntomas B presentes
 - Pérdida de peso inexplicable >10% en 6 meses
 - Fiebre >38°C inexplicable, persistente o recurrente
 - Sudoración nocturna masiva
- C. Afectación extranodal por contigüidad

Fuente: ⁽¹⁸⁾.

Clasificación

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ⁽¹⁹⁾ distingue dos tipos de LH con características clínicas y biológicas distintas: el LH clásico y el LH nodular de predominio linfocítico. Y esta clasificación se aprecia en la tabla N°4.

Tabla N°4. Clasificación del linfoma de Hodgkin

Linfoma de Hodgkin clásico (90-95% de los casos)

- Esclerosis nodular
 - 70-80% en adolescentes
 - 40-50% en menores de 10 años
 - Celularidad mixta
 - 10-15% en adolescentes
 - 30-35% en menores
 - Depleción linfocítica (poco frecuente en pediatría)
 - Rico en linfocitos (poco frecuente en pediatría)
-

Linfoma de Hodgkin nodular de predominio linfocítico (5-10% de los casos)

Fuente: ⁽¹⁹⁾.

Este último es poco frecuente, menos del 10% de los casos, y se presenta mayoritariamente en varones y con formas localizadas. El marcador celular característico del LH nodular es el antígeno de superficie CD20. Ambos tipos de LH se caracterizan histológicamente por presentar acúmulos celulares formados en el 99% por células reactivas no malignas: linfocitos, eosinófilos, neutrófilos, histiocitos y células plasmáticas⁽¹⁸⁾.

Tratamiento

La quimioterapia sola o la modalidad combinada, es más efectiva que la radiación sola, en el logro de supervivencia libre de enfermedad. Debe considerarse, además, que tanto la radioterapia como la quimioterapia condicionan secuelas a largo plazo y que en el

tratamiento combinado las complicaciones se multiplican. Estas consideraciones son más importantes aún en el niño, por tratarse de un organismo en crecimiento. Es fundamental, por lo tanto, que la decisión terapéutica sea tomada por un grupo multidisciplinario de especialistas. Su pronóstico se considera una enfermedad recuperable, si el diagnóstico es oportuno y el tratamiento adecuado.

- **Tumores sólidos de la infancia**

Con esta denominación se distinguen aquellas formas de cáncer infantil que se presentan como masas tumorales, diferenciándolas de las leucemias, cuya presentación es difusa y se origina en la médula ósea. Todos estos tumores pueden presentarse como aislados o metástasis. La sintomatología del tumor primaria dependerá obviamente de su localización y de la capacidad de infiltrar estructuras sensibles. En este grupo de tumores sólidos están: tumor de Wilms, rhabdomyosarcoma, tumores de células germinales, hepatoblastoma⁽¹³⁾.

- a. **Tumor de Wilms**

Es el cáncer del riñón más común en niños pequeños, siendo su mayor frecuencia entre los 2 y 3 años de edad. Se puede asociar a malformaciones congénitas⁽¹²⁾.

El tumor de Wilms por lo general crece como una masa solitaria en áreas diferentes de cualquiera de los dos riñones, la mayoría de las veces se descubre como una masa abdominal asintomática. En un 20-30% se asocia con malestar general, dolor abdominal, hematuria e hipertensión arterial⁽¹³⁾. Su diagnóstico se realiza fácilmente mediante pielografía venosa y ecografía abdominal. Cerca del 90% de los pacientes con tumor de

Wilms actualmente pueden curarse, el tumor es muy sensible a la quimioterapia y radioterapia⁽¹³⁾.

- **Osteosarcoma en niños**

El osteosarcoma y el sarcoma de Ewing son los tumores primarios más comunes en el hueso. Asimismo, son tumores malignos, más frecuentes en hombres, adolescentes o adultos jóvenes, con una mayor incidencia a los 10 años⁽¹²⁾.

El síntoma cardinal es el dolor y posterior aumento progresivo de volumen. La orientación diagnóstica deriva de la localización y de la edad del paciente. Aproximadamente en las $\frac{3}{4}$ partes de los pacientes se encuentra comprometido un hueso alrededor de la rodilla, fémur distal o tibia proximal y también aproximadamente el 75% de los niños son adolescentes⁽¹³⁾.

La biopsia es el único medio válido para confirmar el diagnóstico de osteosarcoma. En el tratamiento de la cirugía conservadora continúa siendo el pilar fundamental, no hay posibilidad concreta de curación sin ella, ya que este tumor no es sensible a la radioterapia en las dosis que se pueden utilizar.

El diagnóstico tardío empeora el pronóstico, el cual está directamente relacionado al número y tamaño de las metástasis. La supervivencia en la actualidad es cerca de 70%⁽¹²⁾, gracias al uso combinado de QT y cirugía.

- **Tumores del sistema nervioso central en la infancia y la adolescencia.**

Los tumores cerebrales constituyen la segunda causa de tumores en niños por debajo de 15 años. La incidencia anual es de 2-5 casos por 100.000 por año, con una ligera predominancia en varones. El 40% son infratentoriales, el 54% supratentoriales y el 6% se localizan en la médula. El diagnóstico se realiza con la TAC y RM primordialmente y el tratamiento es el quirúrgico y, si fuera necesario, tratamiento oncológico⁽¹⁸⁾.

El síntoma más frecuente es la cefalea, que al principio es generalizada e intermitente y con el tiempo aumenta en intensidad y frecuencia. La cefalea se acompaña generalmente de síntomas asociados como náusea, vómito, alteraciones visuales o auditivas, etc. La triada clásica de presentación es: cefalea, náuseas y vómitos secundarios a hipertensión endocraneana⁽¹²⁾.

Por la plasticidad del cráneo, aquellos pueden faltar y resulta de gran importancia en el aumento progresivo del perímetro craneano, la separación de las suturas, el aumento de la circulación colateral y la presencia de una parálisis vertical de la mirada(síndrome de Parinaud) típica de los síndromes de hipertensión intracraneana, especialmente cuando se asocian a hidrocefalia. Otros síntomas asociados presencia de nistagmus, polidipsia⁽¹³⁾

La historia y exploración constituyen la base del diagnóstico. En la historia, se detallarán los antecedentes personales y familiares. Es fundamental tener en cuenta el hecho de que los tumores cerebrales en niños son frecuentes.

Asimismo, debe indicarse que los elementos de diagnóstico principales son la ultrasonografía, la TAC de cerebro y la RM. La radiografía simple de cráneo a disposición

de los pediatras de cualquier centro médico asistencial sigue teniendo plena indicación como examen de primera línea ya que diagnóstica de forma eficaz: calcificaciones intracraneanas, alteraciones en la anatomía de la fosa posterior, muestra abombamiento y erosiones de la calota, sigue siendo diagnóstica en los síndromes de hipertensión intracraneana e informa sobre el tamaño de la silla turca⁽¹³⁾.

La clasificación de los tumores del SNC ha sufrido diversos cambios, esta es sumamente extensa por lo que sólo se mencionaran las formas más comunes: astrocitoma (tumor del SNC más frecuente en el niño, los de ubicación infratentorial son más comunes y tienen mejor pronóstico; la forma más maligna del tumor glial se conoce como glioblastoma multiforme); ependimoma (se origina de las células ependimarias que revistan la pared ventricular, pueden ser supra o infratentoriales, con mucha frecuencia presentan calcificaciones y por lo general son histológicamente benignos); meduloblastoma (se origina de la capa granular, tendencia a invadir el espacio ventricular, capaz de dar metástasis fuera del SNC y se caracteriza por el hallazgo frecuente de mitosis y áreas de necrosis); craneofaringioma (tumor supratentorial más frecuente en la infancia, se origina de restos embrionarios de la bolsa de Rathke, es habitualmente quístico y presenta calcificaciones) y el papiloma del plexo coroideo (se origina en los plexos coroideos, se asocia con hidrocefalia, carácter benigno)⁽¹³⁾.

Con respecto al tratamiento que, fundamentalmente, tiene tres pilares: cirugía, quimioterapia y radioterapia (la menor población celular hará más eficaces la radioterapia complementaria y la quimioterapia), en sus diversas formas. Hay que destacar aquí que el tratamiento de los tumores del SNC en los niños requiere un abordaje en equipo,

coordinando las diversas especialidades que colaboran en el tratamiento en Comités de Neuro-Oncología Pediátrica ⁽¹⁸⁾.

2.3 EPIDEMIOLOGÍA

Mortalidad por cáncer infantil a nivel global

Las cifras sobre mortalidad constituyen una herramienta sumamente útil para conocer los problemas de salud de la población y estas, incluso, se han utilizado en algunos países para diseñar programas de atención médica. En relación con las neoplasias en los niños, se han señalado ciertas limitaciones para el uso de los datos ⁽²⁰⁾:

1. No es posible inferir la incidencia, tomando en cuenta la mortalidad por neoplasias. Actualmente, el tratamiento de los niños con cáncer ha mejorado mucho, por lo cual ha aumentado la sobrevida de estos pacientes; por ello la mortalidad no es reflejo de la incidencia.
2. No puede determinarse la mortalidad específica de cada una de las neoplasias al estudiar la mortalidad total por cáncer en niños. Esta se codifica mediante la *Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)*, en la que se utiliza un código de tipo topográfico. Para clasificar las neoplasias en los niños, es mejor utilizar un código morfológico como la *Clasificación Internacional de Enfermedades Oncológicas (CIE-O)*, ya que una misma neoplasia puede presentarse en diferentes sitios (por ejemplo los tumores de células germinales pueden presentarse en

cerebro, tórax o gónadas). Por lo tanto, no es posible estudiar la mortalidad de todas las neoplasias.

3. Pueden llenarse incorrectamente los certificados de defunción, cosa que sucede con otras patologías y otros grupos de edad.

A pesar de lo anterior, el análisis de la mortalidad por neoplasias en los niños tiene ventajas importantes, sobre todo para los países en vías de desarrollo ⁽²⁰⁾:

1. Es una herramienta útil para evaluar a nivel poblacional el impacto del tratamiento de los niños con cáncer. Para evaluar la sobrevivencia de toda la población de los niños con cáncer es necesario tener un registro poblacional de las neoplasias. Por lo tanto, en países que no cuentan con estos registros, el impacto del tratamiento puede evaluarse, analizando la mortalidad por estas causas.
2. Tiene baja probabilidad de sobreestimación. Debido a que el certificado de defunción es un documento legal y necesario para la realización de los trámites administrativos de un fallecimiento, es poco probable que exista duplicidad de certificados con el consecuente incremento falso en la mortalidad.
3. Ofrece la posibilidad de estudiar la mayoría de las causas de neoplasias en niños. Si bien es cierto que sería mejor codificar las neoplasias en los niños mediante un código morfológico, el código topográfico (CIE-O) incluye las principales

neoplasias de forma específica: leucemias, enfermedad de Hodgkin, linfomas no Hodgkin, retinoblastoma, tumor de Wilms, tumores óseos, rhabdomyosarcoma y otros.

4. Ofrece datos más accesibles. En general, en todos los países se registran los datos de mortalidad y están más accesibles que los de morbilidad. Esta es una ventaja muy importante para realizar comparaciones a nivel internacional.

Historial sobre investigaciones previas

En los países del norte y centro de Europa y en algunos del sur (Francia e Italia) existe una tendencia general a la disminución de la mortalidad, que se inició a fines de los años sesenta. Aunque los países del este de Europa también muestran una tendencia descendente, esta es menos marcada. En relación con la leucemia, hubo una mayor disminución en el período de 1960 a 1989 en los países del norte y centro, en comparación con los países del sur de Europa. En general, ha habido una tendencia a la disminución de las neoplasias infantiles, las excepciones han sido los tumores del sistema nervioso central y los tumores óseos y de los tejidos blandos. En Europa, la mortalidad global por neoplasias es menor en los países del norte, del centro y en algunos países del sur que en los países del este. Ocurre lo mismo con las leucemias, los linfomas (enfermedad de Hodgkin y linfomas no Hodgkin) y los tumores oculares (retinoblastoma principalmente) y ocurre algo similar con los tumores renales y óseos⁽²⁰⁾.

En España la mortalidad por cáncer infantil ha descendido entre 1977 y 2001, acercando la situación de esta región a la de otras regiones europeas y norteamericanas. El porcentaje de

disminución anual de la mortalidad ha sido mucho mayor para el último quinquenio estudiado (4,7 %) que para el período completo (2,2 %)⁽²¹⁾.

La mortalidad por cáncer infantil en España ha disminuido claramente en las décadas precedentes, que muestra una caída del 50% en la tasa de mortalidad por cáncer infantil (0-14 años de edad) en España entre 1980 y 2004.

Este descenso es similar en ambos sexos y afecta a todos los grupos de edad, aunque es menos acusado en los menores de un año⁽²²⁾.

En Estados Unidos, los estudios realizados⁽²⁰⁾ en el período de 1950, evidenciaron la tasa de 80 y en 1990 de 31, lo que representa una disminución de 61%. Según datos de los SEER (Surveillance, Epidemiology, and Results), al comparar los años 1973-1974 con 1989-1990, todas las neoplasias han presentado una disminución. La reducción general en las tasas de mortalidad en menores de 15 años durante el período 1975-1995 rondó el 40%, con un promedio anual de 2,6%⁽⁷⁾. Para este período el total de las neoplasias logró disminuir, la enfermedad de Hodgkin presentó la disminución más alta un 75,6% y los tumores del sistema nervioso central, la menor disminución con un 15,3%⁽²⁰⁾.

Por lo demás, la mortalidad por leucemia en 2004 en los Estados Unidos representó el 25,5% de las muertes totales por cáncer en menores de 15 años. Asimismo, la tasa de mortalidad por leucemias en menores de 15 años fue mayor que la de otros países desarrollados⁽²³⁾.

Algunos países latinoamericanos.

Se observa una tendencia a la estabilidad, y no así a la disminución como se da en los países desarrollados. La excepción es Chile, en donde a partir de 1980 se inició una leve tendencia descendente. Para el período 1985-1989 la tasa más baja se encontró en Panamá (48,4) y la más alta (65,1) en Argentina. En general, es mayor la mortalidad en el sexo masculino. La razón varón: mujer más alta se registró en Uruguay (1,4) y la más baja (1,1) en Panamá.

En relación con la mortalidad por causa específica de las diferentes neoplasias, solo se tienen datos para las leucemias y en general la mortalidad es mayor en el sexo masculino (razón V: M >1); las excepciones fueron Panamá y Chile, en donde la mortalidad fue semejante en ambos sexos ⁽²⁰⁾.

México

En México, el cáncer en niños ocupa los primeros lugares en mortalidad y se encuentra sólo por debajo de las muertes accidentales en el grupo de 1 a 14 años. La tendencia en la mortalidad se ve relacionada con características epidemiológicas como la gran desigualdad que existe en distintas regiones del país, la falta de acceso a servicios de salud y la pobre tecnología con la que se cuenta, las cuales pueden ser determinantes en el aumento de las tasas de mortalidad en niños, como se ha reportado en la literatura médica internacional ⁽²⁴⁾. Uno de los estudios que se realizó en México, de los años 1990 a 2009, evidenció que durante esos años, la mortalidad por cáncer en niños la cual fue de 3.4 a 4.4 y en niñas fue

de 2.8 a 3.7 por cada 100 000 niños y niñas. El año en el que se encontró la mortalidad más alta en niños fue en 2006, mientras que en las niñas fue durante 2005 y 2007.

En este estudio en el grupo de adolescentes, la mortalidad fue de 6.6 a 8.7 en hombres y 4.6 a 5.9 en mujeres por cada 100 000 adolescentes. El año en el que se presentó la mortalidad más alta en los hombres fue 2006 mientras que para las mujeres fue 2004.

Asimismo, se encontró que la tendencia de la mortalidad aumenta por sexo y grupo de edad, tanto en niños como adolescentes.

En resumen, la mortalidad por cáncer en la investigación que realizó México fue mayor en los adolescentes, en comparación de los niños. De acuerdo con el tipo de cáncer, los que causaron mayor mortalidad en niños fueron leucemias 2.61, del sistema nervioso 0.72 y linfomas 0.33⁽²⁴⁾.

