



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

**LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y
GESTIÓN PARA EL DESARROLLO**

**LINEAMIENTOS DE UNA POLÍTICA PÚBLICA PARA LA
PREVENCIÓN DEL CÁNCER INFANTIL EN EL ESTADO DE
PUEBLA**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y
GESTIÓN PARA EL DESARROLLO**

**PRESENTA
JESÚS PORRAS MARTÍNEZ**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. MARIANO VELASCO TORRES**

PUEBLA, PUE.

DICIEMBRE, 2022.

Dedicatoria:

Este proyecto es un tributo a todos aquellos que confían en mí, a los que cuando no tuve nada me dieron todo, a las personas que se fueron y a las nuevas que llegaron, hoy me constituyo como profesionista. Me alegra saber que gracias a su amor y paciencia me formaron en primer lugar como un gran ser humano.

A mi madre y a mis hermanos, les honro y agradezco porque ustedes me enseñaron el verdadero significado de amar.

Rubén Vera, te amo y admiro, gracias por tu liderazgo y amor hacia mí.

Pastores Yohanán y Rocío, su ministerio y vida me demuestran que Dios recompensa a quienes le aman, gracias por su sabiduría y dirección.

¡La gloria y honra es a mi Dios quién me ha llenado de motivos por agradecer, más que por pedir!

ÍNDICE

Tabla de contenido

Introducción

Capítulo 1. Marco metodológico

1.1 Planteamiento del problema de investigación

1.2 Preguntas de investigación

1.3 Hipótesis

1.4 Objetivo general de la investigación

1.5 Objetivos específicos

1.6 Justificación o relevancia del estudio

1.7 Metodología de la investigación

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Factores de riesgo familiares asociados con cáncer infantil

2.1.1 Antecedentes y hábitos familiares

2.1.2 Riesgo generado por adicciones

2.1.3 Riesgo asociado con la edad de los padres

2.1.4 Riesgos asociados a la fertilidad asistida

2.2 Factores ambientales asociados al cáncer infantil

2.3 Factores alimenticios

2.4 Factores socioeconómicos

2.5 Factores de riesgo de salud

2.6 Supervivencia de niños y adolescentes con leucemia linfoblástica aguda

Capítulo 3. Marco contextual

3.1 El cáncer en México

3.2 El cáncer infantil en el estado de Puebla

Capítulo 4. Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Introducción

El estado de Puebla es una de las pocas entidades dentro de la República Mexicana que únicamente dispone de una Unidad Médica Acreditada para tratar el cáncer infantil, si bien cuenta con las 4 certificaciones especializadas existentes a nivel nacional para tratar Hemopatías malignas, tumores sólidos dentro y fuera del sistema nervioso central y trasplantes de médula ósea; a diferencia de otros estados como la Ciudad de México y Veracruz que disponen de más de 3 UMA's dentro de su territorio.

Es indispensable contar con la infraestructura hospitalaria y personal capacitado suficiente para atender la demanda de tratamientos oncológicos en el estado, lamentablemente el cáncer radica dentro de las primeras causas de fallecimiento en la infancia poblana, aumentando los fallecimientos año con año por esta enfermedad. En esta investigación se busca entender el impacto del cáncer infantil y su relación con el aumento de fallecimientos en menores de 18 años dentro del estado de Puebla.

En el capítulo 1 se diseña la investigación, considerando la problemática en el estado, así como el planteamiento de una hipótesis que busque entender y explicar el incremento de los decesos por cáncer en la etapa infantil.

En el capítulo 2 se analiza el contenido teórico sobre los factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de cáncer en menores de 18 años de edad, tal información da sustento a la propuesta de acción pública realizada en las conclusiones de este proyecto. De igual forma nos permite dimensionar el avance existente en el escenario internacional sobre los tratamientos y procesos de

diagnóstico que se ofrecen a sus pacientes oncológicos, considerando factores como:

- Factores de riesgo de los familiares en línea directa en primer y segundo grado (abuelos, padres y hermanos) dependiendo del tipo de cáncer
- Factores ambientales tales como la exposición a campos de cultivo tratados con fertilizantes artificiales o pesticidas nocivos para la salud, así como la cercanía de la vivienda a zonas industriales y los desechos tóxicos que las industrias emiten.
- Factores alimenticios tales como el consumo de alimentos con transgénicos, alto contenido calórico y dietas poco saludables dentro del estilo de vida de los infantes.
- Factores socioeconómicos tales como el empleo que desempeñan los padres y la exposición que sufren a ciertas sustancias químicas que alteran su ADN y pueden traer consecuencias negativas al producto durante el periodo de gestación en el embarazo; así como la ausencia de algún tipo de seguridad social que les prive de atención oportuna para tratar temas oncológicos.
- Factores de riesgo de la salud, como la presencia de morbilidades en los pacientes que propicien el desarrollo de algún tipo de cáncer infantil, además de las consecuencias de ciertos tratamientos para contrarrestar esta enfermedad que pueden ser de alto riesgo para los pacientes, de igual forma se considera la negligencia o poca

capacitación del personal médico de primer contacto que diagnostica a los pacientes.

En el capítulo 3 se establece el contexto nacional del cáncer infantil y su impacto en los distintos estados de la República Mexicana, así como el desarrollo de estrategias, campañas y políticas públicas que buscan combatir el avance del cáncer en la infancia.

Por último, dentro del capítulo 4 se establecen y explican los resultados obtenidos durante la investigación, de igual forma se realiza una propuesta de acción pública enfocada a mejorar los procesos de diagnóstico en los pacientes oncológicos.

En consideración del procesamiento de la información nacional, aterrizando al escenario estatal y destacando los municipios con mayores casos, destacando la importancia de los rangos de edad mas susceptibles y el sexo de los pacientes

Capítulo 1. Marco metodológico

1.1 Planteamiento del problema de investigación

El propósito de este proyecto de investigación es identificar el impacto del cáncer sobre la población infantil en el estado de Puebla, así como relacionar su influencia en la tasa de mortalidad de acuerdo a los datos presentados por el Sistema Estadístico de Defunciones de Puebla (SEED); en el 2020 las defunciones a nivel estatal se sostuvieron en un promedio anual de 93 decesos por cáncer infantil, tal cifra debe preocuparnos ya que existe una tasa de incidencia anual de 6.4 niños por cada 100 mil. (García, MILENIO, 2020)

Otro análisis del SEED realizado del 2008-2017 arrojó que el sector más afectado es aquel que no cuenta con algún tipo de seguridad social, siendo 1 353 casos los que se presentaron durante esos 9 años.

El estado de Puebla cuenta con una sola Unidad Médica Acreditada (UMA) para atender a los pacientes con cáncer infantil de los 217 municipios que lo componen, por lo cuál es determinante identificar si la ausencia de UMA's influye en el aumento de fallecimientos por algún tipo de cáncer.

La investigación logró identificar distintas problemáticas que se presentan en la lucha contra el cáncer en la infancia por el sistema de salud del estado:

1. La falta de información certera sobre el estilo de vida del paciente que considere antecedentes médicos de familiares directos, tipo de vivienda y servicios disponibles, dieta alimenticia y análisis descriptivo del ambiente y estilo de vida del paciente.

2. Una problemática correspondiente al sistema de salud poblano es la ausencia de UMA's al interior del estado, ya que solo existe un hospital para atender la demanda oncológica de los 217 municipios que componen a la entidad federativa, a comparación de otros estados como Ciudad de México y Veracruz que disponen de más de 3 UMA's.
3. La falta de políticas públicas así como de recursos que permitan garantizar la existencia de Centros de Salud dignos para las comunidades lejanas de la zona metropolitana del estado, ya que la función correcta de estos centros de salud es primordial para el correcto diagnóstico de los pacientes, por lo cual es de suma importancia blindarse de recursos económicos, técnicos y humanos que garanticen el derecho a la salud
4. La ausencia de evaluaciones médicas sobre el tratamiento brindado a los pacientes dentro de los primeros 5 años posteriores a la fecha de remisión completa.

1.2 Preguntas de investigación

- ¿Cómo se relaciona el cáncer infantil con la tasa de mortalidad existente en el Estado de Puebla durante el periodo 2015-2020?
- ¿Cuál es el tipo de cáncer con mayor presencia en la población infantil dentro del estado de Puebla?
- ¿Cuál es el sexo y rango de edad más propensos a desarrollar algún tipo de cáncer?

- ¿Qué municipios de la entidad presentan mayor incidencia de pacientes con algún tipo de cáncer infantil?

1.3 Hipótesis

El incremento de la prevalencia, la incidencia y la tasa de mortalidad del cáncer infantil en el estado de Puebla se debe a la falta de una política de salud pública que considere la prevención, atención oportuna y el seguimiento de los casos activos, debido a la ausencia de UMA's al interior del estado.

El 77.27 % de los fallecimientos presentados en el período 2017-2019 se concentró en la VII región socioeconómica de Tehuacán, así como municipios aledaños a la misma, esto se debe a la nula existencia de Unidades Médicas Acreditadas en esa región que brinden atención pronta y oportuna a los pacientes oncológicos.

El traslado de los pacientes a la capital poblana, en búsqueda de recibir tratamiento, se obstaculiza y limita a la capacidad económica de los familiares del paciente oncológico de solventar la estancia y el costo de los traslados al Hospital del Niño Poblano, ya que el no disponer de los recursos económicos suficientes puede afectar la evolución del paciente.

1.4 Objetivo general de la investigación

Realizar un diagnóstico de la situación del cáncer infantil en Puebla para conocer la tasa de prevalencia, incidencia y mortalidad en los niños de 0-19 años de edad según tipo de cáncer, sexo, rango de edad y municipio para establecer lineamientos de una política de salud pública en el estado de Puebla

1.5 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación del cáncer infantil en Puebla para el periodo 2017-2019 a partir de datos estadísticos
- Identificar los tipos de cáncer infantil con mayor presencia en el estado de Puebla
- Distinguir el rango de edad con mayor número de casos con cáncer infantil así como su influencia en el sexo de los pacientes
- Identificar qué municipios presentan mayor número de casos de cáncer infantil

1.6 Justificación o relevancia del estudio

La presente investigación tiene el propósito de realizar un diagnóstico sobre la situación del cáncer infantil en el estado de Puebla, así como relacionar el aumento de casos diagnosticados y decesos por cáncer en la infancia debido a la falta de una política pública en el estado que brinde una detección oncológica temprana.

Tal estudio es relevante ya que permite destacar la importancia de brindar detección y tratamientos oportunos a los pacientes oncológicos al interior del estado, asentando un precedente sobre la importancia de contar con mayores UMA's para tratar tempranamente los padecimientos oncológicos en la infancia, así como buscar la rigurosidad técnica de las campañas médicas de salud sobre identificar los factores de riesgo presentes en la población infantil.

Actualmente no se cuenta con un sistema nacional que permita conocer e indagar a profundidad las causas y antecedentes que detonen la aparición de el cáncer infantil, por lo cual es de suma importancia reconfigurar los estándares de diagnóstico aplicados por el personal médico de primer contacto, la construcción de un Sistema de Análisis y Prevención Oportuna del Cáncer Infantil de acceso nacional lograría reducir el tiempo de diagnóstico sobre los pacientes, así como fomentar la cultura de prevención y el fomento de estilos de vida saludable desde la concepción del producto materno.

La meta es optimizar los procesos internos de diagnóstico del sector salud al considerar las variables influyentes en el desarrollo de cáncer en la población infantil; así como prolongar la esperanza de vida de los pacientes debido al pronto diagnóstico y la correcta aplicación de tratamientos en consideración del estilo de vida de los infantes; esto fomentaría la creación de políticas públicas que prioricen la atención a la población con cáncer infantil.

1.7 Metodología de la investigación

El estudio se lleva a cabo con una muestra de 415 casos de 0-17 años de edad confirmados como pacientes activos con algún tipo de cáncer en el periodo comprendido del año 2017 al primer semestre del 2020, de los cuales solo se consideraron 394 casos procedentes del estado de Puebla, tales pacientes fueron atendidos en la Unidad Médica Acreditada (UMA) Hospital para el Niño Poblano.

Como instrumento se hizo uso de la información otorgada por la Secretaría de Salud del Estado de Puebla de acuerdo al Registro de Cáncer en niños y adolescentes

(RCNA), promovida mediante un recurso de revisión dentro del portal del Instituto de Transparencia, Acceso a la información Pública y Protección de datos personales del Estado.

Se elaboraron tablas de contingencia considerando la información disponible para analizar la información estadística, se utilizaron fórmulas para determinar las tasas de prevalencia, incidencia y mortalidad.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Factores de riesgo familiares asociados con cáncer infantil

2.1.1 Antecedentes y hábitos familiares

Al revisar la literatura especializada, se encontró que “algunos tipos de cáncer sólo se encuentran en niños, mientras que los cánceres comunes en adultos, como los carcinomas de pulmón y mama, son raros en los niños.” (Belle-Van, 2018, pág. 12)

Siguiendo con el mismo autor, “las formas más comunes de cáncer infantil son la leucemia (33%), los tumores del sistema nervioso central (SNC) (20%) y los linfomas (12%), pero esta distribución difiere según la categoría de edad.” (Belle-Van, 2018, pág. 12)

Entre los casos más frecuentes son los hereditarios, esto es...

Las mutaciones genéticas que conducen a un crecimiento celular descontrolado son las que generan la mayoría de los cánceres en los niños, la causa de estas mutaciones son desconocidas, aunque las mutaciones genéticas heredadas y las condiciones genéticas como el Síndrome de Down pueden aumentar el riesgo de desarrollar cáncer infantil, además de factores ambientales como la irradiación prenatal y posnatal (Belle-Van, 2018)

El riesgo de cáncer infantil también difiere según la raza/etnicidad. En relación con los niños blancos en los Estados Unidos, la incidencia de la mayoría de los tipos de cáncer es menor en niños negros, asiáticos e hispanos evidenciando la falta de sarcoma de Ewing entre los niños negros y asiáticos (Logan, 2015: 2).

En algunos casos notables, la incidencia de cáncer es mayor en otros grupos en comparación con los niños blancos, la incidencia aguda de leucemia es

aproximadamente un 10% mayor en niños hispanos en comparación con los niños blancos. Aún no se ha determinado en qué medida las diferencias raciales/étnicas son atribuibles a las diferencias genéticas frente a las ambientales, pero seguramente se centrará a medida que la arquitectura genética del cáncer infantil continúe esclareciendo. (Logan G., 2015, pág. 2)

La mayoría de los autores asignan del 4-10 % de los tumores infantiles a los factores genéticos y como máximo el 15% . Los restantes casos son originados principalmente por los agentes cancerígenos ambientales y el corto periodo de latencia se explica por sus acciones preconcepcionales, transplacentarias y postnatales sobre tejidos celulares morfológica y funcionalmente inmaduros (Pérez N., 2007, pág. 2)

Los investigadores responsables de la investigación sobre los factores de riesgo de cáncer infantil, deducen que en una escala 4-10 % de los tumores pediátricos son debidos a factores de predisposición genética y entre los supervivientes el riesgo a desarrollar segundas neoplasias es mayor (Pérez N., 2007, pág. 2). Los cánceres secundarios más frecuentes son: Leucemia Aguda, Sarcomas Óseos y de Partes Blandas, SNC y Tiroides. (Pérez N., 2007, pág. 4)

La experimentación animal ha demostrado que los fetos son más susceptibles a diversos agentes químicos oncogénicos que los adultos.

Se destaca que “los tumores neonatales asociados a drogas maternas consumidas durante el embarazo encontraron las siguientes relaciones: Fenitoina con neuroblastoma (NB), antibióticos y leucemia aguda (LA), tratamiento hormonal y tumores vasculares, Paracetamol y sarcoma

fusocelular, Paracetamol en combinación con productos derivados del petróleo”. Considerando también al Clorhidrato de Dicyclomina (antinauseoso) y teratomas; así como la medicación antiemética estacional que aumenta el riesgo de leucemia mieloide aguda, retinoblastoma y tumores de SNC en los hijos (Pérez N., 2007, pág. 4)

A juicio de la autora Palmero (2007), se manifiesta que la exposición al entorno, no sólo de los infantes, sino también de los padres es crucial para el desarrollo de algún tipo de enfermedad derivada del cáncer. En los padres se recomienda abstenerse del contacto con compuestos nitrosos (incienso, humo tabáquico, antihistamínicos); exposición con algún tipo de hidrocarburo ya que las profesiones relacionadas al uso de estos como los mineros, pintores y despachadores de gasolina, ponen en riesgo la salud de los no nacidos, propiciando la aparición de tumores del SNC, LLA, sarcomas en partes blandas así como hepatoblastomas.

De acuerdo con Reyes (2012, pág. 198) existen factores que pueden pronosticar la LLA en pacientes pediátricos, tales factores son la edad al diagnóstico, el sexo, la presencia del cromosoma Filadelfia, la cuenta inicial de leucocitos, el inmunofenotipo, la respuesta a la quimioterapia en inducción, el estado de nutrición, la raza y el nivel socioeconómico. La mortalidad en pacientes con LLA cubiertos por el Seguro Popular evidenció la importancia del estímulo iatrogénico y el tiempo al diagnóstico en este tipo de pacientes.

Los abuelos desempeñan un papel importante en la sobrealimentación de los niños o en la alimentación de productos menos saludables, siendo una forma de crianza, donde los abuelos creían que la sobrealimentación y el exceso de peso

eran signos de salud, y que esto era una respuesta a la pobreza y el hambre que experimentaron los abuelos en su juventud (Chambers, 2017, pág. 21).

El autor Robinson (2017) proporcionó un estudio en profundidad de alta calidad sobre fumadores, exfumadores y sus familias, identificando la abuela como un punto fundamental para el cambio de comportamiento, ya sea al decidir dejar de fumar por completo o dejar de fumar en el hogar. No fue posible identificar bajo qué circunstancias ocurrieron estos impactos beneficiosos debido a la heterogeneidad de los estudios incluidos

El autor Chen (2014) plantea que la susceptibilidad a un cáncer por heredad (síndrome del cáncer padres/hijos) eleva la tasa de mortandad en un estudio realizado en Suecia, entre los niños expuestos, 1 caso murió por el mismo tipo de cáncer que el padre y 6 casos de muertes relacionadas con el cáncer probablemente se debieron al síndrome de Lynch, síndrome de Li-Fraumeni, síndrome de Gorlin. Sin embargo, debemos considerar los síndromes de cáncer menos frecuentes o aún desconocidos, factores genéticos compartidos o incluso no genéticos entre padres e hijos puedan explicar aún más esta asociación, por lo cual, se ha demostrado que el pronóstico del cáncer también puede ser heredado genéticamente, independientemente de las características del paciente y del tumor.

Para los tumores óseos malignos, los hallazgos sugieren que la exposición de los padres a pesticidas ocupacionales en el momento de la concepción o durante el embarazo se asoció con un mayor riesgo. En el estudio de caso con cobertura de 3350 expedientes, realizado en la Comunidad de Madrid y las comunidades del país

Vasco, no se logró evaluar la exposición de los padres, el uso doméstico o el momento de la exposición a nivel individual, ni evaluar la exposición de la madre durante el embarazo o después del nacimiento. Sin embargo, nuestros resultados para cada grupo de diagnóstico individual apuntan a incrementos de riesgo como los de los estudios antes mencionados. La comparación de nuestros resultados con los resultados de los estudios previos es complicada porque las variables de exposición son muy diferentes. (Gómez, 2016, pág. 9)

La edad avanzada de los padres se ha asociado también con la mayoría de los cánceres infantiles. Un análisis poblacional en EUA encontró tendencias lineales significativas en leucemias, linfomas, tumores cerebrales, neuroblastomas, tumor de Wilm, tumores óseos y sarcomas de tejidos blandos con un 6-15% más de riesgo por cada cinco años de edad materna; sin embargo la edad paterna no se asoció con estos cánceres, pero se deduce que la edad materna no es la única responsable. Al igual que con el peso al nacer, las razones detrás de estos hallazgos no están claras, pero pueden incluir mutaciones genéticas o epigenéticas asociadas con la edad avanzada de los padres. (Logan G., 2015, pág. 4)

De acuerdo con Logan (2015), sostiene que “el riesgo de LLA, tumores del SNC, neuroblastoma y tumor de Wilm, aumenta como una función lineal del peso al nacer, en diferentes grados”, análisis recientes han utilizado medidas alternativas de tamaño de nacimiento (tamaño para la edad gestacional, porcentaje del peso óptimo de nacimiento) por lo cual han encontrado resultados similares.

El riesgo de leucemia mieloide aguda se eleva con un peso al nacer bajo o alto, a diferencia del hepatoblastoma ya que no se relaciona con el peso al nacer, no obstante la tasa de incidencia se ha elevado entre los lactantes más pequeños. El autor sostiene que se debe ahondar más sobre la relación del peso con el cáncer infantil, algunos de los factores son la exposición prenatal a la hormona del crecimiento, la genética subyacente así como el exceso de células en riesgo de transformación cancerígena. (Logan G., 2015, pág. 4)

2.1.2 Riesgo generado por adicciones

Se ha asociado el desarrollo de cáncer infantil con el consumo de algunos productos en etapa gestacional, como el alcohol, café, así como el tabaquismo en los padres han dado resultados ligeramente elevados; si bien son factores con un papel determinante, la epidemiología observacional no ha llegado a conclusiones certeras al respecto, por lo cual se deben realizar más estudios que precisen qué factores influyen en el cáncer infantil.