Chile

En Chile, durante el período 1960-2000, se registraron 7.790 defunciones por cáncer en menores de 15 años. En 1960, la tasa de mortalidad fue 5,8 defunciones/100 mil menores de 15 años, y disminuyeron a 3,4 defunciones/100 mil menores de 15 años en 2000 (Menos del 41,4%). La proporción de defunciones por cáncer en menores de 15 años fue 4 defunciones/1.000 menores de 15 años en 1960, aumentando a 43 defunciones/1.000 menores de 15 años en 2000 (con un aumento de 11 veces). Esta proporción fue persistentemente mayor entre los 5-15 años, registrándose una importante máximo histórico de 19 por 1.000 en el subgrupo de 5-9 años durante 1994⁽³⁾.

En el análisis según subgrupos de edad en el período de 1960 al 2000, los tumores malignos ocuparon el sexto lugar entre los menores de 1 año, cuarto lugar entre los 1 y 4 años y segundo lugar entre los 5 y 9 años y entre los 10 y 14 años. Si bien durante el período 1960-2000 tanto la tasa de mortalidad infantil y como de mortalidad por cáncer se redujo, la magnitud de reducción de primera (-92,6%) fue ampliamente superior a la segunda (-41,3%)⁽³⁾.

Argentina

La mortalidad por cáncer infantil en Argentina en el estudio que se dio durante el período de 2006 al 2008, por tipo de tumor, indicó que el más frecuente fue la leucemia. Asimismo, la tasa de mortalidad por leucemias en menores de 15 años fue mayor que la de otros países desarrollados. El segundo tipo de tumor que presentó mayor tasa de mortalidad fue el del sistema nervioso central. Al igual que en otros estudios, los varones presentaron mayor tasa de mortalidad por leucemia y tumores malignos del sistema nervioso central que las niñas. Cabe destacar, que si bien en el presente trabajo no se analizó la incidencia de los tumores infantiles según el sexo, el ROHA (Registro Oncopediátrico Hospitalario Argentino) publica la relación casos masculinos/ casos femeninos, que indica que para la mayoría de los tumores, salvo para algunos de los tejidos genitourinarios (células germinales), las niñas presentan menor proporción de casos. Esto coincide con lo hallado en otros estudios e indicaría una mayor predisposición a enfermar por neoplasias en los varones. En conclusión, la mortalidad por tumores en menores de 15 años en Argentina durante el período de 2006 al 2008 fue de (43,8 por millón) y la tasa de incidencia (123,7 por millón)⁽²³⁾.

Colombia

Del total de muertes que ocurrieron en Colombia por cáncer infantil durante el primer quinquenio de estudio (1985-1989), 16,2% fueron en menores de 15 años, con una distribución similar en ambos sexos; en el último cuatrienio de estudio (2005-2008) esta proporción se redujo a 8,3%. Las tasas de mortalidad general en menores de 15 años se redujeron significativamente: en niños pasaron de 253,5 por 100 000 en 1985-1989 a 182,1 por 100 000 en 2005-2008, mientras que en las niñas pasaron de 197,1 a 144,6 por 100 000, respectivamente ⁽⁷⁾.

Durante 1985-2008 se registraron 13 542 muertes por cáncer en menores de 15 años (55,8% en niños) y en 2005-2008 dicha cifra fue de 2 193 (un promedio cercano a 550 muertes anuales), que representaron 3,4% y 3,6% del total de muertes en niños y niñas de este grupo etario, respectivamente. Del total de niños fallecidos, el cáncer fue la causa en 1,3%, 14,3% y 12,8% entre los grupos de 0 a 4, 5 a 9 y 10 a 14 años, respectivamente, mientras que en las niñas dichas proporciones fueron de 1,5%, 15,7% y 14,7% respectivamente. El cáncer fue la segunda causa de muerte (después de las muertes por causas externas) tanto en niños como en niñas de 10 a 14 años ⁽⁷⁾.

La distribución de la mortalidad según tipos de cáncer en el último período mostró que la mayoría fueron leucemias (48,6%) seguidas por tumores del sistema nervioso central (16%) y linfomas no Hodgkin (7,6%). No se observaron mayores diferencias entre sexos para las leucemias, los tumores malignos de SNC y los tumores malignos óseos. Las muertes por linfomas no Hodgkin fueron más frecuentes en niños, y las muertes por cánceres renales, más frecuentes en niñas. Durante todo el período de estudio, se observó un descenso en la mortalidad por cáncer (todas las localizaciones), que en los niños bajó de 54,4 muertes por

millón en 1985-1989 a 44,8 por millón en 2005-2008, mientras que en las niñas dichas tasas fueron 40,9 y 37,9, respectivamente.

Las tasas de mortalidad específicas por edad para cáncer (todas las localizaciones) y para las leucemias en el último período (2005–2008) fueron más altas entre los 10 y los 14 años en los niños y entre los menores de 5 años en las niñas ⁽⁷⁾.

Con excepción de los tumores óseos, las tasas de mortalidad en menores de 15 años fueron mayores en los niños que en las niñas para las localizaciones estudiadas y para cáncer en general (todas las localizaciones). En relación con los tumores malignos del SNC, tanto en niñas como en niños se observó una tendencia al incremento desde el quinquenio 1990–1994 hasta el 2000–2004.

El cambio promedio porcentual anual (CPPA) de las tendencias de mortalidad refleja los cambios descritos así: el incremento en la mortalidad por tumores malignos del SNC en los menores de 15 años se dio en un ritmo de 3,3% promedio anual; el descenso de los linfomas Hodgkin se reflejó en un CPPA de 2,7% y el de las leucemias en un CPPA de 1%. A pesar de que el cáncer infantil es un evento raro, por decirlo de esa manera, este estudio realizado en Colombia durante el período de 1985 al 2008 mostró que en un período de más de 20 años se registró un aumento en la proporción de muertes por cáncer en la población menor de 15 años, que pasaron de representar 2,2% de las defunciones en 1985-1989 a 3,5% en 2005-2008. Este incremento se acompañó de una disminución en la proporción de muertes y en las tasas de mortalidad general de ese mismo grupo de edad ⁽⁷⁾.

En todos los tipos de cáncer excepto los tumores óseos, se observó que las tasas fueron mayores en niños que en niñas, con una razón hombre/mujer más alta para los linfomas no Hodgkin.

La mayor reducción de la mortalidad por tipo de cáncer se dio para los linfomas (Hodgkin y no Hodgkin), hecho que coincide con informes de varios países y que se ha atribuido a un incremento en la supervivencia resultante de una mejora en la clasificación patológica e inmunológica de los linfomas que permite aplicar tratamientos ajustados al riesgo. Los datos del Registro Poblacional de Cáncer de Cali ⁽⁷⁾ muestran que para esa ciudad la supervivencia de linfomas es estadísticamente mayor a la de las leucemias.

A pesar a las leves tendencias a la baja en la mortalidad por leucemias y linfomas no Hodgkin, las tasas de mortalidad por cáncer infantil en Colombia permanecen altas y muestran que requieren esfuerzos importantes en los tratamientos para obtener mayores logros ⁽⁷⁾.

Costa Rica

Una de las limitaciones más importantes es que en Costa Rica no hay estudios anteriores sobre la tendencia de la mortalidad por cáncer infantil.

Un artículo en el BINASSS hecho por el Dr. Francisco Lobo y Dra. Ivette García ⁽⁹⁾, el cual fue realizado en el Hospital Nacional de niños y publicado en 1993, relata que el progreso en oncología pediátrica en los últimos 30 años se mide por la mejoría notable del pronóstico y la sobrevida de muchos procesos malignos infantiles. En las últimas dos décadas se han producido avances muy importantes en el conocimiento de la célula tumoral y su clasificación. Refiere que toda esta investigación y desarrollo tecnológico ha permitido curar en los últimos años a un porcentaje cada vez mayor de niños con tumores sólidos, llegando en algunos de ellos a 90% de curaciones e invirtiendo así las cifras de mortalidad que ocurrían en la década de los años 60. En el artículo se manifiesta que Costa Rica no ha

sido ajena a estos cambios en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las enfermedades malignas del niño y, de una mortalidad que variaba del 90% al 100% en 1964, en 1993 habían llegado a cifras de curación que, dependiendo del tipo del tumor, van del 30% al 90%⁽⁹⁾.

En algunos estudios internacionales, que hablan de la tendencia de la mortalidad en otros países, se realizan algunas comparaciones con diversos países y entre ellos Costa Rica como es en el caso de uno realizado en Argentina durante el período de 2006 al 2008, de la incidencia según el tipo de tumor, la tasa de incidencia por leucemia en Costa Rica es de 22 (63 por millón)⁽²³⁾.

En este mismo estudio⁽²³⁾, la incidencia de tumores del sistema nervioso central en Costa Rica es de 15 por millón.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN

Este documento se basa en el enfoque cuantitativo ya que utiliza la recolección de datos, con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones en los datos y verificar hipótesis. Este enfoque se caracteriza por ser una medición penetrante, controlada, objetivo, orientado al resultado, generalizable, particularista y asume una realidad estable⁽²⁴⁾.

Se busca recopilar de una base de datos una serie de variables (las cuales se consideran las más relevantes para el estudio), para lograr estadísticamente analizarlo y con el fin de verificar los resultados; acerca de las hipótesis planteadas.

En este proyecto, se reúne información estadística suministrada principalmente por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica, este brindó la base de datos con el número de personas (0- 18 años) que fallecieron por cáncer infantil, entre las variables en las que se basará el presente proyecto; se podrá encontrar el grupo etario al que pertenecían cuando fallecieron, el tipo de cáncer que causó la muerte, el sexo, el año en que se dio esta y la región socioeconómica donde habitaba la persona fallecida, con el fin de conjugar las variables y lograr determinar si hay un patrón constante sobre dicha causa de muerte o por el contrario.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se utiliza es el descriptivo; estos estudios buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que, de alguna manera, se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características. En algunos casos los resultados pueden ser utilizados para predecir ⁽²⁶⁾.

En el estudio se describe la evolución de la mortalidad por cáncer infantil en un período delimitado de tiempo según los datos que se han logrado obtener por la base de datos y según las variables.

3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

Área de estudio, para la realización de este trabajo, se obtiene la información de la base de datos suministrada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica. Esta brinda datos sobre las características epidemiológicas de la mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica del año 2000 al año 2014.

Fuentes de información

Primarias: Por el tipo de estudio no se utilizan fuentes primarias. Dado que estas se utilizan en proyectos donde se realicen encuestas o similares, y en este trabajo lo que se utilizará es una base de datos.

Secundarias:

- Base de datos brindada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica.

Población: Se toma en cuenta a todo aquel niño que murió a causa de dicha enfermedad, utilizando las siguientes variables: el sexo, edad (0-18 años), tipo de cáncer y región socioeconómica, del año 1990 al 2014.

3.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación es descriptivo, observacional, transversal y ecológico.

El diseño se refiere a la elaboración de un plan de actuación una vez que se ha establecido el problema de investigación. En el caso de los diseños descriptivos se pueden distinguir dos clases de diseños muy comunes: la observación directa y las encuestas. En este proyecto, la observación directa se distingue por ser sistemática y ofrece datos que son susceptibles de ser obtenidos por otros. Al momento de observar, se observa según el nivel de análisis elegido y las categorías de observación están determinadas por el marco teórico. La observación puede ser natural, estructurada, experimento de campo, participativa con un

registro narrativo o con códigos arbitrarios. Se puede apoyar en una pregunta con respuestas tentativas pero se debe cuidar que los niveles de las respuestas están debidamente determinados (categorías con sentido). Las medidas que se usan en la observación son: ocurrencia, frecuencia, latencia, duración e intensidad.

El diseño transversal procura establecer diferencias entre los distintos grupos que componen la población y las relaciones entre las variables más importantes. El investigador debe hacer explícito antes de la redacción sus objetivos, áreas de interés, conexiones que desea rastrear, hipótesis de comportamiento, diferencia entre grupos o hipotéticas relaciones entre las variables en estudio (26).

Los estudios ecológicos en epidemiología se distinguen de otros diseños en su unidad de observación, pues se caracterizan por estudiar grupos, más que individuos por separado. Frecuentemente se les denomina estudios exploratorios o generadores de hipótesis, dejando a los diseños experimentales y algunos diseños observacionales la característica de ser estudios etiológicos o probadores de hipótesis. Comúnmente las unidades de observación son diferentes áreas geográficas o diferentes periodos de tiempo en una misma área, a partir de las cuales se comparan las tasas de enfermedad y algunas otras características del grupo. La principal motivación para los estudios ecológicos es la fácil disponibilidad de los datos; comúnmente se emplean datos registrados rutinariamente con propósitos administrativos o legales. Así, las instituciones gubernamentales tienen disponibles estadísticas de mortalidad y morbilidad, al igual que datos de los servicios de salud, mediciones ambientales, venta y consumo de productos de los cuales se sospecha algún efecto. Otra motivación para los estudios ecológicos corresponde a que la comparación entre diversas áreas permite la evaluación de múltiples niveles de exposición, lo cual puede ser imposible en una sola área

geográfica cuando se tienen exposiciones casi homogéneas. Los estudios ecológicos han sido empleados por sociólogos y por epidemiólogos en diversas áreas, que van desde las enfermedades cardiovasculares hasta los efectos de la contaminación ambiental ⁽²⁷⁾.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

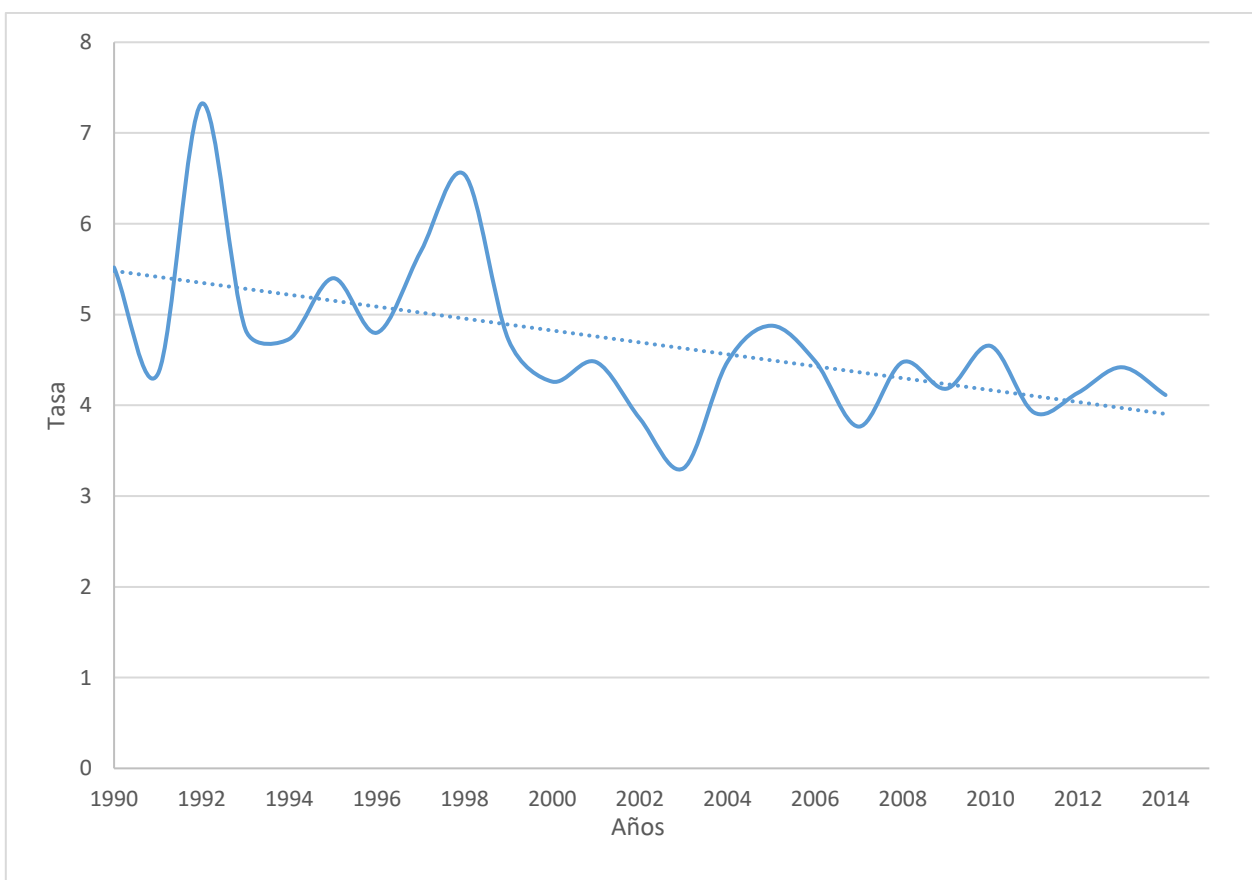
Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Instrumento
Estimar la relación porcentual de la mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica durante el período de 1990 al 2014.	Mortalidad por cáncer infantil.	Cantidad de personas (0 a 18 años) que mueren en un lugar y tiempo determinado en relación con el total de población .De esta manera poder estimar la relación porcentual.	Tasas de mortalidad por cáncer infantil y su aumento porcentual.	Base de datos del INEC.

<p>Identificar la mortalidad por cáncer infantil (0-18 años) en Costa Rica durante el período 1990-2014 según tipo de cáncer; tomando en cuenta el CIE-9 (140-209) y CIE-10 (00-97) por sexo.</p>	<p>Sexo</p>	<p>Condición orgánica, masculina o femenina de las animales o plantas.</p>	<p>Masculino y Femenino</p>	<p>Base de datos del INEC.</p>
<p>Analizar la mortalidad por cáncer infantil (0-18 años) según región socioeconómica por tipo de cáncer según CIE-9 (140-209) y CIE-10 (00-97) en Costa Rica en el período 1990- 2014.</p>	<p>Región socioeconómica.</p>	<p>Zona geográfica del territorio nacional donde habitaba el niño fallecido.</p>	<p>Según delimitación territorial de Costa Rica.</p>	<p>Base de datos del INEC.</p>

<p>Identificar la mortalidad según grupo etario (0-4, 5-9, 10-14 y 15-18) por tipo de cáncer según el CIE-9 (140-209) y CIE-10 (00-97) en Costa Rica en el período 1990-2014.</p>	<p>Grupo etario</p>	<p>Tiempo que ha vivido una persona, ciertos animales o vegetales.</p>	<p>Niños (as) de cero a 18 años</p>	<p>Base de datos del INEC.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Gráfico N°1 . Tasa de mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica, durante el período de 1990-2014.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°1 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil (de 0 a 18 años) en Costa Rica, durante los años de 1990 al 2014. Este evidencia una disminución en los años 1990 y 1991(4,34), posteriormente presenta un pico importante en 1992 con una tasa de 7,32 y en 1993 vuelve a disminuir.

En 1997 se presentó otro pico y esta tendencia se mantuvo al año 1998 donde la tasa aumento, posterior a estos aumentos las tasas de mortalidad disminuyeron para el año 1999. Para el año 2000 la tasa de mortalidad siguió disminuyendo con respecto a años

anteriores, en el año 2003 hubo una disminución significativa, con una tasa de 3,30 por 100 000 habitantes. En los años siguientes del 2004 al 2013 las tasas se mantuvieron constantes entre 3,7 y 4,8. Y finalizó en el año 2014 con una tasa de 4.11.

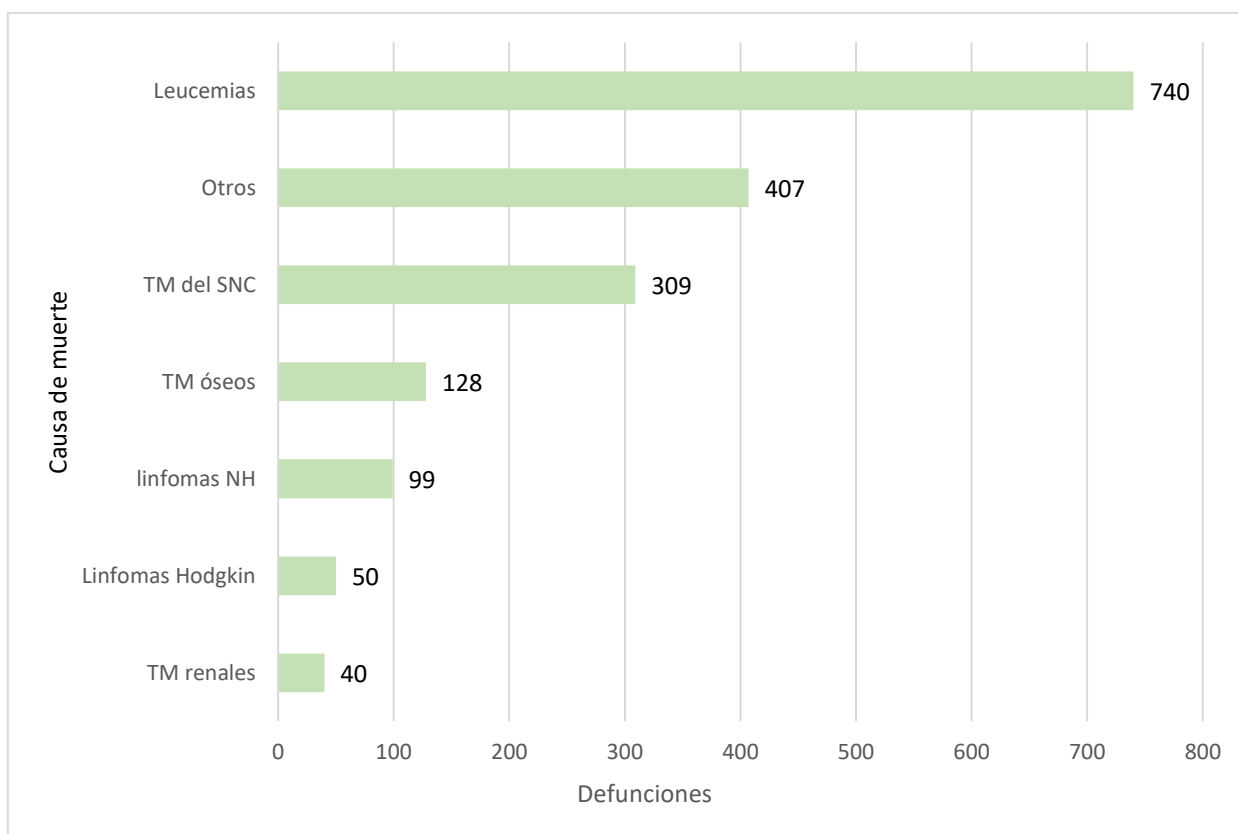
Tabla N°5: Mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica durante el período de 1990 al 2014.

Año	Defunciones	Población	Tasa	Aumento %
1990	71	1286584	5.51	
1991	57	1311595	4.34	-21.25
1992	98	1337850	7.32	68.56
1993	66	1365683	4.83	-34.03
1994	66	1394938	4.73	-2.10
1995	77	1425797	5.40	14.14
1996	70	1458233	4.80	-11.11
1997	85	1492530	5.69	18.64
1998	100	1528684	6.54	14.86
1999	74	1566806	4.72	-27.80
2000	69	1619213	4.26	-9.77
2001	73	1630397	4.47	5.07
2002	63	1634778	3.85	-13.93
2003	54	1632579	3.30	-14.17
2004	73	1629989	4.47	35.40
2005	79	1619819	4.87	8.90
2006	72	1604329	4.48	-7.98
2007	60	1593460	3.76	-16.10
2008	71	1586247	4.47	18.87
2009	66	1577878	4.18	-6.55
2010	73	1568229	4.65	11.29
2011	61	1555961	3.92	-15.78
2012	64	1546783	4.13	5.54
2013	68	1538662	4.41	6.81
2014	63	1531569	4.11	-6.92

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En la tabla N°5 se muestran las defunciones por cáncer infantil en Costa Rica de 1990 al 2014, con sus respectivas tasas de mortalidad y con aumento %. Este último evidencia el aumento o, en dado caso, la disminución porcentual de las tasas de mortalidad año con año. En este se evidencia que en el año 1992 tuvo un aumento importante con respecto al año 1991, cuyo porcentaje de aumento fue de -21,25. La tabla muestra cómo en los años 1995,1997, 1998, 2001, 2004, 2005, 2008, 2010, 2012 y 2013 se presentó un aumento porcentual positivo entre 5,07% y 35.4%. Mientras que en los años 1991, 1993, 1994, 1996, 1999, 2002, 2003, 2006, 2007, 2009, 2011, y 2014 se evidenció un aumento porcentual negativo, el cual estuvo entre -34,03 y -2,10.

Gráfico N°2. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer en Costa Rica, durante el período 1990-2014.



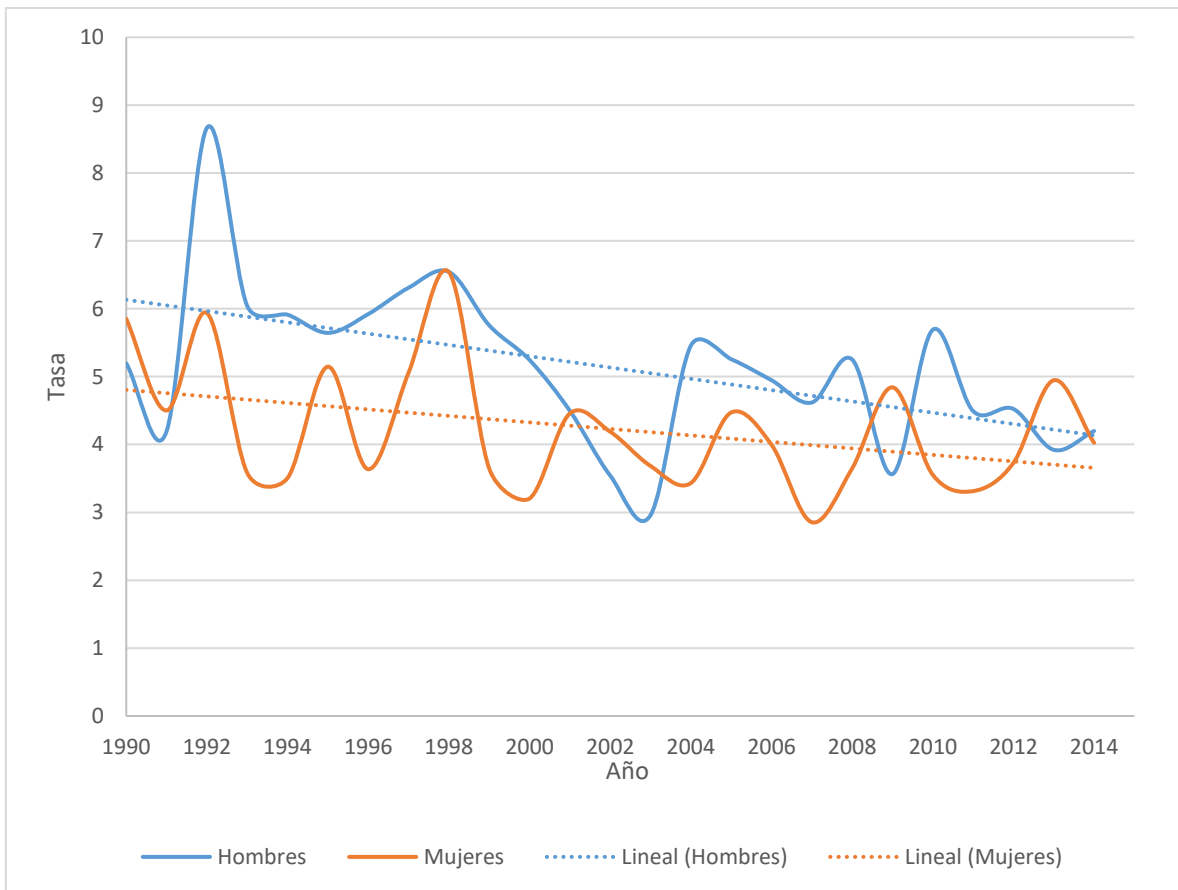
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°2 se describen las defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer; se utiliza la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10. Se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros, en este grupo están el resto de tumores malignos.

Las defunciones por leucemia ocuparon el primer lugar, seguido por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los tumores malignos óseos; posteriormente, los linfomas no Hodgkin y Hodgkin con 88 y 56 defunciones respectivamente y, al final, los tumores

malignos renales con 41 defunciones. El total de defunciones por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 408 durante 1990 al 2014.

Gráfico N°3. Tasa de mortalidad por cáncer infantil por sexo en Costa Rica, durante el período 1990-2014.



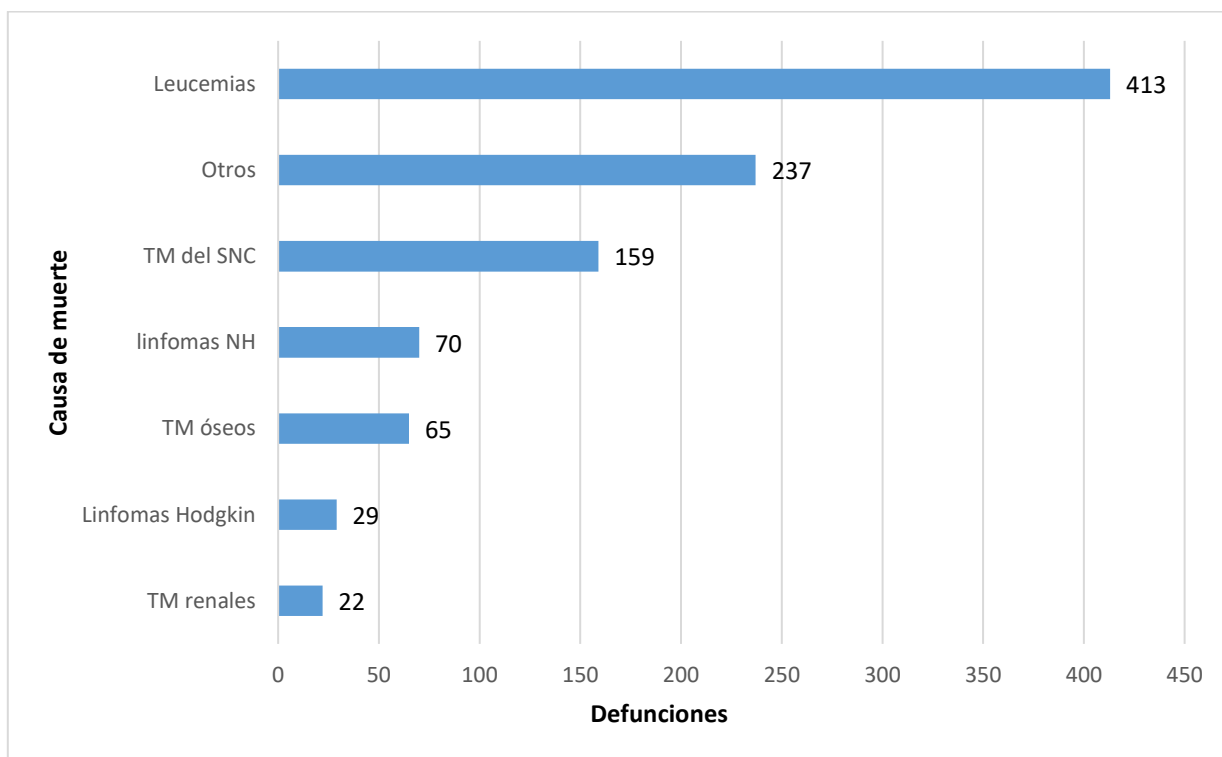
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°3 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil por sexo en Costa Rica, donde se muestra que tiende a mantenerse constante; en el año 1990 los hombres presentan una tasa de 5,19 y las mujeres 5,85, con ello se evidencia que es más alta la del sexo femenino; sin embargo, para el año 1992, tanto hombres como mujeres aumentaron estas tasas. Posteriormente, hubo una disminución en 1994(5,91 en hombres y 3,50 en mujeres). En los años siguientes se mantuvo la diferencia de las tasas, siendo mayores las de los hombres que las de las mujeres. En el año 1998 casi igualaron las tasas con 6,54 en

los hombres y 6,53 en las mujeres. Posterior a esto las mujeres tuvieron tasas más altas que los hombres en los años 2002, 2003, 2009 y 2013. Y al final en el 2014 la tasa en los hombres fue de 4,19 y la de las mujeres en 4,02.

La tendencia lineal en los 25 años de estudio, en los hombres tiende más a la disminución, en las mujeres presenta una tendencia más a mantenerse constante, y a la disminución pero más constante que la de los hombres.