Un mecanismo de prevención es el uso de vitaminas prenatales, ya que previene el desarrollo de LLA en la descendencia, de acuerdo a tres estudios que se realizaron en EUA. (Logan G., 2015, pág. 4)

Al revisar la literatura especializada, se encontró que “algunos tipos de cáncer solo se encuentran en niños, mientras que los cánceres comunes en adultos, como los carcinomas de pulmón y mama, son raros en los niños” (Belle-Van, 2018, pág. 12).

El autor ha relacionado las mutaciones genéticas con la exposición de los padres a factores cancerígenos como el tabaco, asbesto, exposición al sol; o solamente por envejecimiento. Tales mutaciones se pueden heredar, aunado a condiciones genéticas como el Síndrome de Down las probabilidades de sufrir algún tipo de cáncer infantil aumentan, aunque no debemos olvidar la injerencia de los factores ambientales.

Robinson (2017) y sus colaboradores realizaron un estudio en profundidad de alta calidad sobre fumadores, exfumadores y sus familias, se pudo identificar que la abuela tiene una posición fundamental para el cambio de comportamiento en las conductas de consumo de alguna adicción, ya sea al decidir dejar de fumar por completo o dejar de fumar en el hogar, de esta manera se puede reducir las probabilidades de desarrollar algún tipo de cáncer infantil debido a la lejana exposición de los infantes a ambientes dónde el consumo de tabaco pueda repercutir en su salud.

Podemos considerar otro estudio sobre esta misma problemática; Chambers, et al (2017) realizaron una revisión sistemática de la influencia de los abuelos en los factores de riesgo de cáncer de niños, considerando los hábitos en el consumo de tabaco. Es probable que los abuelos propicien condiciones que afecten la salud de los infantes (Chambers, 2017, pág. 21)

La población inmigrante de edad temprana (menores de 21 años) tiende a adquirir las conductas del país que residen, siendo de riesgo para la salud, como el fumar y consumir alcohol, tales conductas pueden contribuir a la formación de algún

tipo de cáncer ya que la aparición de enfermedades crónicas que son detonadas por estas sustancias; sumando la vida sedentaria y los carcinógenos presentes en el humo pueden empeorar condiciones como la obesidad e hipertensión.

Un estudio realizado por medio de encuestas nacionales en EUA evaluó que las afecciones comunes en la población infantil migrante (cáncer, diabetes, hipertensión, obesidad) parecen estar relacionadas con el consumo de tabaco, estos hallazgos sugieren que con una mayor aculturación al "estilo de vida estadounidense" existe un mayor potencial para un efecto combinado de comportamientos que son perjudiciales para muchas condiciones de salud, incluido el cáncer. (Stern, 2019, pág. 449)

De acuerdo con Auger (2019) y Stern (2019), se determinó que la población infantil del Quebec dónde los niños expuestos al uso de cualquier sustancia materna (madres que consumen tabaco, alcohol, estupefacientes) tenían tasas de incidencia de cáncer marginalmente elevadas en comparación con los niños no expuestos “siendo 29,4 niños afectados por cada 100 000 personas al año. El consumo materno de drogas ilícitas se asoció con el riesgo de leucemia linfoblástica aguda y fibrosarcoma, siendo el tabaquismo materno con mayores afectaciones en los infantes, pero una asociación débil con el neuroblastoma” (Auger, N., 2019: 133-138)

El tabaquismo en el embarazo también aumenta la aparición de tumores gliales y el retinoblastoma, con un riesgo particular elevado para su tipo bilateral.

Con respecto a los subtipos de tumores del sistema nervioso central, los gliomas son elevados. (Stern, 2019, pág. 452)

2.1.3 Riesgo asociado con la edad de los padres

Logan (2015), como autor de la investigación sobre los aspectos genéticos que desencadenan el cáncer infantil, ha presentado que la edad avanzada de los padres también se ha asociado con la mayoría de los cánceres infantiles. El autor encontró vinculaciones positivas significativas en leucemia, linfoma, tumor cerebral, neuroblastoma, tumor de Wilm, tumores óseos y sarcomas de tejidos blandos, aumentando las probabilidades de padecer estas enfermedades del 6-15% más considerando cada cinco años de edad materna.

La edad paterna no se asoció con estos cánceres, sin embargo, aún no se puede descartar su ingerencia en las alteraciones genética, “al igual que con el peso al nacer, las razones detrás de estos hallazgos no están claras, pero pueden incluir mutaciones genéticas o epigenéticas asociadas con la edad avanzada de los padres” (47) (Logan G., 2015, pág. 4)

La etapa materna en la juventud destaca que las madres más jóvenes, al contar con menos experiencia en el cuidado de los niños, son más propensas a buscar atención médica antes en lugar de tratar de manejar a los niños por sí mismas. Tal acción interviene en el pronto diagnóstico que pueden recibir los pequeños, mejorando su calidad de vida al estar en constante evaluación médica; en Argentina y en la Ciudad de México encontraron que la baja educación de los padres se asoció con el diagnóstico tardío, aumentando la probabilidad de incidir en algún tipo de cáncer. (Jotham B., 2015, pág. 371)

Contreras (2017) sostiene que los embarazos en una edad materna avanzada tienden a presentar bajo peso al nacer, parto prematuro y fuertes aumentos en el riesgo de anomalías cromosómicas. La edad paterna avanzada se ha estudiado menos que la edad materna, pero está relacionada con defectos de nacimiento asociados con mutaciones de un solo gen (acondroplasia, neurofibromatosis) y anomalías cromosómicas, así como trastornos del neurodesarrollo.

Todo esto cotejado en 69 estudios de casos y controles, así como 8 estudios de cohorte, que reconocieron la tendencia de desarrollar leucemia linfoblástica aguda en la descendencia de madres y padres mayores al examinar la edad como una variable continua y categórica. Además, los hijos de padres más jóvenes también tenían un mayor riesgo de LLA (Contreras, 2017, pág. 202). Existen explicaciones para el mayor riesgo de cánceres infantiles considerando una edad avanzada (más de 40 años), la acumulación de aberraciones cromosómicas y mutaciones son rasgos que conforman la mayoría de los casos estudiados. Una mayor tasa de mutaciones de Novo se ha relacionado de manera más consistente con la edad paterna avanzada que con la edad materna, probablemente debido al mayor número de divisiones celulares en las células espermatozooides, sin embargo:

“la edad materna más avanzada está bien establecida como un factor de riesgo de no disyunción cromosómica implicada en las aneuploidías” (Contreras, 2017, pág. 211)

2.1.4 Riesgos asociados a la fertilidad asistida

Los niños concebidos mediante tratamiento de fertilidad se asocian con un riesgo significativamente mayor de desarrollar cáncer en general, sufriendo neoplasias hematológicas y otros tumores sólidos según 16 estudios de cohorte y 13 estudios de casos realizados por Wang (2019) y colaboradores. Enfocándonos en las investigaciones realizadas sobre el riesgo de cáncer entre los niños concebidos mediante tratamientos de fertilidad, Wang, T.(2019) establece lo siguiente:

“Para cánceres específicos, el tratamiento de fertilidad se asoció con un riesgo significativamente mayor de leucemia y tumores hepáticos” (Wang, 2019, pág. 3)

La literatura sugiere que las alteraciones epigenéticas podrían ser una causa importante de infertilidad, por lo tanto, las parejas infértiles que usan tratamientos de fertilidad podrían tener un mayor riesgo de defectos epigenéticos en sus gametos; además, los machos con problemas de fertilidad pueden tener defectos de ADN en sus espermatozoides, ya que se han reportado anomalías como cromatina empaquetada suelta y daño en el ADN en muestras de semen. (Wang, 2019, pág. 18)

Uno de los fármacos de uso materno es la progesterona aplicándose antes del parto, sin embargo, aumentaba notablemente los riesgos de su descendencia de padecer leucemia linfocítica aguda y tumores del sistema nervioso simpático al consumir más de tres ciclos de este medicamento; estos hallazgos muestran que el

uso materno de progesterona puede aumentar el riesgo de cánceres específicos en la descendencia. (Hargreave, 2015, pág. 1931)

Un estudio realizado en Taiwán sobre la incidencia del cáncer infantil debido a los programas de fertilidad asistida, comprendiendo los años 1996-2010, se determinó que el uso de progesterona durante el embarazo propicia la aparición de leucemia linfoblástica aguda, así como mieloides. Tales resultados se maximizan 10 veces más debido al uso de este fármaco clasificándose como un carcinógeno humano. (Lin, 2015, pág. 1935)

El uso de fármacos para la fertilidad aumenta el riesgo de tumores del SNS más de cuatro veces que el uso de cualquier fármaco para la fertilidad afectando la hormona producida por la placenta durante el embarazo. Las hormonas sexuales se consideran los carcinógenos hormonales más potentes, la exposición en el útero puede resultar en el inicio del cáncer, cabe señalar que la progesterona es una de los pocos medicamentos para la fertilidad que se administra principalmente durante la embriogénesis (durante 2 semanas después del día de la transferencia del embrión hasta el día de la hCG), lo que puede resultar en una exposición directa del embrión en desarrollo temprano. (Lin, 2015, pág. 1938)

Otros autores como Larsen (2016) , enfocándose en los distintos programas de fertilidad asistida, sostiene que existe un riesgo elevado de leucemia en los niños concebidos mediante esta técnica en comparación con los concebidos sin algún tipo de intervención, sus estudios han sido realizados en Suecia y Dinamarca.

El estudio sueco informó un mayor número de cánceres hematológicos en una cohorte de 26.692 niños nacidos después del (18 observados frente a 12,3 casos esperados), y el estudio danés demostró un riesgo elevado de leucemia en niños cuyas madres fueron tratadas con progesterona. (Larsen, 2016, pág. 2)

2.2 Factores ambientales asociados al cáncer infantil

La aparición de enfermedades como los carcinomas de pulmón y mama, son raros en los niños, el desarrollo se atribuye a la herencia genética de los padres, sin embargo, debemos de considerar otro factor con poca atención por parte de los investigadores; la exposición ambiental como detonante del cáncer infantil, se deben de considerar aspectos como:

- Exposición de los padres al ambiente con humo de tabaco dentro de sus actividades cotidianas.
- Exposición al asbesto en las jornadas laborales inmersa en el sector de construcción.
- La exposición prolongada al Sol sin el uso de algún tipo de protector solar.