Gráfico N°4. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y sexo (hombres); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



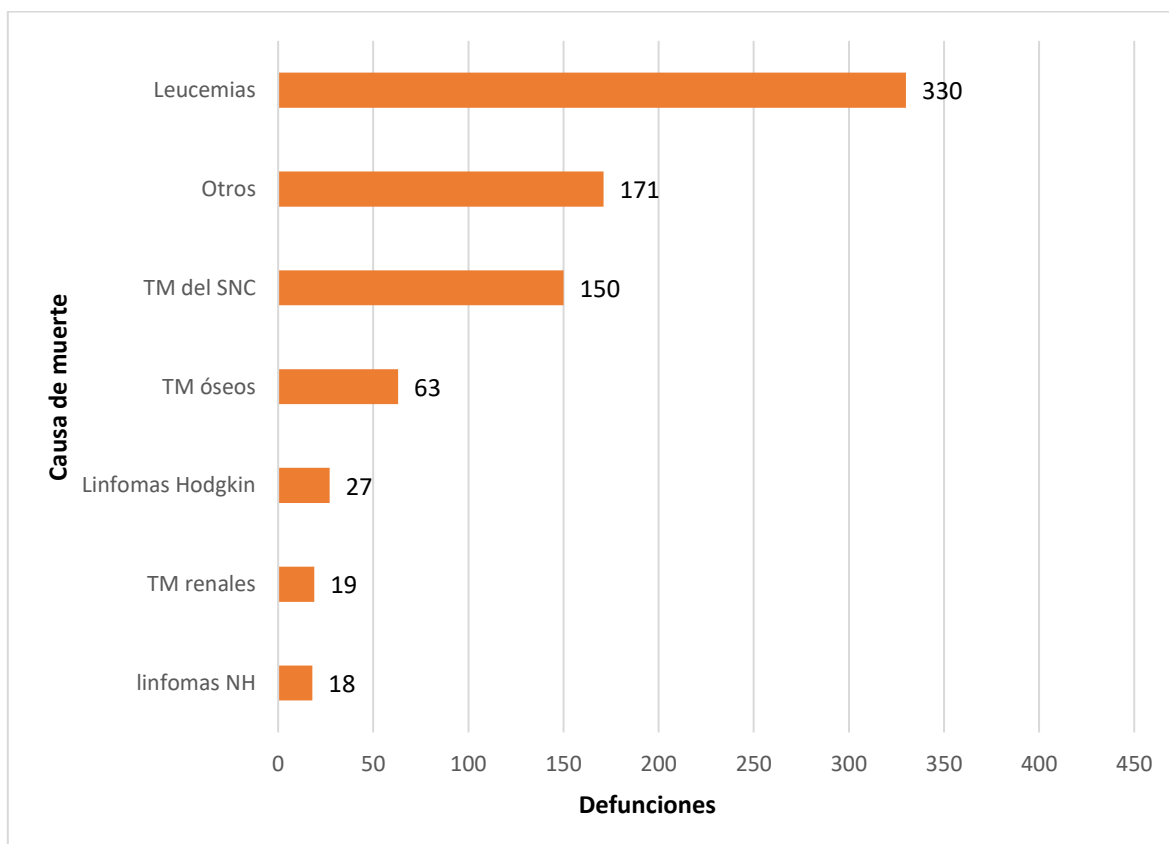
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°4 se describen las defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y sexo (hombres); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

Las defunciones por leucemia en hombres, durante 1990 al 2014, fueron 413, seguido por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los linfomas no Hodgkin, tumores

malignos óseos, posteriormente las defunciones en hombres por linfomas Hodgkin y al final los tumores malignos renales con 22 defunciones. El total de defunciones por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 237 en hombres durante 1990 al 2014.

Gráfico N°5. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y sexo (mujeres); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.

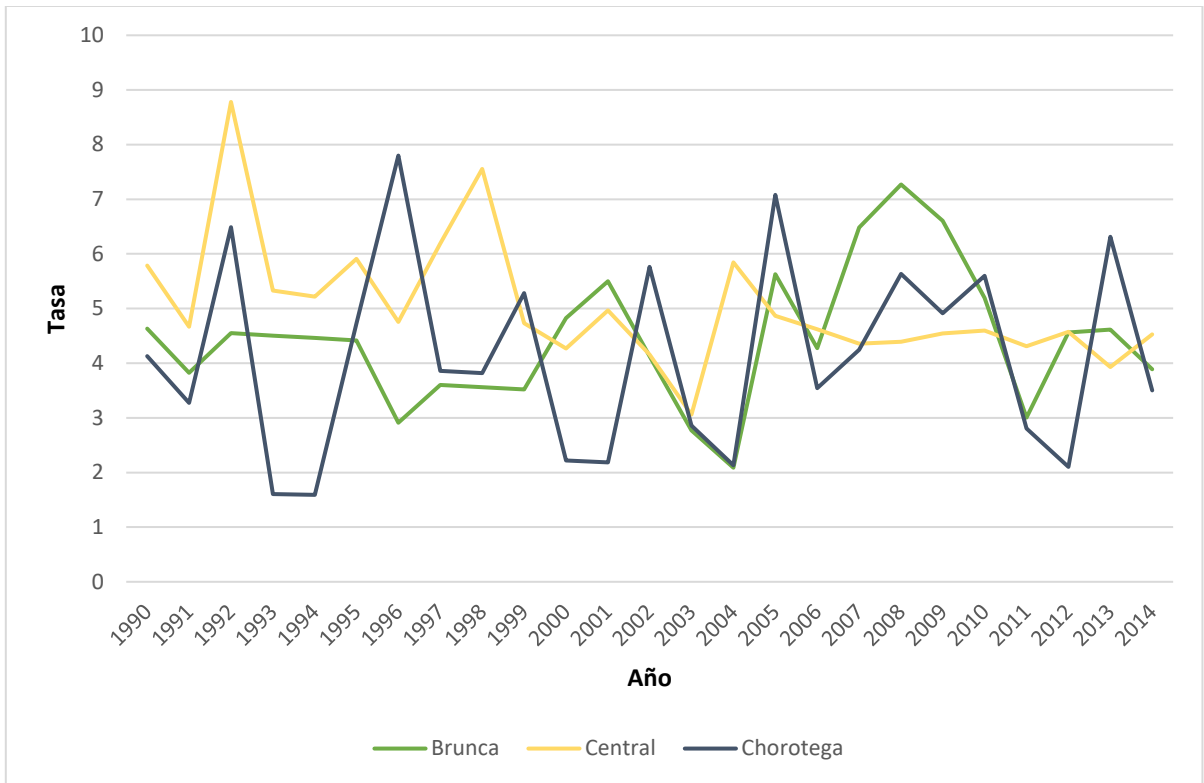


Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°5 se describen las defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y sexo (mujeres); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

Las defunciones por leucemia en mujeres durante 1990 al 2014 fueron 330, seguido por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los tumores malignos óseos, linfomas Hodgkin; posteriormente, las defunciones en hombres por tumores renales y al final los linfomas no Hodgkin con 18 defunciones. El total de defunciones por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 171 en mujeres durante 1990 al 2014.

Gráfico N°6. Tasas de mortalidad por cáncer infantil según región socioeconómica (Brunca, Central y Chorotega) en Costa Rica, durante el período 1990-2014.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°6 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil según región socioeconómica en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014. Se describen las tasas de 3 regiones las cuales son: Brunca, Central y Chorotega.

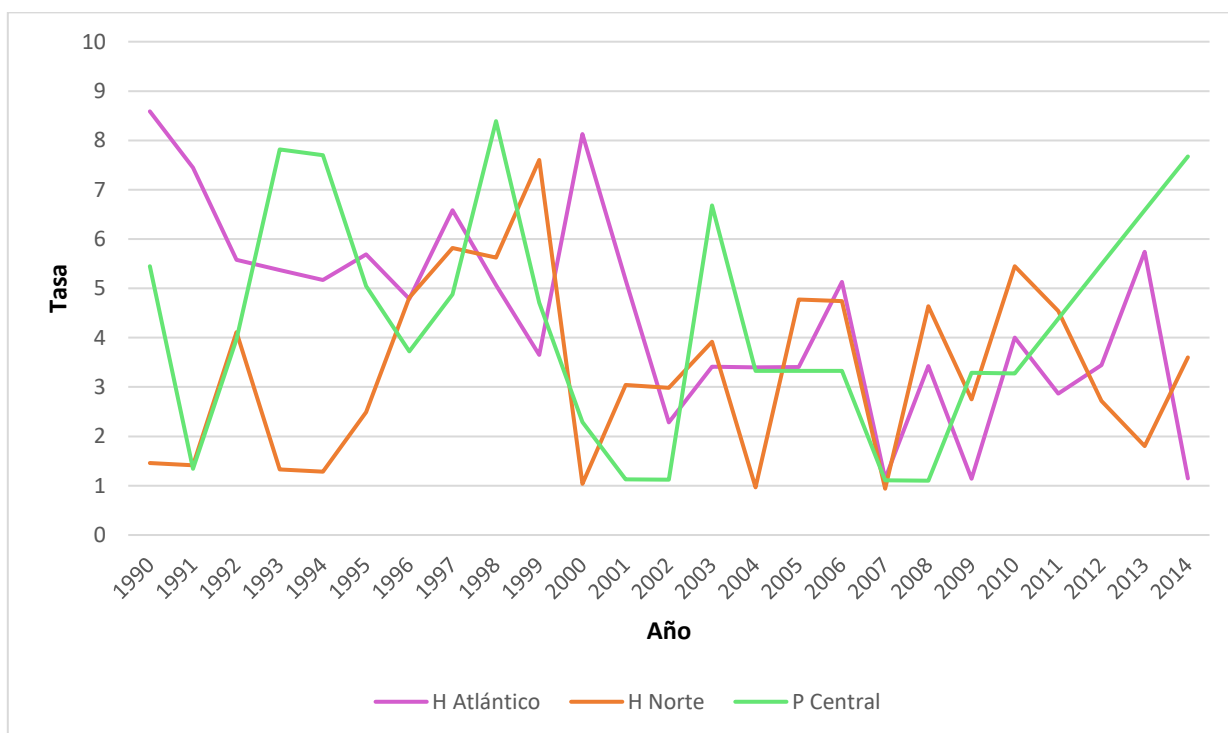
La tasa de mortalidad de la región Brunca en 1990 fue de 4.63, y se mantuvo en 1992 con una tasa en 4.54; posterior a esto, en 1996 bajó; en los años 1997 y 2006 las tasas se mantuvieron entre 2 y 5, en 2008 tuvo un pico, para el año 2011 la tasa disminuyó. En los

años siguientes del 2000 al 2014 se evidencian leves aceleraciones. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil en la región Brunca durante los 25 años de estudio fue en el año 2004 con una tasa de 2.08 y la más alta fue en el año 2008 con una tasa de 7.27.

La tasa de mortalidad de la región Central en 1990 fue de 5.78, aumentó en 1992 a 8.78; posterior a esto en 1993 bajó, en los años 1994 y 1995 las tasas se mantuvieron alrededor de 5, en 1998 tuvo un pico, para el año 1999 la tasa disminuyó; en los años siguientes del 2000 al 2014 se evidencian aceleraciones y desaceleraciones, con un pico en 2004; posterior a este, volvió a descender y mantuvo tasas entre 3 y 4. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil en la región Central, durante los 25 años de estudio, fue en el año 2003 con una tasa de 3.05 y la más alta se dio en el año 1992 con una tasa de 8.78.

La tasa de mortalidad de la región Chorotega en 1990 fue de 4.12, aumentó en 1992 a 6.48, posterior a esto en 1993 bajó, en 1996 tuvo un pico; para el año 1999 la tasa disminuyó de nuevo, en los años siguientes del 2000 al 2014 se evidencian aceleraciones y desaceleraciones, con un pico en 2005 con una tasa de mortalidad en 7.08; posterior a este volvió a descender y se mantuvo tasas entre 3 y 6. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil en la región Chorotega, durante los 25 años en estudio, se dio en el año 1994 con una tasa de 1.59 y la más alta fue en el año 1996 con una tasa de 7.79.

Gráfico N°7. Tasa de mortalidad por cáncer infantil según región socioeconómica (Huetar Atlántico, Huetar Norte y Pacífico Central) en Costa Rica, durante el período 1990-2014.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°7 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil según región socioeconómica en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014. Se describen las tasas de 3 regiones las cuales son: Huetar Atlántico, Huetar Norte y Pacífico Central.

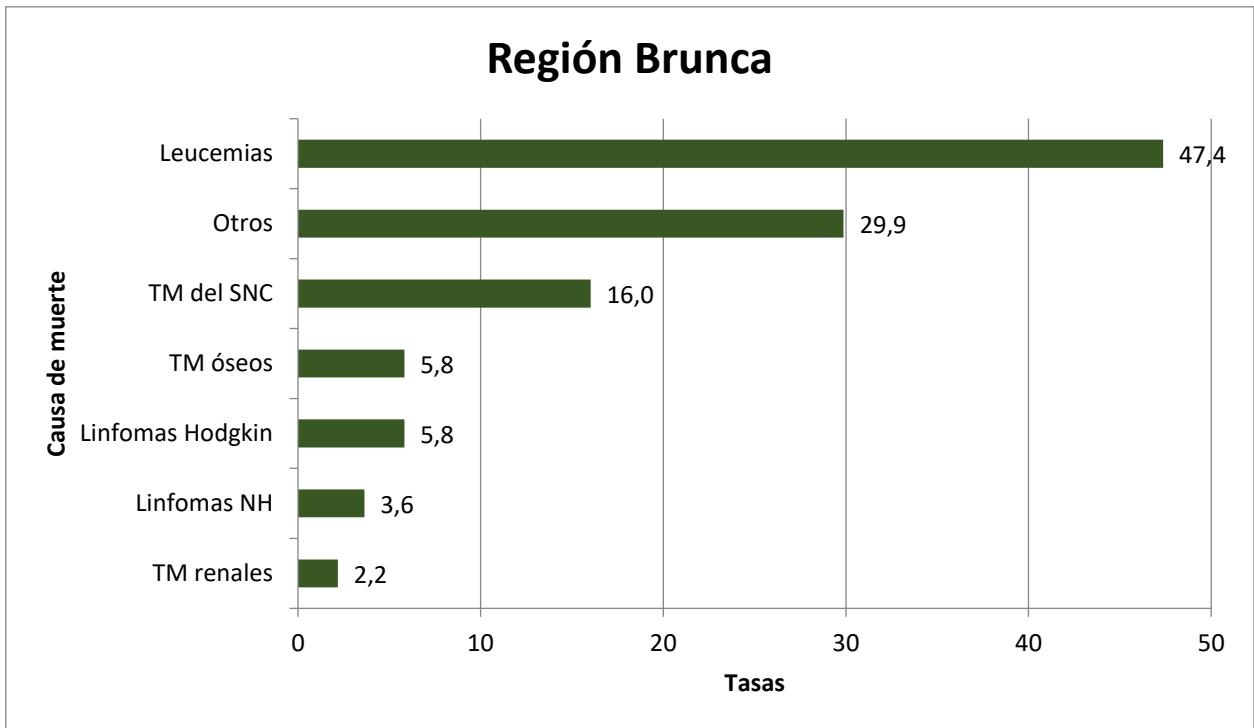
La tasa de mortalidad de la región Huetar Atlántico en 1990 fue de 8.58, con una ligera disminución en 1992 con una tasa en 7.44; posterior a esto en 1996 bajó; en el año 2000 tuvo un pico (8.12), para el año 2007 la tasa disminuyó de nuevo, en los años siguientes del 2007 al 2014 se evidencian aceleraciones y desaceleraciones. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil en la región Huetar Atlántico durante los 25 años en estudio

fue en el año 2009 con una tasa de 1.14 y la más alta fue en el año 1990, con una tasa de 8.58.

La tasa de mortalidad de la región Huetar Norte en 1990 fue de 1.45, con una ligera disminución en 1992 con una tasa en 1.41; posterior a esto en los años siguientes se evidenciaron tasas de 5.81 en 1997, a tasas de 1.03 en el 2000; luego en el 2004 la tasa fue de 0.96, en el año 2010 hubo un pico con una tasa de 5.44, descendiendo en el año 2013. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil en la región Huetar Atlántico, durante los 25 años de estudio, se dio en el año 2007 con una tasa de 0.93 y la más alta fue en el año 1999 con una tasa de 7.60.