Un factor ambiental a considerar es la exposición a cultivos que generalmente son tratados con pesticidas, existen hallazgos que apoyan la hipótesis de que vivir cerca de los cultivos podría ser un factor de riesgo para los tumores malignos infantiles. Una empresa Española decidió colaborar en este estudio, aportando un índice de cultivos, Global Crop Index proporciona un buen enfoque para evaluar la

exposición a plaguicidas y su posible asociación con el cáncer infantil. Los resultados mostraron un exceso de riesgo con leucemia y no mostraron asociación con retinoblastoma. (Gómez, 2016, pág. 6)

En estos estudios, los autores utilizaron distancias a cultivos entre 250 y 1000 m como área de exposición, incluyendo varias regiones y muchos paisajes diferentes que podrían haber afectado la dispersión de los pesticidas.

Con respecto a la exposición a plaguicidas, la literatura existente muestra que hay evidencia de alguna asociación entre la exposición a plaguicidas y el cáncer en los niños. (Gómez, 2016, pág. 6)

Se ha planteado la hipótesis de que los factores ambientales desempeñan un papel en la mayor incidencia de carcinoma diferenciado de tiroides en pacientes pediátricos, siendo la exposición a radiaciones ionizantes el factor de riesgo más reconocible, de acuerdo al aumento del cáncer de tiroides papilar pediátrico, una situación a considerar es la contaminación ambiental (el accidente de Chernobyl en 1986) y después de la radioterapia externa para diversas neoplasias primarias (leucemia, linfoma, etc.) (Russo, 2018, pág. 2)

Los autores Pérez (2017) y Sharaf-Eldein (2018) coinciden en que los tumores infantiles son originados principalmente por los agentes cancerígenos ambientales como la proximidad a los hidrocarburos, las profesiones de los padres relacionadas con estos productos como empleados de gasolineras, conductores de máquinas, mineros, pintores, soldadores, etc.; corren el peligro de desarrollar Leucemia Linfoblástica Aguda, Leucemia Mieloide Aguda, SNC, Tumor de Wilms y Hepatoblastoma así como alteraciones genéticas que pueden afectar en el periodo

de concepción, anticipando el desarrollo de morbilidades que pueden detonar en algún tipo de cáncer. Otro de los factores ambientales son las exposiciones a terapias de radiaciones ionizantes y la exposición al benceno, sin embargo, estos factores de riesgo sólo son responsables de menos del 10% de todos los casos. (Sharaf-Eldein, 2018, pág. 3)

Existe la posibilidad de que los niños que viven en la intersección de las áreas industriales y urbanas tengan una mayor probabilidad de desarrollar tumores del SNC en comparación con los que viven fuera de las áreas urbanas e industriales. (Ramis, 2017, pág. 6)

2.3 Factores alimenticios

Los pacientes y supervivientes de cáncer infantil se enfrentan a varios factores de riesgo que los predisponen al sobrepeso y la obesidad debido al tratamiento contra el cáncer que reciben a menudo a una edad muy temprana, su actividad física es reducida, la ingesta dietética poco saludable, y lamentablemente comienzan a desarrollar deficiencias hormonales hipofisarias y señales de saciedad deterioradas

El sobrepeso y la obesidad pueden ocurrir durante y después del tratamiento del cáncer y se consideran un factor de riesgo que da paso a enfermedades crónicas como diabetes, dislipidemia, hipertensión , dado que los infantes son más susceptibles a desarrollar estas enfermedades crónicas debido a su tratamiento contra el cáncer, es importante prevenir la aparición temprana de un aumento de

peso excesivo y mantener un peso saludable durante toda la vida. (Belle-Van, 2018, pág. 18)

Los abuelos desempeñan un papel importante en la sobrealimentación de los niños o en la alimentación de productos menos saludables, siendo una forma de crianza, donde los abuelos creían que la sobrealimentación y el exceso de peso eran signos de salud, y que esto era una respuesta a la pobreza y el hambre que experimentaron los abuelos en su juventud. (Chambers, 2017, pág. 21)

Se debe de tomar en cuenta el papel cancerígeno de las carnes procesadas y de las carnes rojas ya que propician en particular los cánceres colorrectal, de esófago, páncreas y de próstata; los alimentos conservados son responsables del cáncer de estómago, así como el aumento de riesgo en cáncer de hígado debido a la exposición a aflatoxinas de alimentos con moho (por ejemplo, cereales, cacahuetes, etc.)

Además, el alto consumo de bebidas alcohólicas se ha relacionado con al menos cinco cánceres: boca, esófago, hígado, colorrectal y cáncer de mama

La grasa corporal también ha surgido como un factor de riesgo importante, con al menos 11 cánceres que muestran asociaciones positivas convincentes con la obesidad (cáncer de esófago, páncreas, hígado, colorrectal, mama, endometrio, próstata, vesícula biliar, ovario, estómago y riñón) (Stern, 2019, pág. 450)

De acuerdo con Logan (2015), estableció el siguiente precedente respecto a los factores alimenticios que influyen en el cáncer infantil por parte de los padres previo al nacimiento del producto, considerando el peso “el riesgo de leucemia mieloide aguda se eleva con un peso al nacer bajo, mientras que el riesgo de hepatoblastoma es elevado entre los lactantes más pequeños (42)”.

Debemos considerar la desnutrición durante el tratamiento de los pacientes, sin embargo, está poco a poco va disminuyendo un 33% después de dos ciclos de quimioterapia y al 20% después de la extirpación del tumor:

Las secuelas provocadas por algún tipo de cáncer presente en el paciente se manifiestan en:

- Enfermedades cardiovasculares
- Trastornos endocrinos
- Problemas musculoesqueléticos (Deformidades)
- Neoplasias malignas secundarias

El desarrollo y la gravedad de los efectos tardíos depende de muchos factores no modificables o modificables como la edad al diagnóstico, tipo y severidad del tratamiento dado así como el estilo de vida. Los hallazgos obtenidos por Belle-Van (2018) subrayan que la atención postratamiento no sólo debe centrarse en prevenir las recurrencias del cáncer, sino también en prevenir y controlar los efectos tardíos, que pueden influir en la progresión de otras enfermedades asociadas con el envejecimiento o el estilo de vida. (Belle-Van, 2018, pág. 13)

Los pacientes y supervivientes de cáncer infantil se enfrentan a varios factores de riesgo que los predisponen al sobrepeso y la obesidad debido al tratamiento contra el cáncer que reciben a menudo a una edad muy temprana, el sobrepeso y la obesidad se consideran un factor de riesgo específico para desarrollar enfermedades crónicas como diabetes, dislipidemia, hipertensión.

2.4 Factores socioeconómicos

El estatus socioeconómico tiene un impacto independiente sobre el riesgo de cáncer, un mayor nivel educativo se asocia con un mayor riesgo de cáncer de mama y con un menor riesgo de cáncer de pulmón, por lo cual el nivel de educación y estabilidad económica de los padres influye sobre la mortalidad infantil.

(Chen, 2014, pág. 84) De acuerdo con Pérez (2007: 8)

“las profesiones vinculadas a hidrocarburos y metales como los empleados de gasolineras, mineros, pintores, soldadores, etc. Tienden a aportar alteraciones en su genoma, así como heredar predisposiciones a sus hijos sobre tumores del sistema nervioso central, Tumor de Wilms y Hepatoblastoma.”

Considerando las variables socioeconómicas, en México se han realizado estudios sobre los derechohabientes del Seguro Popular dónde resaltaron las curvas de supervivencia de acuerdo al grado de escolaridad del padre y de la madre. Llama la atención que la mayor supervivencia se observa en aquellos pacientes cuyos padres tienen secundaria, mientras que, el menor porcentaje de supervivencia se observa cuando las madres son analfabetas, los pacientes provenientes de un ámbito urbano exhiben una supervivencia a 4 años de 75%, contra 53% de los procedentes del área rural; la exposición a cuerpos de agua contaminados con excremento próximas a la vivienda interfiere en los estados de salud de los pacientes, por lo cual, aquellos que cuentan con drenaje en el hogar presentan mayor supervivencia que los que utilizan letrinas. (Reyes, 2012, pág. 199)

Otras variables ignoradas en las investigaciones las aporta Reyes (2012), tales como las creencias de los padres que mostraron resultados interesantes así como el estado civil de la madre y el proveedor económico del hogar. Se logró observar cómo los pacientes cuyas madres carentes de credo religioso, tuvieron un resultado desfavorable en comparación con quienes profesaban la religión católica o cristiana.

Esto refleja, posiblemente, un efecto positivo de las redes sociales inherentes a la pertenencia a algún grupo religioso. Acerca del estado civil de la madre, la mayor supervivencia a 3 años se observó en los pacientes cuyas madres viven en unión libre (87%) seguida de las que son casadas (79%), en tercer lugar las separadas, viudas o divorciadas (65%) y en último lugar las madres solteras (56%). La curva de supervivencia correspondiente al grupo de madres en unión libre fue la que mostró el mayor número de diferencias estadísticamente significativas (Reyes, 2012, pág. 199).

Los resultados sobre el estado civil de la madre se relacionan, con la supervivencia a 3 años y medio, mientras que las probabilidades sobre recaídas disminuyen hasta un 80% en aquellos hogares donde ambos padres sostienen económicamente al hogar, mientras que cuando la madre es el único proveedor económico, la supervivencia apenas llega a 30%. (Reyes, 2012, pág. 200)

2.5 Factores de riesgo de salud

Los tratamientos que hacen uso de radiación se administran con frecuencia en concentrados de complejo protrombínico de acuerdo al tumor presente en el paciente, aunque la radiación ha mejorado las tasas de supervivencia, puede dar lugar a varios efectos tardíos, por ejemplo, neoplasias posteriores, según la zona afectada y la dosis. (Belle-Van, 2018, pág. 15)

La Sociedad Nórdica de Hematología y Oncología Pediátrica al evaluar 2668 niños con LLA encontró un 75% de curación con terapia de primera línea para todos los pacientes y un 83% de supervivencia a largo plazo. Según los resultados de ese estudio la quimioterapia desapareció la importancia de factores de riesgo iniciales como el sexo, la infiltración del sistema nervioso central y la presencia de translocación cromosómica pero al mismo tiempo emerge como factor de riesgo muy importante en el desarrollo de segundas neoplasias.

De igual forma, Russo (2018) y Pérez (2007) determinaron que la radiación terapéutica así como las radiaciones ionizantes son factor de riesgo más reconocible, aumentando el cáncer de tiroides papilar pediátrico, en segundo lugar la radioterapia externa para diversas neoplasias primarias (leucemia, linfoma); aumentando el riesgo a desarrollar segundas neoplasias donde los cánceres secundarios más frecuentes son: Leucemia Aguda, Sarcomas Óseos y de Partes Blandas, SNC y Tiroides.

Cedé, T. (2014) y colaboradores plantean que existe la posibilidad de curación para el 70% de los niños tratados por LLA, aunque se mantengan aun ciertas diferencias entre los diferentes grupos de riesgo; también informan un 8.4%

de efectos adversos tardíos como hepatitis, baja talla, disfunción gonadal, cardiomiopatía y 0.68% de segundas neoplasias como leucemias agudas no linfoblásticas, síndromes mielodisplásicos, cáncer de tiroides, hepatocarcinoma e histiocitoma maligno. (Cedé, 2014, pág. 105) Otros de los efectos catastróficos de las terapias por radiación son las afectaciones en los niveles de audición de pacientes de 5 años o más al inicio de la quimioterapia con pacientes menores de 5 años, se logró observar que estos últimos presentaban peores niveles de audición al final del período de quimioterapia, y estos resultados fueron estadísticamente significativo a 3, 4, 6 y 8 kHz. Todos los pacientes que desarrollaron hipoacusia habían recibido irradiación craneal, al comparar los umbrales de audición para los pacientes que recibieron irradiación craneal con los pacientes que no, observamos niveles de audición más pobres para los pacientes que habían recibido irradiación en la cabeza, estas diferencias fueron estadísticamente significativas a 3, 4, 6 y 8 kHz. (Waissbluth, 2018, pág. 175)

2.6 Supervivencia de niños y adolescentes con leucemia linfoblástica aguda

El incremento de la supervivencia y las posibilidades reales de curación de los niños con cáncer tratados con radioterapias depende de los efectos de su tratamiento a largo plazo.

De los pacientes tratados con el protocolo ALL-IC-BFM-96 (43,66,2 %), sobreviven 19 (44,2 %) y 41,9 % de estos pertenecen al grupo de riesgo intermedio; mientras que de aquellos que recibieron el protocolo ALL-IC-BFM-02 (22, 33,8 %), sobreviven 13 (59,1 %), de los cuales 31,9 % se encuentran en el grupo de riesgo

intermedio, igual que los resultados de los grupos de riesgo del protocolo anterior. Las diferencias observadas en el porcentaje de sobrevida son significativas lo que demuestra que el comportamiento en los 2 grupos no fue homogéneo en relación con el tipo de protocolo utilizado. (Fernández, 2019, pág. 419)

Otro factor que interviene en la supervivencia de los pacientes es el tiempo de retraso para el diagnóstico, algunos estudios han demostrado una asociación positiva de la edad del paciente con diagnóstico retrasado o incluso ninguna asociación.

Sin embargo, la influencia de la edad en el tiempo de retraso puede depender del entorno del estudio respectivo, y probablemente también de los tumores predominantes en cada entorno, esta observación coincide con el consenso de una mayor demora médica que familiar, ya que países del primer mundo como de bajos o medianos ingresos, encuentran que la demora familiar es uno de los principales determinantes del retraso de diagnóstico. En el primer caso, los resultados pueden entenderse en el marco de países donde las demoras médicas y de acceso a los recursos son mínimas.

En el segundo, los retrasos se relacionaron con las creencias y tradiciones de los padres, o con su bajo estatus económico y educativo, factores que no parecerían afectar la prontitud de las consultas de las familias en nuestro medio. (Grynszpancholc, 2019, pág. 355)

Por otra parte, en un estudio realizado por Jotham (2015), menciona que el tiempo de retraso más corto en los niños mayores se debe a su mayor capacidad para

expresarse a sus padres al inicio más temprano de los síntomas incluso antes de manifestaciones graves de la enfermedad (Jotham B., 2015, pág. 371).

Las madres jóvenes desempeñan un papel importante al respecto, disminuyendo la tasa de incidencia de cáncer infantil ya que al tener menos experiencia en el cuidado de los niños son más propensas a buscar atención médica en lugar de tratar de manejar a los niños por sí mismas (Jotham B., 2015, pág. 371).

Existen casos de cáncer de tiroides en niños que no se tratan debido a la negligencia de los médicos, con el argumento de que el cáncer de tiroides diferenciado (CDT) es poco común en niños y adolescentes, sin embargo, su incidencia en la población infantil de Estados Unidos ha aumentado gradualmente debido a la omisión de los médicos en realizar estudios que puedan determinar el estado de salud de los pequeños. (Layton-Tovar, 2015, pág. 86)

La negligencia médica también se debe considerar como un factor de riesgo, esta se ve manifestada en la omisión de información hacia los padres del paciente sobre las condiciones médicas del paciente así como el sobrediagnóstico, debido al acceso frecuente a procedimientos de diagnóstico sensibles que identifican pequeños nódulos malignos que nunca llegarán a ser clínicamente relevantes se ha indicado como un factor principal para el aumento de la incidencia de CDT en adultos. (Russo, 2018, pág. 1)

Capítulo 3. Marco contextual

3.1 El cáncer en México

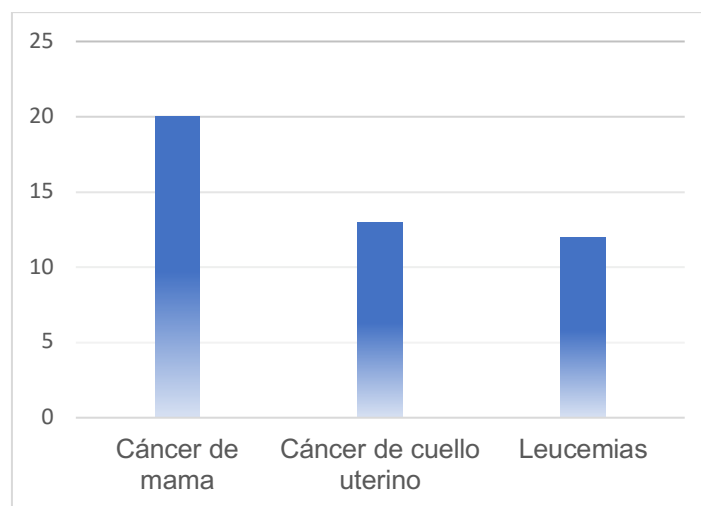
La magnitud de los efectos del cáncer en nuestro país no dista del escenario mundial, ya que se sostiene como la tercera causa de muerte en la población en general, después de las enfermedades cardiovasculares así como la diabetes; el cáncer de mama, cervico uterino, de pulmón y colorrectal son los más comunes en ambos sexos.

Para los hombres los cánceres más mortales son los de próstata, pulmón y colorrectal, y las mujeres son víctimas principalmente del cáncer de seno, hígado y de ovario.

Debemos destacar que el cáncer ha tenido un aumento de casos en el escenario nacional en los últimos 20 años, siendo la década de los 90's su mayor auge debido al crecimiento y envejecimiento poblacional, teniendo un mayor impacto en la población del norte del país a diferencia de los demás estados de la República que rodean principalmente a la Ciudad de México, teniendo como dato negativo que el 60% de los casos de cáncer en México se detectan una vez que ya ha avanzado demasiado la enfermedad, esto nos alarma ya que destaca que la población mexicana carece de la cultura de prevención médica, no sólo de esta enfermedad, sino de todas aquellas que aquejan a la ciudadanía, por ende, es necesario y relevante establecer políticas públicas que den solución y aminoren las cifras negativas de nuestro sistema de salud (INFOCANCER, GOBIERNO DE MÉXICO, 2019).

El 2006 se vió marcado por 81 704 ingresos femeninos por cáncer a hospitales, siendo 45 casos de cáncer por cada 100 ingresos para recibir tratamiento o diagnóstico, 20 casos en específico por Cáncer de mama, ocupando el primer lugar de cáncer más común en la población femenina de todas las edades, seguido por 13 casos de cáncer en cuello uterino y otros 12 más por algún tipo de leucemia. (Ver gráfico 1)

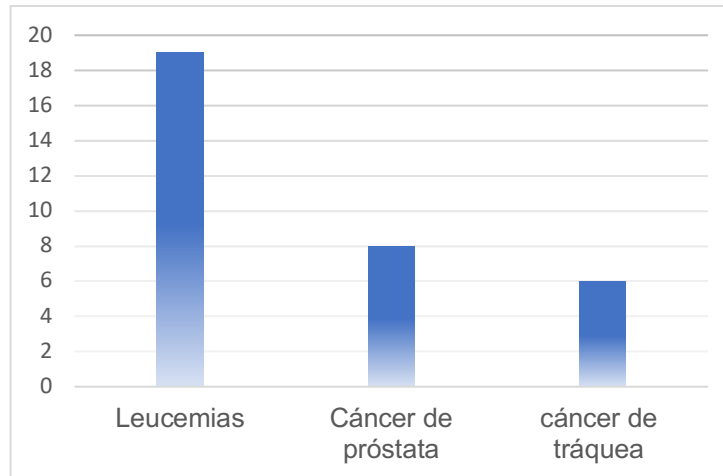
Gráfico 1. Ingresos hospitalarios femeninos a nivel nacional en el 2006



Fuente: Elaboración propia con base a INFOCANCER, 2006

Durante el mismo año se presentaron 63 440 ingresos masculinos por cáncer a hospitales, 33 casos de cáncer por cada 100 ingresos en búsqueda de tratamiento o diagnóstico, 19 por leucemia, 8 por cáncer de próstata y 6 más por cáncer de tráquea, bronquios y pulmón. (Ver gráfico 2)

Gráfico 2. Ingresos hospitalarios masculinos a nivel nacional en el 2006



Fuente: Elaboración propia en base a INFOCANCER, 2006.

El cáncer en el 2007 representó el tercer lugar como factor de fallecimientos en la población femenina, con 35 303 defunciones (15.4%) siendo el cáncer de mama el primer lugar de fallecimientos con un 13.8 % de casos, el cáncer de cuello uterino en segundo lugar con el 12.1% y el cáncer de hígado con una incidencia del 7.6% posicionándose en tercer lugar; a diferencia de los hombres, el cáncer ocupó el cuarto lugar como factor de fallecimiento con 33 509 defunciones (11.8%) de los cuales el primer lugar se destacó por el cáncer de próstata con un 15.7% de los casos totales, seguido por el cáncer de tráquea, bronquios y pulmón 14% y el cáncer de estómago en último lugar con un 9%.

En el escenario internacional se ha mostrado activo en el tema, por lo que desde el año 2000 se estableció la Cumbre Mundial contra el Cáncer para el Nuevo Milenio, en París. Asegurando el trabajo en conjunto con investigadores, médicos, pacientes, gobierno e industrias para luchar contra esta enfermedad, por lo cual, desde ése año en México el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

ha decidido recopilar y difundir toda la información sobre esta enfermedad para uso público de la población.