La tasa de mortalidad de la región Pacífico Central en 1990 fue de 5.44, con una disminución en 1992 con una tasa en 1.34; posterior a esto en los años siguientes se evidenciaron tasas de 8.38 en 1998, a tasas de 1.11 en el 2002, luego en el 2003 la tasa fue de 6.68, en el año 2008 hubo un descenso; aumentó en el año 2014. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil en la región Pacífico Central, durante los 25 años en estudio, se dio en el año 2008 con una tasa de 1.10 y la más alta se dio en el año 1998 con una tasa de 8.38.

Gráfico N°8. Tasas de mortalidad, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Brunca); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



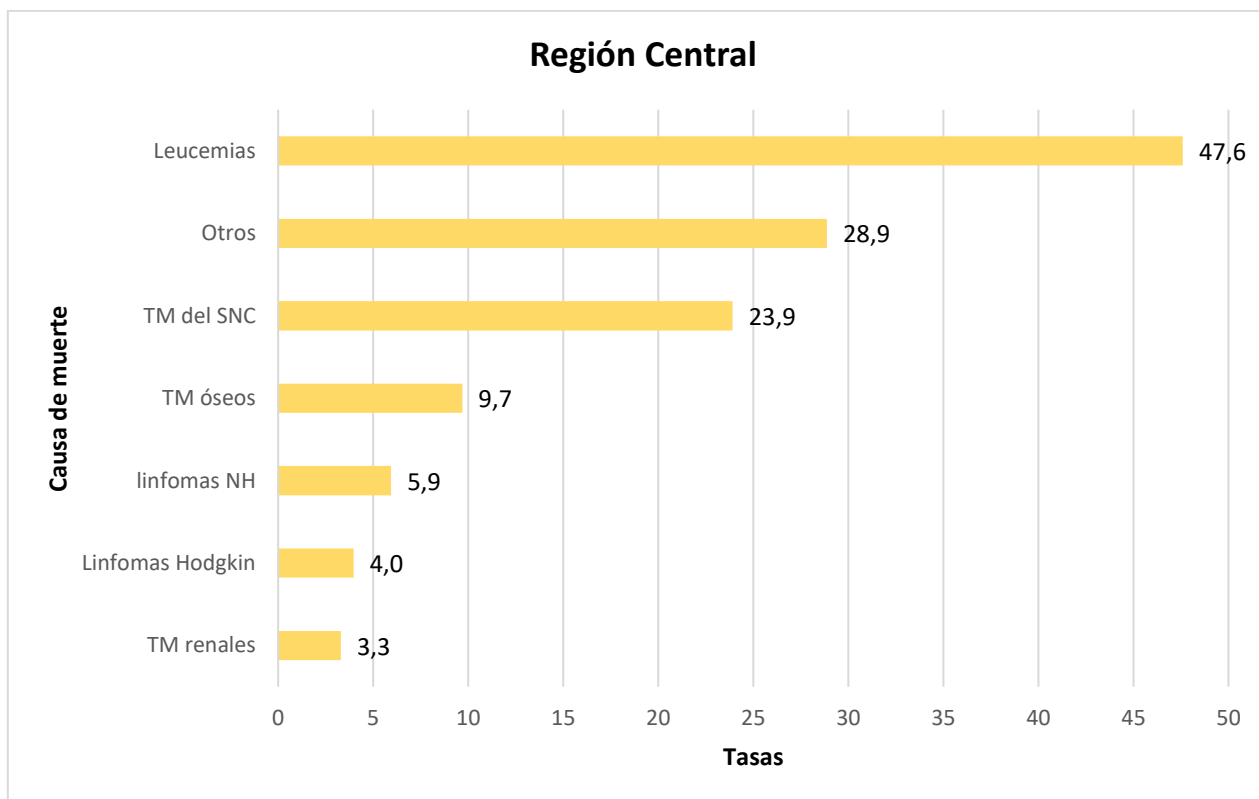
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°8 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y región socioeconómica (Brunca); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

La tasa de mortalidad en esta región por leucemia fue la más alta durante 1990 al 2014, esta fue de 47,4, seguida por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los tumores malignos óseos y los linfomas Hodgkin los cuales obtuvieron una misma tasa la cual fue

5.8, luego están los linfomas no Hodgkin; posteriormente, la tasa por tumores malignos renales fue 2.2. La tasa de mortalidad por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 29.9 durante 1990 al 2014.

Gráfico N°9. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Central); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



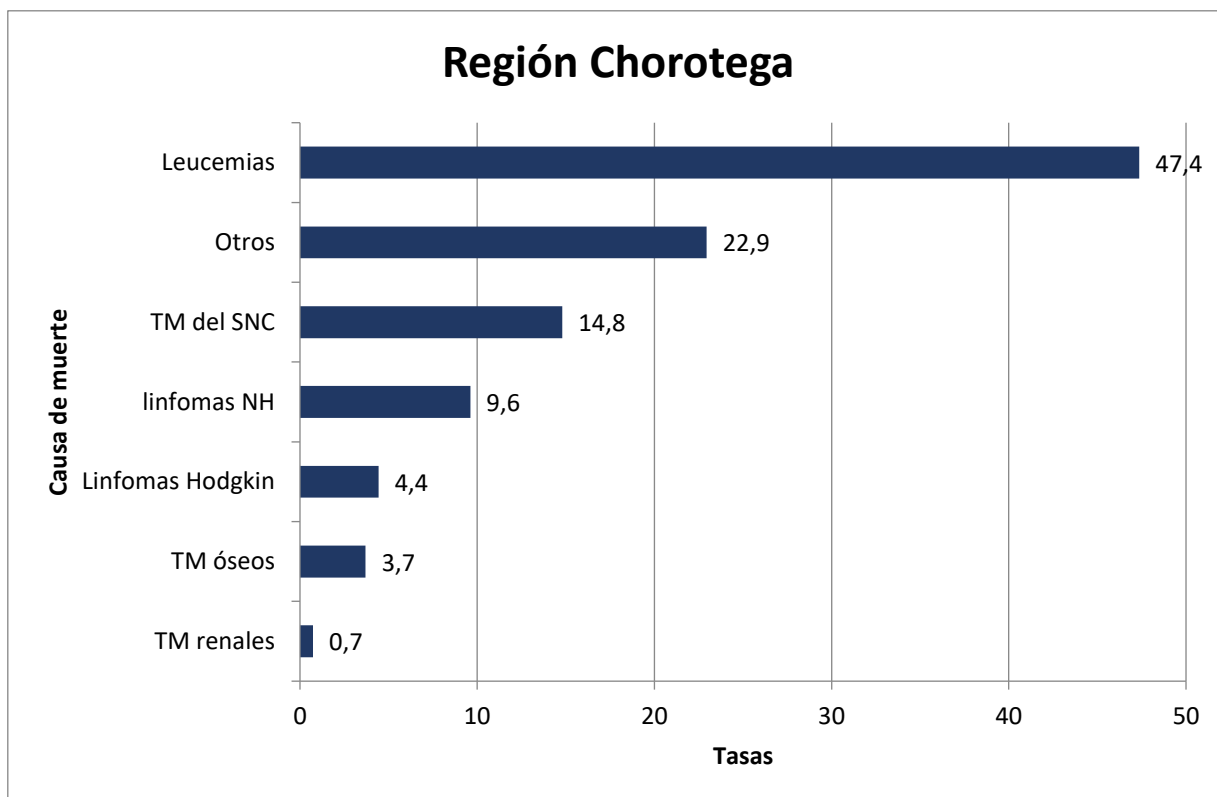
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°9 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y región socioeconómica (Central); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

La tasa de mortalidad en esta región por leucemia fue la más alta durante 1990 al 2014, esta fue de 47.6, seguida por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los tumores

malignos óseos, los linfomas no Hodgkin, luego están los linfomas Hodgkin; posteriormente, la tasa por tumores renales fue 3.3. La tasa de mortalidad por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 28.9 durante 1990 al 2014.

Gráfico N°10. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Chorotega); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



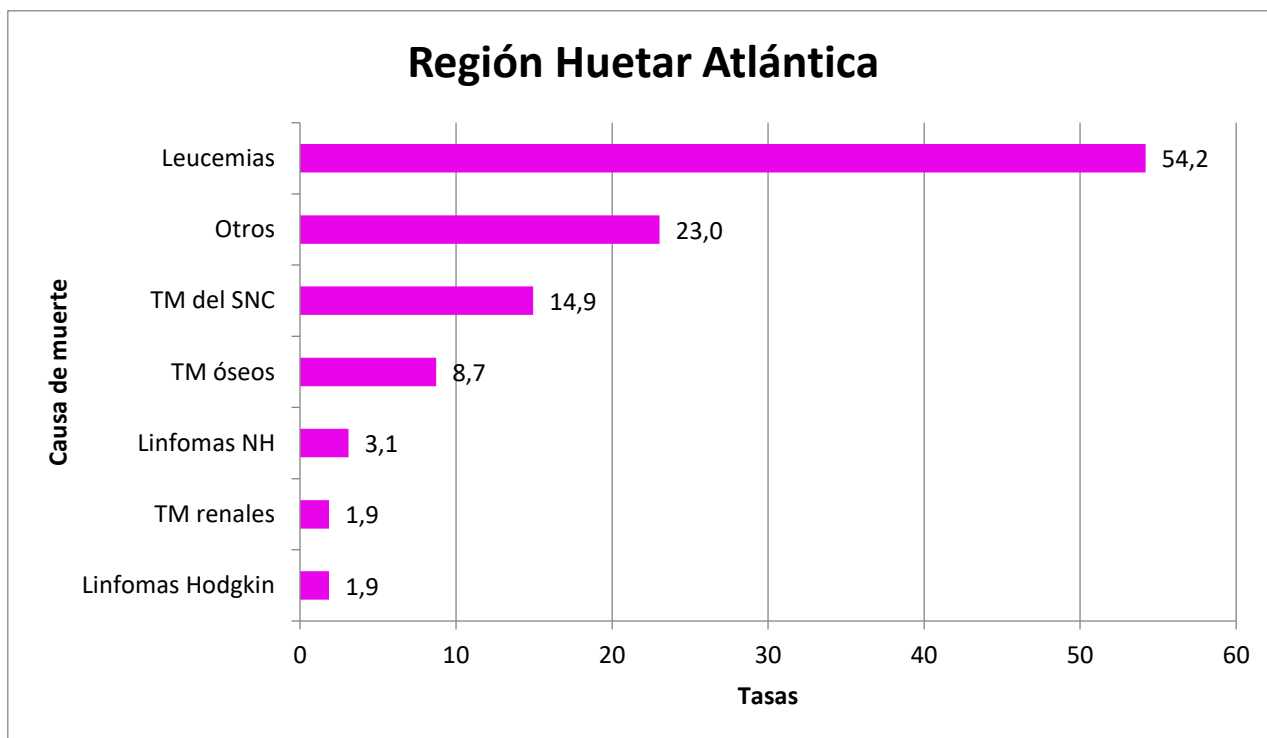
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°10 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y región socioeconómica (Chorotega); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

La tasa de mortalidad en esta región por leucemia fue la más alta durante 1990 al 2014, esta corresponde a 47,4, seguida por tumores malignos del sistema nervioso central; luego los

linfomas no Hodgkin, los linfomas Hodgkin; seguidamente los tumores malignos óseos, posteriormente la tasa por tumores malignos renales fue 0.7. La tasa de mortalidad por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 22.9 durante 1990 al 2014.

Gráfico N°11. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Huetar Atlántica); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



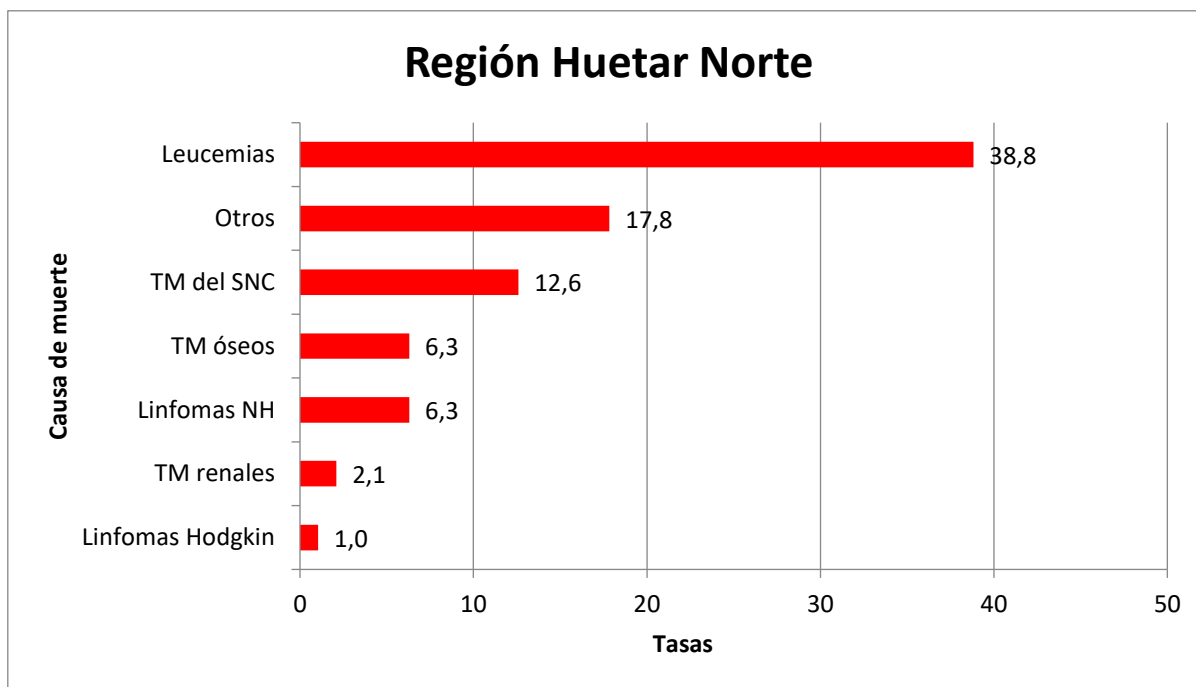
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°11 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y región socioeconómica (Huetar Atlántica); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

Las leucemias presentaron la tasa de mortalidad más alta en esta región durante el período de 1990 al 2014, esta fue de 54.2, seguida por tumores malignos del sistema nervioso

central, luego los tumores malignos óseos, los linfomas no Hodgkin, seguidamente están los tumores malignos renales y linfomas Hodgkin ambos con tasas de mortalidad 1.9. La tasa de mortalidad por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 23.0 durante 1990 al 2014.

Gráfico N°12. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Huetar Norte); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



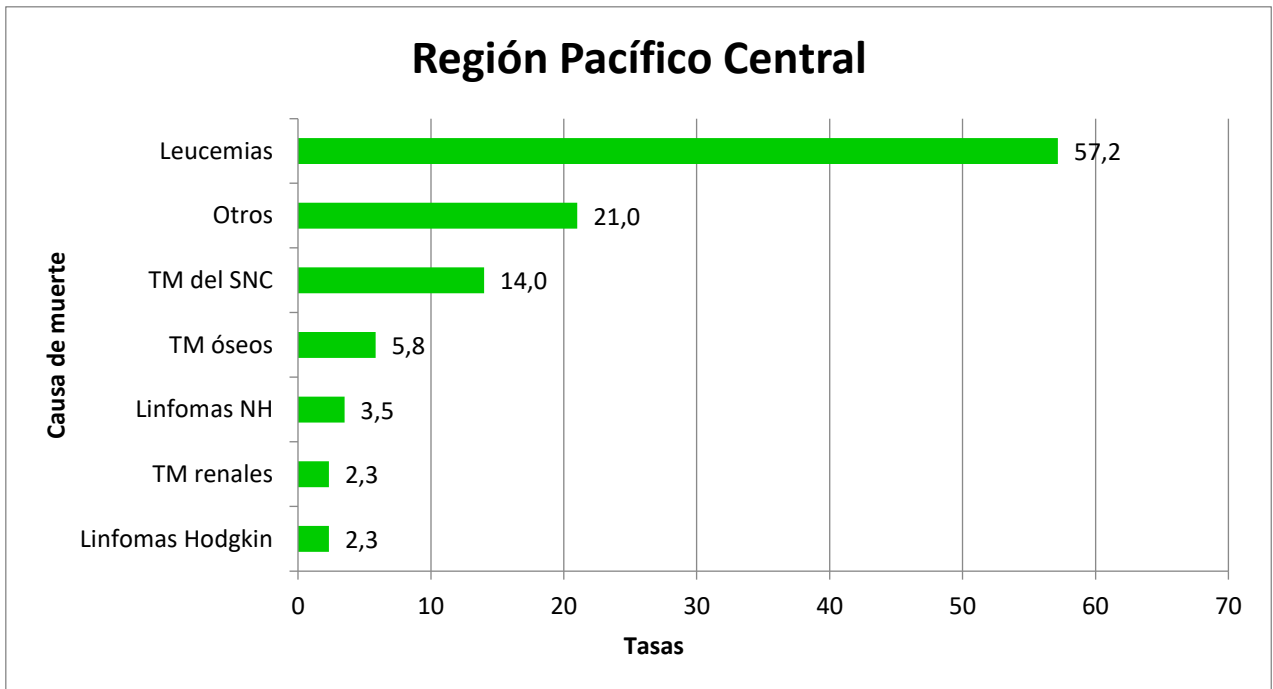
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°12 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y región socioeconómica (Huetar Norte); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

La tasa de mortalidad en esta región por leucemia fue la más alta durante 1990 al 2014, esta corresponde a 38,8, seguida por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los tumores malignos óseos y los linfomas no Hodgkin los cuales obtuvieron una misma tasa la

cual fue 6.3, seguidamente están los tumores malignos renales; posteriormente, la tasa por linfomas Hodgkin fue 1.0. asimismo, la tasa de mortalidad por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 17.8 durante 1990 al 2014.