Desde el 2006 la Secretaría de Salud ha puesto en marcha actividades de “Promoción para la Salud” de enfermedades crónico-degenerativas, ofreciendo 26 424 pláticas con una asistencia de 455 563 personas. En la república mexicana, Puebla se destaca como el Estado con mayor número de pláticas al respecto, realizando el 10% de las pláticas ofrecidas a nivel nacional dentro de esta localidad, seguido por Veracruz y Guerrero con un 8% y 7% respectivamente. Baja California fue el estado con menores actividades al respecto ya que durante todo el año solo se impartieron 74 pláticas.

El incremento de los fallecimientos por algún tipo de tumor comenzó desde 1998, siendo la población femenina con los porcentajes más altos de fallecimientos y el cáncer de mama la principal causa de ingreso hospitalario entre las mujeres (INFOCANCER, GOBIERNO DE MÉXICO, 2019)

A continuación se presenta una tabla que contiene las defunciones registradas por el portal INFOCANCER a nivel nacional, así como las cifras correspondientes a los fallecimientos por cáncer en su respectivo año, con excepciones de los años 2009, 2014 y 2016 (Ver tabla 1).

Tabla 1. Defunciones totales y defunciones por causa de cáncer a nivel nacional en el periodo 2007-2018

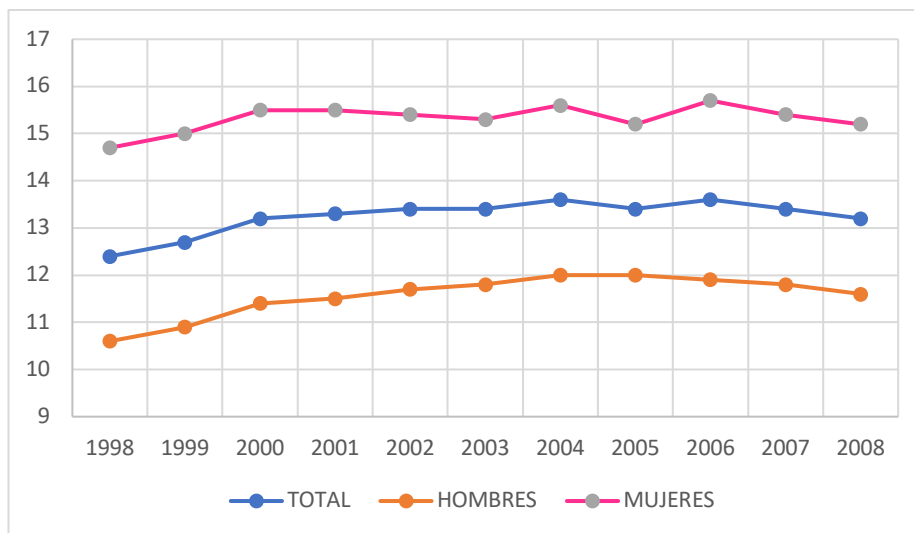
Año	2007	2008	2009	2010	2014	2015	2016	2018

Defunciones en general	514 420	539 530	564 673	592 018	633 641	655 688	685 766	722 611
Defunciones por cáncer	68 812	71 074		74 685		85 201		85 754

Fuente: Elaboración propia con base a INFOCANCER e INEGI (Datos poblacionales sobre Mortalidad)

Se conoce que a partir de 1998 aumentó el porcentaje de defunciones con un 12.4% en ese mismo año, culminando con un 13.2% en el 2008, la población femenina se registró como la más afectada ya que el porcentaje de defunciones comenzó con un 14.7% en 2008 y concluyó la década con un 15.2%; los hombres comenzaron con un 10.6%, porcentaje 4.1 puntos por debajo de las mujeres en el mismo año y terminando con 11.6%, en la siguiente gráfica (Ver gráfico 3) se presenta la fluctuación de los fallecimientos por cáncer durante la década 1998-2008 de acuerdo al estudio realizado por el INEGI (Prensa, 2019)

Gráfico 3. Porcentaje de defunciones por tumores malignos y sexo según año de ocurrencia 1998-2008



Fuente: Elaboración propia en base a INEGI. Estadísticas Vitales, 1998-2008. Bases de datos.

El pico más alto alcanzado por el sexo femenino llegó hasta el 15.7% en el 2006, a diferencia del sexo masculino, su pico más alto de fallecimientos se presentó en el periodo 2004-2005 con un 12%, las dos primeras causas de defunción en mujeres fue por cáncer de cuello uterino y cáncer de mama, esto hasta 2005, posteriormente a partir de el 2006 los papeles se invirtieron posicionando al cáncer de mama como el principal factor de fallecimiento en las mujeres, hasta la actualidad la enfermedad presenta sus primeros estragos a partir de los 60 años.

Los hombres fallecieron principalmente por cáncer de tráquea, bronquios y pulmón, enfermedad presente desde 1998, seguida por el cáncer de próstata quien se convirtió en el primer motivo de fallecimiento desde el 2005 en la sociedad masculina mexicana de 50 años en adelante.

A nivel nacional existen 190 mil casos nuevos cada año, así como más de 83 mil muertes por cáncer motivo por el cual en julio del 2017 el Congreso de la Unión así como la Cámara de Senadores aprobaron los fundamentos legales para el

registro de la Red Nacional del Cáncer, programa cuya función principal es la de recopilar, investigar y dar apoyo académico a la información oncológica en México en búsqueda de construir políticas públicas a favor de la lucha contra el cáncer en nuestro país (Bienestar, 2021)

En la actualidad el Registro Nacional del Cáncer se encuentra presente en 10 localidades centinelas que conforman a la Red Nacional de Registros de Cáncer: Mérida, primera localidad activa desde Enero del 2016, seguida por Guadalajara y su adición al programa en el 2017. Tijuana, Acapulco, Campeche y Toluca se agregaron a la Red Nacional en el 2018, así como Baja California Sur, Hermosillo, León, y Monterrey se unieron a la red nacional en 2019 logrando una cobertura del 12.15% de todo el territorio mexicano desde el 2016-2020. La Red Nacional de Registros de Cáncer permite la creación de una cédula única de registro a nivel nacional, contemplando 29 variables estandarizadas de acuerdo a los lineamientos nacionales e internacionales, recopilando:

- Datos del paciente
- Tipo de tumor
- Fuentes de información
- Seguimiento
- Elaboración

La red cuenta con 11 validaciones por organismos internacionales que garantizan la calidad de la información obtenida, permitiendo un alcance universal al permitir su acceso de forma digital por medio de una versión móvil y una web.

De este modo cualquier persona que padece de esta enfermedad puede compartir toda la información existente, permitiendo que académicos y especialistas

de la salud puedan cotejar los datos existentes y de esta forma colaborar en el desarrollo de campañas y estrategias de prevención; actualmente solo hay 10 localidades centinelas en todo el territorio nacional, concentrándose en las capitales más importantes de los estados de Yucatán, Jalisco, Baja California, Campeche, Guerrero, EdoMex, Baja California Sur, Sonora, Guanajuato y Nuevo León. Es necesario que la red nacional continúe su expansión para así llegar a estados como Durango, que en 2019 llegó a tener 189 casos de cáncer infantil, seguido de Colima con 187 casos y Aguascalientes con 167 pacientes con algún tipo de cáncer como: Leucemia, linfomas o cáncer cerebral en la población infantil de 0-9 años de edad.

Si bien el Cáncer no distingue edades, la edad más propensa a desarrollar algún tipo de cáncer se concentra en el rango de edad de 0-19 años, Puebla no radica dentro de las estadísticas nacionales como para considerar al Estado dentro del ranking de los 5 estados de la república mexicana con mayor incidencia de cáncer en la infancia, cabe destacar que el Estado tampoco se encuentra adherido a la Red Nacional de Registro de Cáncer, sin embargo sí cuenta con la infraestructura necesaria para atender a la población infantil con algún padecimiento relacionado con el cáncer.

3.2 El cáncer infantil en el estado de Puebla

A nivel nacional se cuentan con 59 Unidades Médicas Acreditadas (UMA) para la atención de pacientes menores a 18 años de edad, en el estado de Puebla se cuenta con la Unidad Médica Acreditada Hospital para el Niño Poblano, esta unidad médica es la encargada de atender a las 7 regiones de Puebla, la Leucemia es la

enfermedad que tiene mayor presencia en la población infantil poblana con un 48.02% en los casos de cáncer registrados dentro del estado; de acuerdo con registros de la Asociación Mexicana de Lucha Contra el Cáncer A.C, la población derechohabiente de la UMA (Hospital del niño Poblano) presentó 1 353 casos de incidencia de cáncer infantil (menores a 18 años) durante el periodo 2008-2017, de los cuales el 58% fueron hombres (Notimex A. , 2019)

Del año 2010-2020 el promedio anual de fallecimientos corresponden a 2 150 decesos por cáncer infantil en el estado de Puebla, siendo la región de Angelópolis/San Andrés Cholula la que presenta mayor incidencia en el cáncer infantil, con un 69.1% de casos con Leucemia Linfoblástica Aguda en el 2020, a comparación del municipio de Atlixco, que a pesar de tener una población de 32 761 infantes (0-17 años) solo el 6.41% de sus pacientes con cáncer son víctimas de LLA. La Leucemia en niños se concentra en tres tipos: Linfocítica aguda, mieloide aguda y de linaje híbrido o mixto, es muy difícil que se presenten leucemias crónicas en la infancia, ya que su aparición solamente es en la vida adulta, implicando una mayor dificultad de curación en los pacientes con esta enfermedad ya desarrollada (Cáncer, 2019)

La mayoría de los cánceres conocidos son curables y su tratamiento puede realizarse sin la necesidad de medicamentos de patente, sumando el uso de la cirugía y la radioterapia, siendo el breve diagnóstico un factor de suma importancia para aumentar la esperanza de vida y reducir los costos de tratamiento (INFOCANCER, GOBIERNO DE MÉXICO, 2019)

De acuerdo con el INEGI durante el periodo del 2011-2016 aproximadamente el 50% de los fallecimientos presentados por cáncer en la población nacional de 0-17 años fue por leucemia; la Asociación Mexicana de Ayuda a Niños con Cáncer, AMANC, señala que el cáncer es la primera causa de muerte por enfermedad en pacientes de 5 a 14 años. En México se diagnostican más de 5 mil nuevos casos de cáncer infantil cada año, por lo cual un diagnóstico temprano es crucial para mejorar la calidad de vida de los infantes acudiendo al médico constantemente (García, MILENIO, 2020) Los estados con mayor incidencia de cáncer en la infancia (0-9 años) son Durango (189.53 casos), Colima (187.42 casos), Aguascalientes (167.36 casos), Sinaloa (163.44 casos) y Tabasco (158.94) (Notimex A. , 2019)

En la adolescencia (10 a 19 años), las entidades con mayor tasa de Incidencia por cáncer son: Campeche (149.56), Colima (117.27), Aguascalientes (106.29), Nuevo León (99.79) y Morelos (98.73). De los 10 estados mencionados solo Campeche y Nuevo León figuran como estados centinelas adscritos a la Red Nacional de Registros de Cáncer, por lo cual es importante expandir su lista de estados miembros para así permitir que información existente en otros estados con grandes cifras al respecto como lo es Puebla, puedan contribuir al desarrollo de mejores tratamientos así como la creación de políticas públicas más certeras que atiendan las necesidades de salud de este sector poblacional.