Gráfico N°13. Tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer y región socioeconómica (Pacífico Central); en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



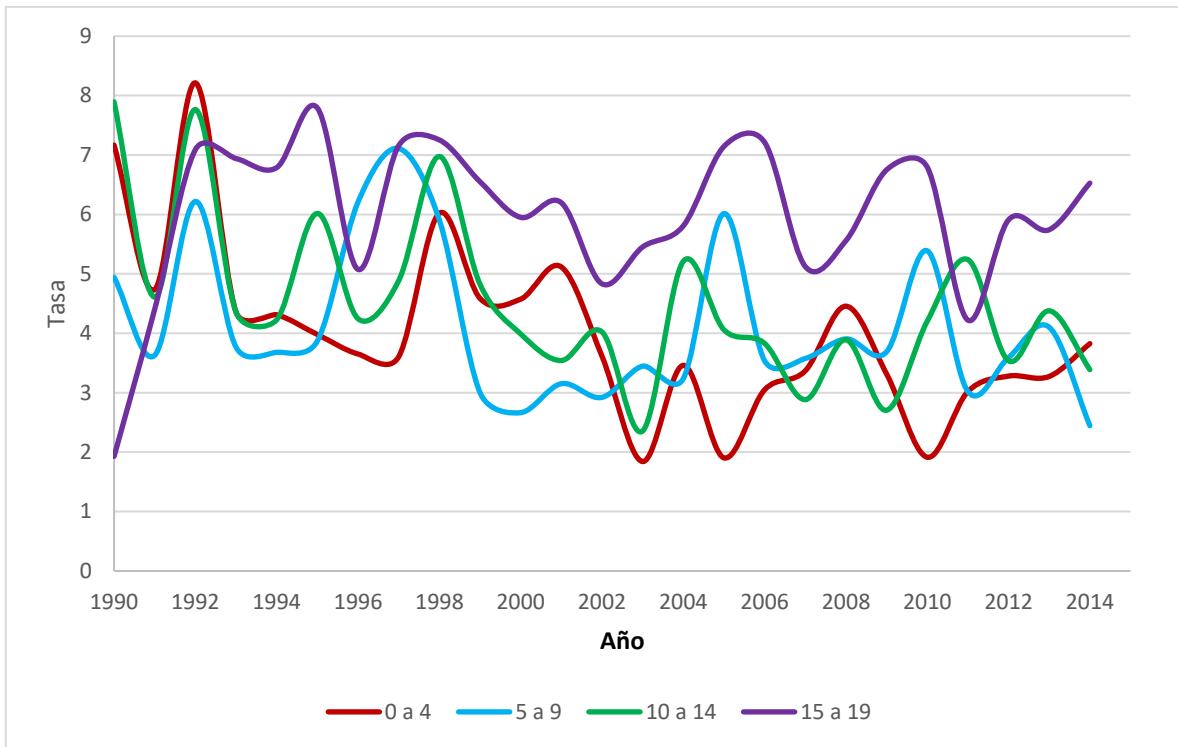
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°13 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y región socioeconómica (Pacífico Central); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

La tasa de mortalidad en esta región por leucemia fue la más alta durante 1990 al 2014, esta corresponde a 57.2, seguida por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los

tumores malignos óseos, los linfomas no Hodgkin; posteriormente la tasa por tumores malignos renales y linfomas Hodgkin fue igual para ambos tipo de cáncer (2.3). La tasa de mortalidad por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 21.0 durante 1990 al 2014.

Gráfico N°14. Tasas de mortalidad por cáncer infantil según grupo etario en Costa Rica, durante el período 1990-2014.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°14 se describen las tasas de mortalidad por cáncer infantil según grupo etario en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014. A continuación se describen en 4 grupos etarios: de 0 a 4 años, 5 a 9 años, 10 a 14 años y de 15 a 19 años.

La tasa de mortalidad por cáncer infantil según el primer grupo etario el cual va de 0 a 4 años, en 1990 fue de 7.16, con una disminución en 1991; posterior a esto en 1992, hizo un pico con una tasa en 8.21, del año 1993 a 1997 las tasas se mantuvieron constantes con valores entre 3 y 4. En el año 1998 tuvo otro pico, para el año 2003 la tasa disminuyó a 1.84, en los años siguientes del 2007 al 2014 se evidencian aceleraciones y desaceleraciones. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil según este primer

grupo etario, de 0 a 4 años, durante los 25 años en estudio se dio en el año 2003 con una tasa de 1.84 y la más alta fue en el año 1992 con una tasa de 8.21.

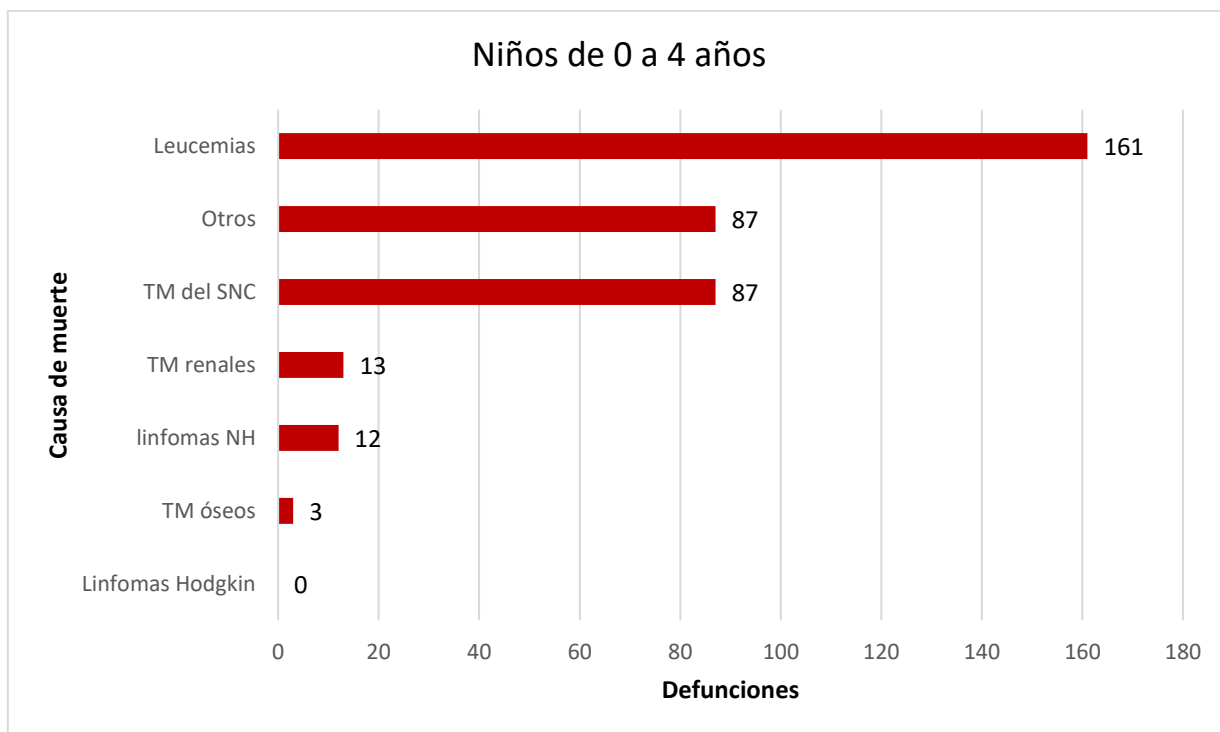
La tasa de mortalidad por cáncer infantil según el segundo grupo etario el cual va de 5 a 9 años, en 1990 fue de 4.94, con una disminución en 1991; posterior a esto en 1992 hizo un pico con una tasa en 6.21, del año 1993 a 1995 las tasas se mantuvieron en 3. En el año 1997 aumentó, para el año 1999 la tasa disminuyó a 2.92; en los años siguientes del 2000 al 2004 las tasas no tuvieron cambios muy importantes y se mantuvieron con valores alrededor de 3. En los años siguientes, las tasas se mantuvieron con leves cambios, la más baja de mortalidad por cáncer infantil según este segundo grupo etario, de 5 a 9 años, durante los 25 años en estudio se dio en el año 2003, con una tasa de 1.84 y la más alta fue en el año 1992 con una tasa de 8.21.

La tasa de mortalidad por cáncer infantil según el tercer grupo etario el cual va de 10 a 14 años, en 1990 fue de 7.83; cabe destacar que se dio una disminución en 1991, posterior a esto en 1992 aumentó con una tasa en 7.76; durante 1993 y 1994 las tasas se mantuvieron en 4. En el año 1995 hubo un pico, para 1999 la tasa disminuyó a 4.82; en los años siguientes del 2000 al 2003 las tasas no tuvieron cambios muy importantes pues se mantuvieron con valores alrededor de 3 y 4. En los años siguientes las tasas se mantuvieron estables y con leves cambios. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil según este tercer grupo etario, de 10 a 14 años, durante los 25 años en estudio fue en el 2009 con una tasa de 2.70 y la más alta se dio en 1990 con una tasa de 7.89.

La tasa de mortalidad por cáncer infantil según el cuarto grupo etario el cual va de 14 a 19 años, en 1990 fue de 1.92, posterior a esto en 1992 aumentó de manera importante, el año 1993 y 1994 las tasas se mantuvieron en 6. En el año 1995 hubo un pico; para 1999 la tasa

disminuyó a 6.54. en los años siguientes del 2000 al 2003 las tasas se mantuvieron constantes y con valores entre 4 y 6. Luego en los años subsiguientes las tasas se mantuvieron estables, entre 5 y 7. La tasa más baja de mortalidad por cáncer infantil según este cuarto grupo etario, de 14 a 19 años; durante los 25 años en estudio fue en el año 1990 con una tasa de 1.92 y la más alta fue en 1995 con una tasa de 7.79.

Gráfico N°15. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y grupo etario de 0 a 4 años; en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



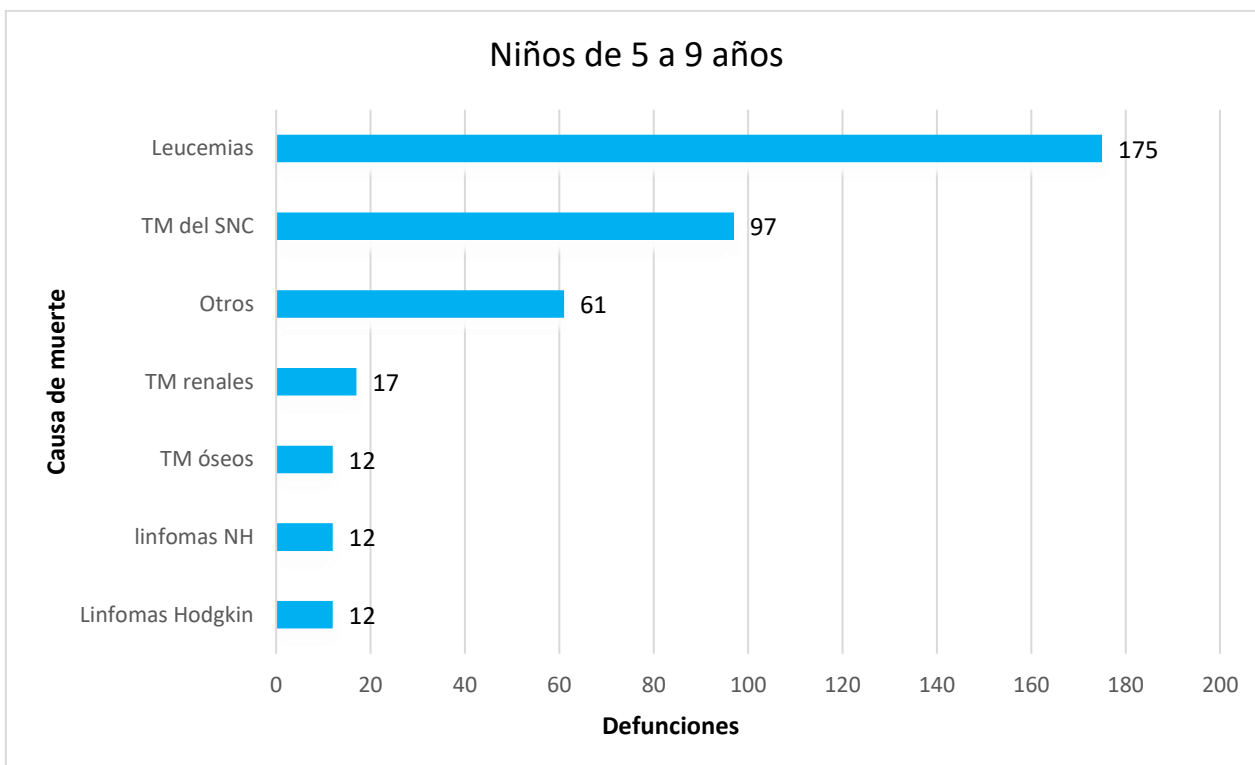
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°15 se describen las defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer (utilizando la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y grupo etario (0- 4 años); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

Las defunciones por leucemia según grupo etario (0 a 4 años) durante 1990 al 2014 fueron las más frecuentes, seguido por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los tumores malignos renales, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos con 3

defunciones, posteriormente en este grupo etario no hubo defunciones por linfomas Hodgkin. El total de defunciones por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 87 en menores de 0 a 4 años en Costa Rica, durante 1990 al 2014.