Cada año se logran diagnosticar 100 casos de leucemia linfoblástica aguda dentro del Estado de Puebla, de los cuales se presenta mayor incidencia en menores de 5 años, de acuerdo a las declaraciones del director de Atención a la

Salud del estado en el 2018, considerando las investigaciones de la Asociación Mexicana de Ayuda a Niños con Cáncer (AMANC) en su sede poblana, el 75% de los cánceres más comunes corresponden a

- Leucemia Linfoblástica Aguda
- Linfomas
- Tumores cerebrales

Municipios como Puebla y Tehuacán concentran mayores pacientes con tumores malignos a comparación de los otros 215 municipios del Estado. (Pérez, 2018)

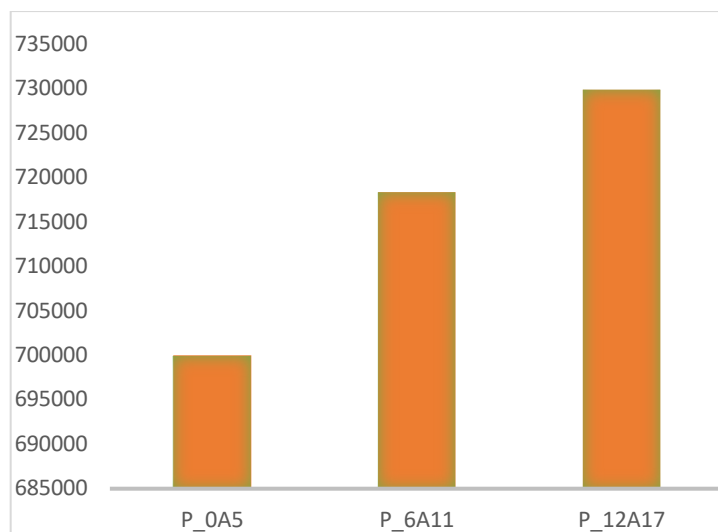
Para entender el contexto del escenario en dónde se desarrolló el cáncer infantil es importante identificar el tipo de población en dónde tiene mayor impacto esta enfermedad; de acuerdo al Censo realizado por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) en el 2020, Puebla se encuentra conformado por 6 583 278 habitantes, de los cuales únicamente nos vamos a enfocar en la población infantil que se encuentra comprendida dentro del rango de 0-17 años de edad de los cuales ocupan el 32.63% de la población total, con 2 148 335 infantes.

A continuación se expresan en porcentajes las cantidades correspondientes a la población infantil en el Estado de Puebla, por rango de edad el porcentaje representó el 10.63% para la edad de 0-5 años, 10.91% para la edad de 6-11 años y 11.08% para la edad de 12-17 años.

En el primer gráfico podemos encontrar que la población infantil, considerando ambos sexos, tiene una mayor concentración dentro del rango de edad de 12-17

años, superando los 730 000 adolescentes que se encuentran dentro de esta edad. En segundo lugar se encuentra la población de 6-11 años de edad con un alcance de aproximadamente 715 000 infantes, y en último lugar la población de 0-5 años se encuentra reducida con apenas 700 000 niños dentro de este rango de edad (Ver gráfico 4).

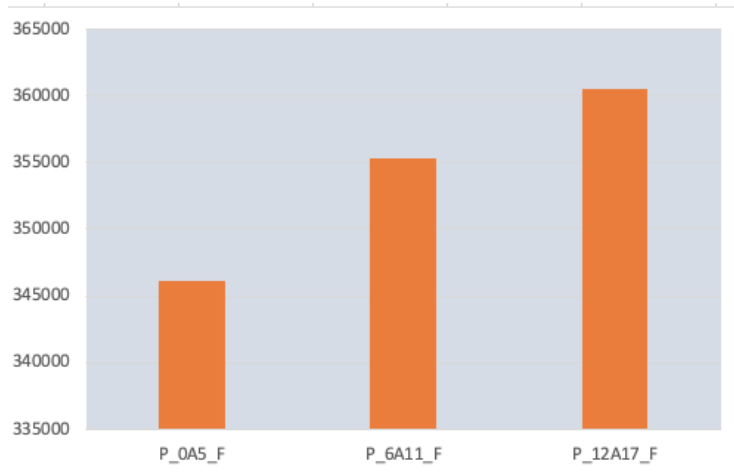
Gráfico 4. Población infantil según rango de edad en Puebla



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2020.

En la gráfica 5 podemos encontrar que la población femenina de 12-17 años impera con 360 000 personas, por encima de la población de 6-11 años con 500 000 personas menos que la población anterior, así como la población femenina de 0-5 años que apenas supera las 345 000 personas dentro de este margen de edad (Ver gráfico 5).

Gráfico 5. Población infantil femenina según rango de edad en Puebla

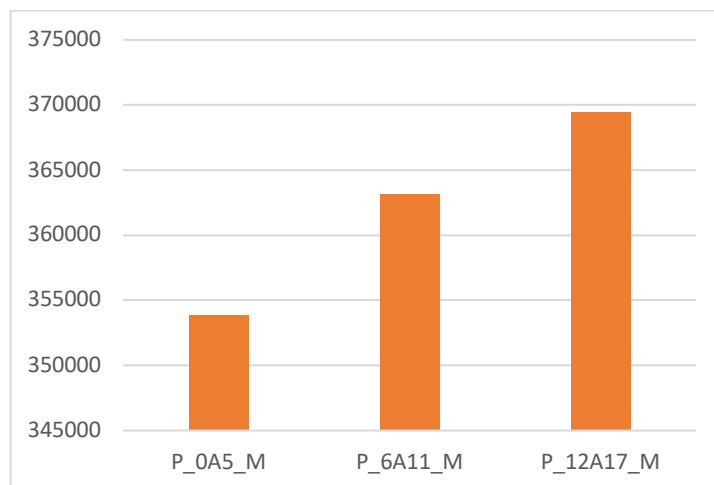


Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2020.

En el siguiente gráfico (Ver gráfico 6) encontramos que la población masculina de 12-17 años concentra un mayor número de personas, superando los 365 000 individuos.

En segundo lugar la población de 6-11 años superan los 360 000 individuos, siendo el rango poblacional de 0-5 años con menor concentración con respecto a la población de 6-11 y 12-17; con aproximadamente 353 000 individuos.

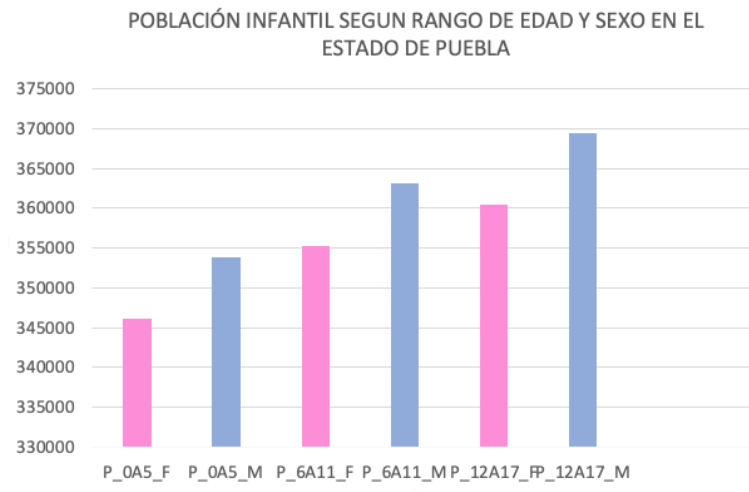
Gráfico 6. Población infantil masculina según rango de edad en Puebla



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2020.

En el último gráfico (Ver gráfico 7) podemos realizar una comparación entre la población masculina y femenina, destacando que el sexo masculino supera en todas las escalas de edad a la población femenina, considerando que la población infantil de 0-17 años ocupa el 32.63 % de la población dentro del Estado de Puebla de acuerdo al censo realizado por el INEGI en el 2020

Gráfico 7. Población infantil según rango de edad y sexo en el Estado de Puebla.



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2020.

La zona metropolitana de Puebla (Puebla, San Martín Texmelucan y Atlixco) concentra la mayoría de casos médicos con diagnóstico de Leucemia Linfoblástica Aguda, con 267 pacientes en el 2019, representando el 61% de los casos activos en la región. (Cantellano, 2020, pág. 16)

Para Puebla, la presencia de Leucemia es complicada y preocupante, ya que de los casos registrados por el Centro Nacional para la Salud de la Infancia y

Adolescencia (CNSIA) en el 2019, el 50.6% corresponden a la misma, a diferencia del año 2017 dónde Muñoz-Perez realizó un estudio destacando que el porcentaje de casos con Leucemia en el estado se mantenía en un 48.02%, por lo cual se ha mantenido en aumento un 2% en los últimos 3 años. (Cantellano, 2020, pág. 22)

La capital poblana se soporta no solo en la UMA Hospital del Niño Poblano, también se cuenta con el Hospital “San José”, a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social; este nosocomio a pesar de no encontrarse acreditado como Unidad Médica de Atención, si se dedica a la aplicación de tratamientos en específico para curar la Leucemia Linfoblástica Aguda, no solo en niños, también se tratan adultos (Notimex, 2021)

Además se destaca la capacidad del Hospital San José para la realización de trasplantes de médula ósea para los pacientes, lamentablemente el cáncer infantil se ha mostrado en aumento en la capital poblana, con un incremento de 10 casos por año desde el 2010 de acuerdo con Uendy Pérez, doctora responsable del área de oncología dentro del hospital “San José”.