Gráfico N°16. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y grupo etario de 5 a 9 años; en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



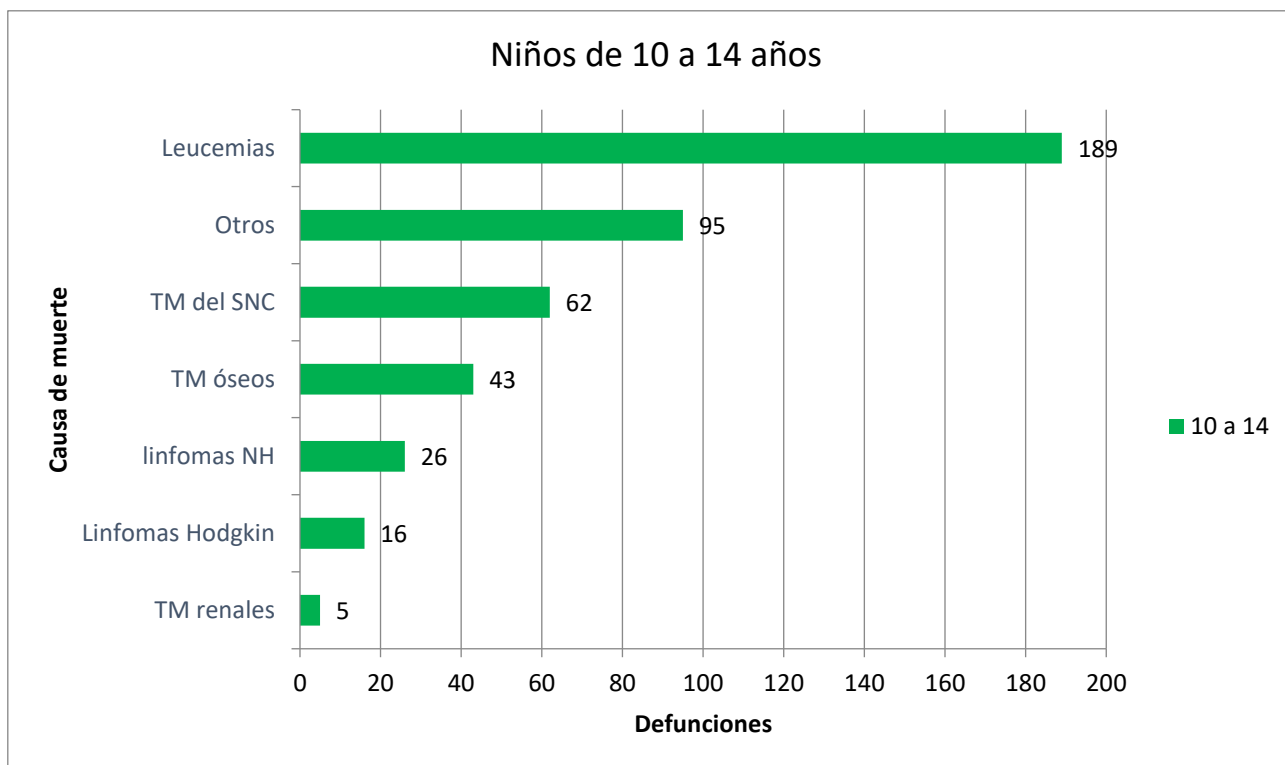
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°16 se describen las defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer (se utiliza la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y grupo etario (5- 9 años); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

Las defunciones por leucemia, según grupo etario (5 a 9 años) durante 1990 al 2014 fueron de 175, seguido por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los

tumores malignos renales, los tumores malignos óseos, posteriormente las defunciones por linfomas Hodgkin y no Hodgkin fueron para ambos de 12 cada uno. El total de defunciones por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 61 en menores de 5 a 9 años en Costa Rica, durante 1990 al 2014.

Gráfico N°17. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y grupo etario de 10 a 14 años; en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



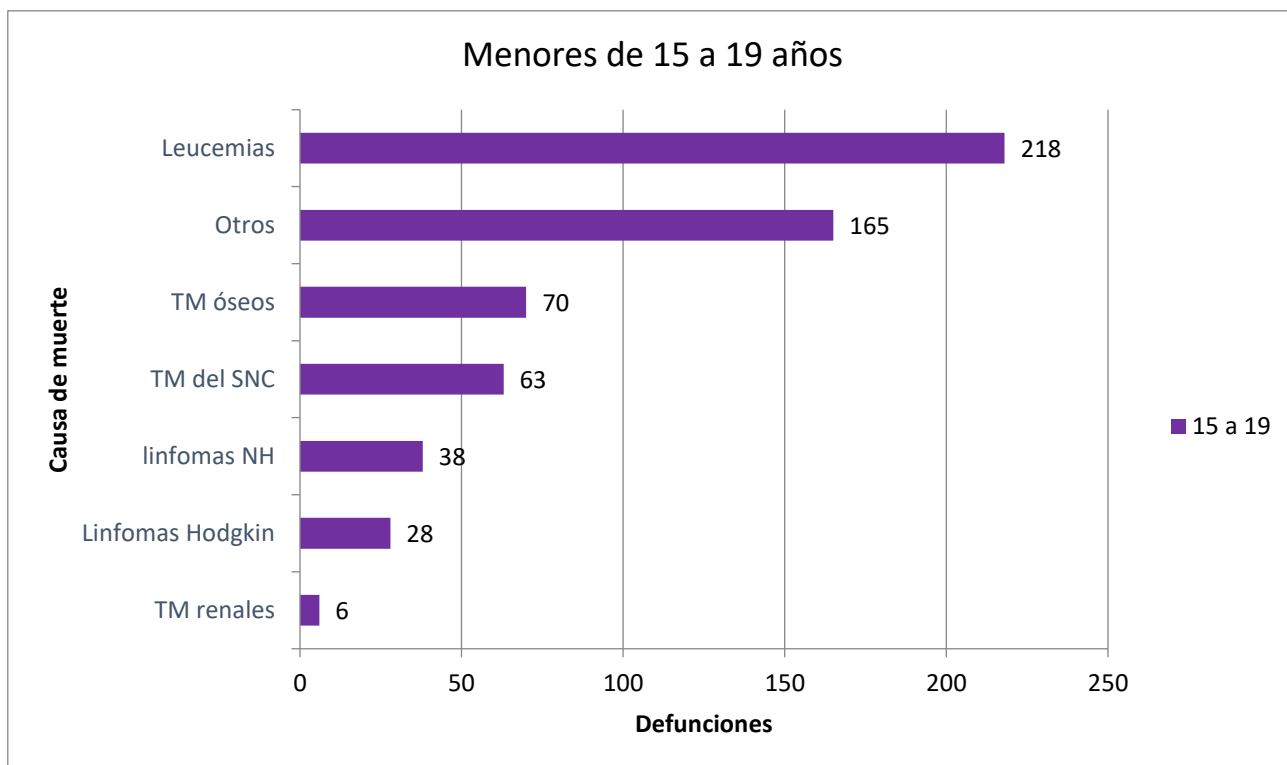
Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°17 se describen las defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer (se utiliza la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y grupo etario (10 a 14 años); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014, se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

Las defunciones por leucemia según grupo etario (10 a 14 años) durante 1990 al 2014 fueron de 189, seguido por tumores malignos del sistema nervioso central, luego los

tumores malignos óseos, linfomas no Hodgkin, linfomas Hodgkin; posteriormente, en este grupo etario las defunciones por tumores malignos renales fue de 5. El total de defunciones por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 95 en menores de 10 a 14 años en Costa Rica, durante 1990 al 2014.

Gráfico N°18. Defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer y grupo etario de 15 a 19 años; en Costa Rica durante el período de 1990-2014.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC, julio 2017.

En el gráfico N°18 se describen las defunciones por cáncer infantil, según tipo de cáncer (se utiliza la clasificación internacional de enfermedades; el CIE-9 y CIE-10) y grupo etario (15 a 19 años); en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014. Se agruparon en 7 grupos importantes, los cuales fueron: leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central, linfomas Hodgkin, linfomas no Hodgkin, tumores malignos óseos, tumores malignos renales y otros (en este grupo están el resto de tumores malignos).

Las defunciones por leucemia según grupo etario (15 a 19 años) durante 1990 al 2014 fueron las más frecuentes, seguido por tumores malignos óseos, luego los tumores malignos

del sistema nervioso central, linfomas no Hodgkin, linfomas Hodgkin; posteriormente en este grupo etario las defunciones por tumores malignos renales fue de 6. El total de defunciones por cáncer infantil, según otros tipos de tumores malignos, los cuales no son tan frecuentes, fue de 165 en menores de 15 a 19 años en Costa Rica, durante 1990 al 2014.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

A pesar de que el cáncer en los niños es una enfermedad rara, la cual sólo representa entre 0,5 y 3 % de todas las neoplasias malignas en el mundo, constituye un importante problema de salud pública, por la alta probabilidad de muerte a edades tempranas. En general, las leucemias son la principal causa de cáncer pediátrico, seguidas de los tumores malignos del sistema nervioso central y los linfomas ⁽²⁸⁻²⁹⁾.

El presente estudio mostró una tendencia a disminuir en las tasas de mortalidad por cáncer infantil en Costa Rica, durante el período de 1990 al 2014. Si bien estas presentaron un pico importante en el año 1992 con una tasa de 7.32 por 100 000 habitantes, siendo la más alta en este tiempo en estudio, estas lograron disminuir en los siguientes años. Las tasas más bajas de mortalidad se dieron en los años 2003(3.30) y 2007(3.76). Y en promedio la tasa de mortalidad por cáncer en este período fue de 4.68 por 100 000 habitantes.

En comparación con países como Argentina cuya tasa de mortalidad por cáncer en menores de 15 años en el período 2006 al 2008 fue de 4.38 por 100 000 habitantes ⁽²³⁾, Colombia con tasa de 9 por 100 000 habitantes ⁽⁷⁾ y Chile con una tasa de 7.5 por 100 000 habitantes, ⁽³⁾. Costa Rica presenta tasas inferiores, incluso similares a la de países desarrollados, como es el caso de Estados Unidos cuyo índice de mortalidad era ligeramente mayor que 5 por cada 100 000 niños en 1975⁽³⁰⁾ y fue de cerca de 2,3 por cada 100 000 niños en 2010⁽³¹⁾.

Asimismo, en Costa Rica hubo un pico importante en la tasa de 1992 con respecto a la de 1991 con un aumento 68.56 porcentual. En el 2002 el aumento con respecto al 2001 en la tasa de mortalidad fue de un 35.4 porcentual. Estos fueron los incrementos porcentuales más significativos durante los más de 20 años en estudio.

Según la OPS⁽³¹⁾, las leucemias y los tumores del sistema nervioso central fueron los tipos de cáncer más frecuentes en la infancia y los que más causan muertes en los pacientes que los padecen. En países desarrollados como Estados Unidos los tipos principales de cáncer en niños de 0 a 14 años son la leucemia linfocítica aguda, los tumores cerebrales y otros tumores del sistema nervioso central, y se anticipa que estos cánceres representen más de la mitad de los casos nuevos en 2015⁽³²⁾.

Los tumores malignos que más muertes causaron en Costa Rica de 1990 al 2014 fueron las leucemias con un total de 743, seguido por los tumores malignos del sistema nervioso central, los cuales causaron 309 defunciones durante este período.

Además, en Costa Rica las tasas de mortalidad por cáncer infantil durante más de 20 años, por sexo, evidenciaron que los hombres presentan tasas más elevadas con respecto a las mujeres. De estos 25 años en estudio solo en los años 2003, 2009 y 2013 los hombres alcanzaron tasas inferiores a las mujeres. Con respecto a la tendencia en los hombres en este tiempo ha sido hacia la disminución; sin embargo, en las mujeres aunque también disminuye, tiende más a la estabilidad que la de los hombres. Con respecto a los tipos de cáncer que más causaron mortalidad durante ese período, el primero y segundo lugares lo compartieron las leucemias y los tumores malignos del sistema nervioso central, respectivamente. El tercer lugar corresponde a los casos en los hombres con los linfomas no Hodgkin y en las mujeres los tumores malignos óseos; las defunciones que se dieron según tipo de cáncer fueron mayores en los hombres que en las mujeres. En Colombia entre los años de 1985 y 2008, todos los tipos de cáncer excepto los tumores óseos, presentaron tasas que fueron mayores en niños que en niñas, con una razón hombre/mujer más alta para los linfomas no Hodgkin⁽⁷⁾. Este fenómeno es conocido y probablemente sea un reflejo de

la mayor incidencia de cáncer en varones, descrita particularmente en los tumores del sistema hematopoyético, sin que todavía haya una explicación satisfactoria al respecto⁽³⁵⁾.

Las tasas de mortalidad por cáncer infantil según región socioeconómica en Costa Rica, durante 1990 al 2014 tuvieron la siguiente distribución: la región Brunca presentó su tasa más alta en el primer quinquenio(1990-1994) en estudio, la cual fue de 4.36 y la más baja en el segundo quinquenio(1995-1999), la cual fue de 3.5; la tasa más alta de la región Central corresponde al primer quinquenio, esta fue de 5.9; y la más baja en el quinto quinquenio(2010-2014) 4.3; la región Chorotega presentó la tasa más alta en el segundo y cuarto quinquenio(2005-2009) la cual fue de 5.4 y la más baja en el tercer quinquenio, con 2.9. Asimismo, la región Huetar Atlántica presentó su tasa más alta en el primer quinquenio y esta fue de 6.36 y la más baja en el cuarto quinquenio con 2.82; la región Huetar Norte en el segundo quinquenio presentó su tasa más alta con 5.2 y la más baja en el tercer quinquenio, esta fue de 2.2, y la región Pacífico Central presentó la tasa de mortalidad más alta en el quinto quinquenio con 5.4 y la más baja en el cuarto quinquenio con 2.2. En este estudio, la región que presentó la mayor tasa de mortalidad, fue la región Huetar Atlántico entre los años de 1990 y 1994. Y la región Pacífico Central con la tasa más baja, esta se dio en el cuarto quinquenio. La tendencia de estas regiones socioeconómicas se ha mantenido variable, si bien después del primer quinquenio(período en que las regiones Brunca, Chorotega y Huetar Atlántica presentaron sus tasas más altas) tienden a disminuir; sin embargo hacen leves picos posteriormente, lo cual hace difícil marcar una tendencia específica.

El estudio de la mortalidad por cáncer en niños tiene gran relevancia porque permite localizar zonas prioritarias donde la gente no está recibiendo tratamiento de manera

adecuada o simplemente no tiene las mismas oportunidades de acceso ⁽³⁶⁾. En este estudio se mostraron las tendencias en la mortalidad según los tipos de cáncer más importantes y región socioeconómica.

La región Brunca es la que presenta mayor desigualdad social ⁽³⁷⁾, además es la que presenta el mayor valor, tanto en pobreza total como extrema (32.7%). Esta tiene un porcentaje de defunciones por cáncer y neoplasias de 24.4, tasa bruta de mortalidad infantil en 4.0 por mil habitantes y cuenta con una población, con edades entre 0- 14 años que equivale al 26.6% de la población general ⁽³⁸⁾. En esta región la tasa de mortalidad por cáncer infantil más alta según tipo de cáncer, durante el período de 1990 al 2014, fue por leucemias, seguida por tumores malignos del SNC y en tercer lugar los tumores malignos óseos.

La región Central continúa siendo la que presenta la incidencia de pobreza más baja (17,7%), pero la pobreza en los menores de 12 años es del 27,6%⁽³⁷⁾. Esta tiene un porcentaje de defunciones por cáncer y neoplasias de 24.1, tasa bruta de mortalidad infantil en 4.4 por mil habitantes y cuenta con una población; con edades entre 0- 14 años que equivale al 21.9% de la población general ⁽³⁸⁾. Los tumores malignos que más muertes causaron en esta región durante 1990 al 2014 fueron las leucemias, seguidas de los tumores malignos del SNC y en tercer lugar los tumores malignos óseos.

Comparando el resto de regiones socioeconómicas (Huetar Atlántico, Huetar Norte y Pacífico Central) presentaron el mismo patrón, según los tipos de cáncer que más causan muertes fueron las leucemias, TM del SNC y TM óseos. La región Chorotega si varió con respecto a las demás, pues presenta la tasa de mortalidad por cáncer más alta para las

leucemias, seguido de TM del SNC y en tercera posición que es donde difiere se encuentran los linfomas no Hodgkin.

Las tasas de mortalidad por cáncer infantil según grupo etario en Costa Rica durante 1990 al 2014 variaron, unas se mantuvieron y otras aumentaron. A continuación se verá en detalle.

Según grupo etario, los fallecidos entre 0 y 4 años fueron los que presentaron la tasa de mortalidad más alta por cáncer infantil durante el primer quinquenio (1990-1994) esta fue de 5.72, la tasa más baja en este mismo período fue de 4.4 en edades entre la de 5 a 9 años. En el segundo, cuarto y quinto quinquenio coincidieron, el grupo etario con las tasas más altas fue el de 15 a 19 años y el de 0 a 4 años con las más bajas. En el tercer quinquenio la tasa más alta, de igual manera, fue para el grupo etario de 15 a 19 años, sin embargo la más baja difirió pues fue la de 5 a 9 años. Si se comparan las tendencias de mortalidad según grupo etario: de 0 a 4 años tuvo una tendencia al descenso, de 5 a 9 años la tendencia se mantuvo constante, de 10 a 14 años la tendencia fue hacia una disminución leve y de 15 a 19 años la tendencia fue hacia un aumento leve.

Los tipos de cáncer que más muertes causaron de 0 a 9 años fueron las leucemias, seguido de los tumores malignos del SNC y en tercer lugar los tumores malignos renales. De 10 a 14 años el primer lugar fue para las leucemias, segundo TM del SNC y tercero tumores malignos óseos. Y de 15 a 19 años el primer lugar, de igual manera, fue para las leucemias, el segundo es para los tumores malignos óseos y el tercer lugar para los tumores malignos del SNC. En Colombia durante el período de 1985 al 2008, las tendencias en la mortalidad de los tipos de cáncer según grupo etario, concordó con los resultados de esta investigación,

encabezados por las leucemias y el segundo lugar mantiene variabilidad entre los TM del SNC y los TM óseos de acuerdo al grupo etario específico⁽⁷⁾.

En el presente trabajo, no se han observado tasas de incidencia por tumores o tipos de tumores que presenten valores inesperados respecto de la incidencia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. La tasa de mortalidad por cáncer infantil de 0 a 18 años, en Costa Rica durante 1990 al 2014 fue en promedio de 5.49 por 100 000 habitantes.
2. Las tasas de mortalidad por cáncer infantil tuvieron una tendencia a la disminución durante estos 25 años en estudio.
3. Las leucemias, tumores malignos del sistema nervioso central y los tumores malignos óseos, fueron los tumores que más defunciones causaron de 1990 al 2014.
4. Las tasas de mortalidad por cáncer infantil durante el período de estudio en los hombres fueron más altas con respecto a las mujeres, sin embargo la tendencia de mortalidad en los hombres tuvo una tendencia hacia la disminución y la de las mujeres se mantienen en la misma constante.
5. Los hombres tuvieron más defunciones según el tipo de tumor con respecto a las mujeres.
6. Los tumores malignos que más defunciones causaron a los hombres fueron: las leucemias, tumores malignos del SNC y linfomas NH.
7. Los tumores malignos que más defunciones causaron a las mujeres fueron: leucemias, tumores malignos del SNC y tumores malignos óseos.
8. La región Central fue la que tuvo, en promedio, la tasa de mortalidad más elevada en estos 25 años. Le siguieron la región Huetar Atlántica, la región Brunca, la región Pacífico Central, la región Chorotega y la región Huetar Norte con la tasa de mortalidad más baja en promedio durante este tiempo de estudio.
9. Las leucemias fueron el tipo de cáncer que más mortalidad causó en las 6 regiones socioeconómicas, la región Pacífico Central obtuvo la tasa más alta de mortalidad

por este tipo de tumor, le sigue la región Huetar Atlántica, la región Central, la región Brunca y la región Chorotega obtuvieron la misma tasa de mortalidad. Y la región Huetar norte fue la que presentó la tasa más baja.

10. Los tumores malignos del SNC obtuvieron el segundo lugar, de misma manera sucede en las 6 regiones socioeconómicas. La tasa más alta de mortalidad por este tipo de cáncer se dio en la región Central y la más baja en la región Huetar Norte.
11. Los tumores óseos malignos obtuvieron el tercer lugar, en 5 de las 6 regiones socioeconómicas: Central (más alta), Brunca y Pacífico Central (tasas más bajas), Huetar Norte y Huetar Atlántico.
12. En la región Chorotega, el tercer tipo de cáncer que causó más mortalidad fueron los linfomas no Hodgkin.
13. Las tasas de mortalidad por cáncer infantil según grupo etario, mostraron que el grupo de 0 a 4 años presentaron en promedio la tasa más baja de mortalidad durante estos 25 años, además su tendencia conforme han pasado los años es hacia la disminución. Por el contrario, el grupo de 15 a 19 años presentaron la tasa más alta y mostró una tendencia al aumento.
14. Las leucemias fueron los tumores malignos que más mortalidad por cáncer causaron en todos los grupos etarios, durante 1990 al 2014. Las edades entre 15 y 19 años fue el grupo etario con mayor número de defunciones, y de 0 a 4 años obtuvo el menor número de defunciones con respecto a los demás grupos etarios.
15. Los tumores malignos del SNC ocuparon el segundo el lugar, en los siguientes grupos etarios: 0 a 4 años, 5 a 9 años y de 10 a 14 años. De 15 a 19 años el segundo lugar de frecuencia fue para los tumores malignos óseos.

16. Los tumores malignos renales ocuparon el tercer lugar de frecuencia en la mortalidad por cáncer infantil en los grupos etarios que van de 0 a 4 años y de 5 a 9 años. En las edades de 10 a 14 años el tercero en frecuencia son los tumores óseos malignos y en el de 15 a 19 años fueron los tumores malignos del sistema nervioso central.
17. Costa Rica maneja tasas similares a la de países desarrollados y esto es un importante indicador de salud pública. El diagnóstico precoz y tratamiento oportuno deben ser las principales armas para combatir contra el cáncer infantil.

6.2 RECOMENDACIONES

- Realizar más investigaciones acerca de la mortalidad, incidencia y prevalencia del cáncer infantil, donde el personal de salud o futuras investigaciones puedan basarse para conocer más sobre la epidemiología que presenta esta enfermedad, que si bien no es muy frecuente genera mucho impacto tanto en los niños que lo padecen, como para sus familias. En el país no se cuenta con muchos estudios nacionales acerca de este tema, sería oportuno poder contar con ellos, sobre todo porque sería un indicador importante de salud pública en Costa Rica.
- Establecer medidas para promover el diagnóstico precoz del cáncer infantil en los centros de salud que brindan servicios de atención primaria, el cual es el pilar para el pronóstico del mismo, mediante la instauración de programas y promoción de la salud.
- Implementar atención médica en zonas indígenas o en zonas que poseen una barrera geográfica, pues son zonas con altos índices de pobreza que cuentan con el difícil acceso a los servicios de salud y, por ende, se les debe dar la posibilidad de un diagnóstico precoz y tratamiento oportuno.
- Fomentar en los niveles de atención primaria la educación a los padres de familia y ciudadanos sobre la importancia de realizar chequeos médicos constantes en los niños y educar acerca de los signos de alarma.
- Fomentar la asistencia a grupos de apoyo en casos de algún niño le diagnostiquen cáncer infantil.

- Motivar a los estudiantes de la Universidad Hispanoamericana a realizar más investigaciones sobre la incidencia y mortalidad de cáncer infantil, debido a la escasa información sobre este tema.
- Sugerir la creación de bases de datos en los servicios de epidemiología de los centros de salud tanto en segundo y tercer nivel atención, para llevar un control más adecuado acerca de la incidencia, prevalencia y mortalidad por tumores malignos y así evitar los subregistros.

BIBLIOGRAFÍA

1. Braga PE, Latorre Md MR, Curado MP. *Childhood cancer: a comparative analysis of incidence, mortality, and survival in Goiania (Brazil) and other countries*. Cad SaudePublica. 2002.
2. Centers for Disease Control and Prevention, USA. *Trends in childhood cancer mortality -United States, 1990–2004*. MMWR MorbMortal Wkly Rep. 2007.
3. Cerda J, Romero MI, Wietstruck MA. Mortalidad por cáncer infantil en Chile. Modelo de transición epidemiológica en la infancia. Rev Chil Pediatr. 2008.
4. Sharp L, Cotton S, Little J. Descriptive Epidemiology. In: *Little J, ed. Epidemiology of Childhood Cancer*. Lyon, France: IARC; 1999. Pp. 10–69.
5. Spector LG, Linabery AM. *Childhood cancer incidence: is it really going up?* Pediatric Blood Cancer. 2009.
6. Peris-Bonet R. La oncología pediátrica ante el siglo XXI. *Revista Española de pediatría*. Volumen 64. España; Septiembre-Octubre 2008.
7. Piñeros M, Gamboa O, Suárez A. Mortalidad por cáncer infantil en Colombia durante 1995 a 2008. *Rev Panaman Salud Pública*. 2011.
8. Chamizo H, Behm I. *Las inequidades geográficas en la mortalidad infantil en Costa Rica, período 2008-2012*. Población y salud en Mesoamérica. San José Costa Rica. Julio 2014. Vol 12, número 1, artículo 7.
9. Lobo F, García I. Avances en el tratamiento de tumores sólidos del niño en Costa Rica. *Revista Médica del Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera*. San José Costa Rica. 1993. Vol 26-28.

10. Vargas I, Emperanza E. *Chilean National childrens Cancer Program*. For the Chilean National Study Group. Medical and Pediatric Oncology. 1992
11. Vargas L: Cáncer en pediatría. Aspectos generales. *Revista Chilena Pediátrica*. Chile 2000.
12. Organización Panamericana de la Salud. *Diagnóstico temprano del cáncer en la niñez*. Washington, DC: OPS, 2014.
13. Meneghello J, Fanta E. *Pediatría Meneghello*. Tomo 2. Editorial Panamerica. Madrid. 5ª edición, 1998.
14. Uribe C, Amado A, Ramirez G. *Cáncer infantil en el área metropolitana de Bucaramanga, Colombia, 2003-2007*. MedUnab. Colombia. Agosto-Noviembre 2011.
15. Mendelshon J. Howley PM. *The Molecular Basis of Cancer*. WB Saunders, Filadelfia. 1995.
16. Pizzo PA, Poplack DG. *Principles and Practice of Pediatric Oncology*. JB Lippincot Company. Filadelfia. 2ª edición. 1994.
17. Vera A, Pardo C, Duarte M. *Análisis de la mortalidad por leucemia aguda pediátrica en el Instituto Nacional de Cancerología*. Biomédica. Colombia. 2010.
18. Villarejo F, Martínez J.F. *Programa de formación continuada en pediatría extra hospitalaria*. Pediatría Integral. SEPEAP. España. Julio-Agosto; 2012.
19. Swerdlow SH, Campo E, Harris NL. *Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues*. Geneva; 2008.
20. Fajardo A, Mejía J, Hernández L. Epidemiología descriptiva de las neoplasias malignas en niños. *Rev Panam Salud Pública/Public Health*. México D.F; 2000. pp 78 y 79.

21. López V, Gandarillas A, Diez-Gañan L. *Mortalidad por cáncer en niños y adolescentes de la Comunidad de Madrid, 1977-2001*. ELSEVIER. Anales de Pediatría. Volumen 62. España; Mayo 2005.
22. Peris-Bonet R. La oncología pediátrica ante el siglo XXI. *Revista Española de pediatría*. Volumen 64. España; Septiembre-Octubre 2008.
23. Pujol C, Bertone C, Acosta L. *Morbimortalidad por cáncer infantil en la República Argentina. 2006-2008*. Arch Argentina Pediatría 2014.
24. Escamilla R, Narro J, Fajardo A. *Tendencia de la mortalidad por cáncer en niños y adolescentes según grado de marginación en México (1990-2009)*. Salud Pública de México/ vol. 54. Noviembre-diciembre de 2012
25. Cook T.D, Reichardt CH. *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Ediciones Morata. Madrid, 1986, 1er edición.
26. Grajales T. *La investigación social cuantitativa*. Publicaciones Universidad de Morelos. Nuevo León, México (1996).
27. Burja V. *Estudios ecológicos*. Salud Pública de México. Cuernavaca. Noviembre 2000.
28. Bravo LE, Collazos T, García LE, Gutiérrez A, Carrascal E. *Cáncer infantil en Cali, Colombia, 1994-2003*. Registro Poblacional de Cáncer en Cali. Cali: Camilo Torres Serna y Cia S.C.S; 2009.
29. Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathera C, Parkin DM. Globocan 2008, cancer incidence and mortality worldwide: IARC Cancer Base No. 10, International Agency for Research on Cancer. Fecha de consulta: 16 de mayo de 2011.
Disponible en: <http://globocan.iarc.fr>.

30. Ries LAG, Smith MA, Gurney JG, et al. (eds). *Cancer Incidence and Survival among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975-1995*. National Cancer Institute, SEER Program. NIH Pub. No. 99-4649. Bethesda, MD; 1999.
31. Howlader N, Noone AM, Krapcho M, et al. (eds). SEER Cancer Statistics Review, 1975-2011, National Cancer Institute. Bethesda, MD, http://seer.cancer.gov/csr/1975_2011/ , based on November 2013 SEER data submission, posted to the SEER web site, April 2014.
32. Smith MA, Altekruse SF, Adamson PC, Reamon GH, Seibel NK. Declining childhood and adolescent cancer mortality. *Cancer*2014; First published online: May 22, 2014.
33. Organización Panamericana de la Salud. El cáncer infantil en las Américas. Nota informativa.2014. Disponible en: www.paho.org/cancer.
34. Peris Bonet R. Cáncer Infantil en España. Estadísticas 1980-2009. Registro Nacional de Tumores Infantiles. Valencia: Universitat de València; 2010.
35. Cartwright RA, Gurney KA, Moorman AV. Sex ratios and the risks of haematological malignancies. *Br J Haematol*. 2002.
36. Bleyer WA. The US pediatric cancer clinical trials programmes: international implications and the way forward [Internet]. *Eur J Cancer* 1997;33(9):1439-1447. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/>
37. Arias R, Sánchez L. Análisis de la desigualdad socioeconómica en Costa Rica por criterio territorial. San José (Costa Rica). Decimoctavo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. 2012

38. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Indicadores demográficos regionales
2013. 1ed. Costa Rica. 2015.

GLOSARIO Y ABREVIATURAS

ABREVIATURAS

- ✓ LLA: Leucemia linfoide aguda.
- ✓ PINDA: Programa infantil Nacional de drogas.
- ✓ DNA: Ácido desoxirribonucleico.
- ✓ RNA: Ácido ribonucleico.
- ✓ PTI: Púrpura trombocitopenica inmune.
- ✓ LMA: Leucemia mieloide aguda.
- ✓ LNH: Linfoma no Hodgkin.
- ✓ LH: Linfoma Hodgkin.
- ✓ OMS: Organización Mundial de la Salud.
- ✓ QT: Quimioterapia.
- ✓ TAC: Tomografía axial computarizada.
- ✓ CIE: Clasificación internacional de enfermedades.
- ✓ SEER: Surveillance epidemiology and results.
- ✓ SNC: Sistema nervioso central.
- ✓ TM: Tumores malignos.

ANEXOS

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Karen Paola Fonseca Artavia , mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1519-0980 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 cáncer infantil en Costa Rica, 1990-2014, 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 21 días del mes de Junio del año dos mil diecisiete.


Firma del estudiante
Cédula

CARTAS DE APROBACIÓN

San José, 21 de junio 2017

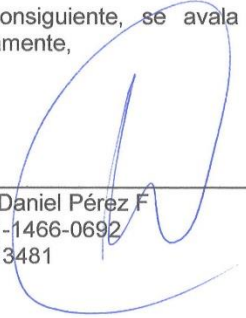
Srs.
Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana
Presente

La estudiante Karen Paola Fonseca Artavia, cédula de identidad número 1-1519-0980, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER INFANTIL EN COSTA RICA, 1990-2014"**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL	100%	98%

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



Dr. J. Daniel Pérez F
Ced. 1-1466-0692
Cod. 13481

CARTA DEL LECTOR

San José, 06 de julio de 2017

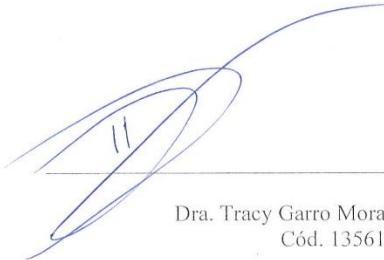
Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana
Presente

Estimados señores:

El estudiante **Karen Paola Fonseca Artavia**, cédula de identidad número I-1519-0980, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"CARACTERISTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER INFANTIL EN COSTA RICA, 1990-2014"**. El cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y, la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones esenciales correspondientes a las observaciones indicadas.

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

Atentamente,



Dra. Tracy Garro Mora
Cód. 13561

LICDA. ELVIA FERNÁNDEZ MORALES
FILÓLOGA UCR
SAN RAMÓN, ALAJUELA TEL. 2-447 1581 8-825- 3794
elviafz@gmail.com
C.2312338 COL. LIC. Y PROF

CONSTANCIA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

La suscrita, Licenciada en Filología Española, ELVIA FERNÁNDEZ MORALES, hace constar que efectuó la revisión filológica del documento cuyo título es: CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER INFANTIL EN COSTA RICA, 1990-2014. Este consiste en una TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGÍA, de la UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA, ESCUELA DE MEDICINA Y CIRUGÍA. La postulante es KAREN PAOLA FONSECA ARTAVIA.

Al respecto, indica que luego de efectuadas las correcciones necesarias, dicho documento se encuentra listo para su presentación y disertación, pues se ajusta a las normas gramaticales y ortográficas establecidas por la RAE (2010) y a la modalidad de discurso, correspondiente a su especialidad.

Dado en San Ramón, Alajuela, Costa Rica, el ocho de julio de dos mil diecisiete, a solicitud de la interesada y para los efectos administrativos pertinentes.



CC/Archivo


Licda. Elvia Fernández Morales