En el 2018 los fallecimientos de niñas de 1-4 años de edad por tumores malignos representó el 8.4% a diferencia del sexo masculino, con una tasa del 6.8% de fallecimientos en niños del mismo rango de edad en Puebla

Los fallecimientos por algún tipo de cáncer en la infancia se posicionan dentro del quinto lugar a nivel estatal, si bien no se encuentra dentro de las principales causas, si debemos destacar que su presencia debe alarmar a nuestro Sistema de Salud Estatal, para así priorizar las campañas de prevención y diagnóstico en la población infantil. (Salud, 2018)

Sin embargo, la Leucemia se mantiene como la tercer causa de muerte en niñas de 1-4 años de edad a nivel nacional, teniendo mayor impacto en estados como Chiapas, Tabasco, Hidalgo, Puebla y San Luis Potosí, con una tasa de presencia de 3.1% hasta un 7.5%, los estados con menor tasa de incidencia son Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Colima y Tlaxcala. A continuación se expresa en la siguiente tabla (Ver tabla 2) el año así como las causas de fallecimientos así como el papel del cáncer en la infancia a nivel nacional dentro del porcentaje de fallecimientos, así como el desglose del Estado de Puebla en el 2018 y la influencia en los decesos acontecidos en ese mismo año.

En la tabla 2 podemos destacar que las principales causas de fallecimientos en rangos de edad como menores de un año de edad, 1-4 años y 12-29 años, se caracterizan por ser causas muy distantes de la influencia de algún tumor cancerígeno; sin embargo la población infantil de 5-11 años de edad se ve realmente afectada por el cáncer, ya que en el 2018 fue el primer factor de fallecimientos, por lo cuál podemos detectar cuál es la población que necesita ser blindada por los servicios de salud.

Es importante destacar que el sexo también determinante, ya que dentro de la comparativa realizada entre ambos sexos, el femenino resultó tener una mayor incidencia de casos a nivel nacional, a diferencia del promedio masculino de, se mantiene superior a los casos de incidencia en el sexo masculino en dentro del rango de edad de 0-11 años, sólo en el rango de 12-29 años se mantuvo en el mismo lugar como causa de fallecimientos en ambos sexos durante el 2018.

El cáncer o desarrollo de algún tumor maligno en el rango de edad de 12-29 años se desplaza al segundo lugar a comparación del rango de edad anterior,

debido a la aparición de lesiones intensionales ligadas al suicidio o complicaciones meramente psicológicas desarrolladas por problemas afectivos, ausencia espiritual, problemas económicos y sociales, así como la aparición de depresión y enfermedades crónicas. (INEGI, 2020)

Tabla 2. Causas de fallecimientos a nivel nacional a comparación del cáncer en el 2018

NIVEL NACIONAL	Menores de un año	1 - 4 años	5 – 11 años	12 – 29 años
Las 3 primeras causas de fallecimiento	1.- Afecciones perinatales 2.- Anomalías congénitas 3.- Malformaciones congénitas	1.- Accidentes 2.- Anomalías congénitas 3.- Tumores malignos	1.- Tumores malignos 2.- Accidentes 3.- Trastornos mentales y enfermedades del sistema nervioso	1.- Lesiones intencionales 2.- Tumores malignos 3.- Accidentes
Posición cáncer (femenino)	15	3	1	2
Posición cáncer (masculino)	16	5	2	2
% fallecimientos por cáncer	0.9%	20.4%	40.8%	20.6%

Fuente: Elaboración propia en base a CONAPO, 2018 (Datos causas de muerte según entidad federativa, sexo y edad).

En la tabla 3 podemos identificar las causas de muerte acontecidas en el 2018, la población menor a 1 año de edad y de 1-4 años, son víctimas de fallecimientos a causa de infecciones, teniendo en común como segundo factor de decesos la aparición de anomalías congénitas; podemos destacar que la aparición

de cáncer dista de los primeros lugares, en infantes menores a 1 año el cáncer infantil se encuentre en la posición 16 en cuanto a fallecimientos, a diferencia de infantes de 1-4 años, escalando hasta el sexto lugar en fallecimientos.

Realizando una comparativa entre el Estado de Puebla y el escenario nacional, el cáncer sigue ocupando el primer lugar como causa de fallecimientos en infantes de 5-11 años de edad, misma situación se mantiene en la población perteneciente a 12-29 años de edad, siendo las lesiones intencionales así como la aparición de tumores malignos los que ocupan los primeros lugares respectivamente.

La población masculina se encuentra más propensa a incidir en algún tipo de cáncer de acuerdo al promedio existente dentro del rango de edad de 0-4 años, estando por encima del sexo femenino, sin embargo dentro de la edad de 5-11 años las niñas son más propensas a desarrollar esta enfermedad. Es importante considerar que en la población de 12-29 años de edad la tercer causa de fallecimientos dentro del Estado de Puebla son las enfermedades cardiovasculares, una morbilidad que de no ser atendida a tiempo puede propiciar el desarrollo de algún tipo de cáncer, siendo las enfermedades cardiovasculares un escalón previo al cáncer dentro del estado.

Estado de Puebla	Menores de un año	1 - 4 años	5 – 11 años	12 – 29 años
Las 3 principales causas de fallecimiento	1.- Afecciones perinatales 2.- Anomalías congénitas	1.- Infecciones respiratorias 2.- Anomalías congénitas	1.- Tumores malignos 2.- Anomalías congénitas	1.- Lesiones intencionales 2.- Tumores malignos 3.- Enfermedades cardiovasculares

	3.- Malformaciones congénitas	3.- Infecciones respiratorias	3.- Trastornos mentales	
Posición Cáncer (femenino)	16	6	1	2
Posición Cáncer (masculino)	15	4	2	3
% fallecimientos por cáncer	0.7%	19.2%	33.9%	24.3%

Tabla 3. Causas de fallecimientos en el Estado de Puebla a comparación del cáncer en el 2018

Fuente: Elaboración propia en base a CONAPO, 2018 (Datos causas de muerte según entidad federativa, sexo y edad).

Capítulo 4. Resultados

Las cifras en el estado de Puebla sobre los casos de cáncer infantil han tenido un comportamiento variado durante los últimos 4 años, podemos destacar que el 2017 fue el año con mayores casos de cáncer infantil en la sociedad poblana, acumulando un total de 154 casos activos.

El año 2018 presentó una reducción de casos activos, acumulando 129 casos, logrando reducir un 16.23% los pacientes; en el año 2019 se presentó una incidencia con solo 113 casos acumulados, siendo la cifra más baja del período 2017-2019, reduciendo los casos en un 12.40% a comparación del 2018.

Tabla 4. Casos de cáncer infantil según año en el Estado de Puebla

Año	Total	Variación respecto al año anterior
2017	154	
2018	129	-16.23%
2019	113	-12.40%

Los tipos de cáncer más comunes en la población infantil son por Leucemias y Tumores Sólidos, de acuerdo al desglose que se presenta en la Tabla 5, considerando el período 2017-2019, la Leucemia ocupa el primer lugar como la enfermedad con mayor presencia en los infantes.

En el 2017, de los 154 casos acumulados, 87 correspondían a Leucemia representando el 56.49% de los casos totales, los 67 restantes pertenecían a tumores sólidos con un 43.5%.

En el 2018 los casos se redujeron a 67 (51.93%) por leucemia y 62 casos se reportaron por tumores sólidos, haciendo en conjunto 129 casos ese mismo año; el 2019 presentó un aumento de casos infantiles con leucemia escalando hasta los 81 casos, superando la cifra del 2018, ocupando la leucemia un 71.68% de los casos totales, los casos de tumores sólidos presentaron una considerable disminución del 52.2% (32 casos activos) a comparación del 2017.

Es importante destacar que a nivel federal y en el estado de Puebla aún no existe alguna política pública o plan de acción enfocado en los pacientes oncológicos, es decir, no existe algún antecedente gubernamental que influya en la disminución de casos confirmados por año

Tabla 5. Casos de cáncer infantil según año y tipo de cáncer en el Estado de Puebla

Año	Tumor sólido	Leucemia	Total
2017	67	87	154
2018	62	67	129
2019	32	81	113

La Tabla 6, se puede observar que los casos de cáncer en niñas se encuentran por debajo de la incidencia de los niños en los 3 años considerados, el sexo masculino supera en número de casos al femenino en 60% en 2017 y en 82%

en 2019. El mayor número de caso para el sexo masculino (95) se registró en 2017, mientras que para el sexo femenino fue en 2018 con 60 casos. Para el año 2019, prácticamente se contabilizan dos casos del sexo masculino por uno del sexo femenino.

Tabla 6. Casos de cáncer infantil según sexo y año en el Estado de Puebla

Año	Femenino	Masculino	Total	Masculino/Femenino
2017	59	95	154	1.61
2018	60	69	129	1.15
2019	40	73	113	1.82

La Tabla 7 muestra que los niños son más propensos a sufrir de cualquiera de los dos tipos de cáncer infantil más comunes, sólo en el 2018 las niñas superaron la cifra de los niños en el caso de leucemias, para el año 2017, la relación niñas respecto a niños es de 1.4 y para 2019 fue de 2.1.

En el caso de los tumores sólidos, los casos de los niños respecto a niñas son mayores para los tres años de estudio, aunque la relación niños respecto a niñas disminuye en el periodo de 1.9 en 2017 a 1.2 en 2019. Se puede observar que el total de casos de tumores sólidos registra una tendencia decreciente en el periodo, prácticamente el total de casos se reduce a la mitad (52.2%) en el periodo de estudio.

Tabla 7. Casos de cáncer infantil según tipo, año y sexo en el Estado de Puebla

Año	Leucemia			Tumores sólidos		
	Total	Femeninos	Masculinos	Total	Femeninos	Masculinos
2017	87	35	52	67	23	44
2018	67	37	30	62	22	40
2019	81	26	55	32	14	18

En la tabla número 8 podemos identificar la tasa de incidencia, mortalidad y prevalencia para los tres años del período 2017-2019, con la finalidad de identificar el comportamiento del cáncer infantil en el estado de Puebla.

La tasa señaladas se determinaron utilizando las siguientes expresiones:

$$\frac{\text{Total de casos por año}}{\text{Población total de 0 – 19 años según año}} = \text{Tasa de incidencia}$$

$$\frac{\text{Total de defunciones por año}}{\text{Población total de 0 – 19 años}} = \text{Tasa de mortalidad}$$

$$\frac{\text{Total de casos en seguimiento por año}}{\text{Población total de 0 – 19 años según año}} = \text{Tasa de prevalencia}$$

Como se podrá observar en Tabla 8, las tasas de mortalidad y prevalencia se mantienen en 2 y 4 casos por cada cien mil habitantes en Puebla, mientras que la tasa de incidencia disminuye de seis casos por cada cien mil habitantes en 2017 a 5 casos por cada cien mil habitantes para los años 2018 y 2019.

Tabla 8. Tasa de incidencia, mortalidad y prevalencia por cada 100 mil habitantes en el estado de Puebla

Año	Tasa de incidencia	Tasa de mortalidad	Tasa de prevalencia
2017	6	2	4
2018	5	2	4
2019	5	2	4

En la Tabla número 9, podemos observar el estatus de los casos de Leucemia en el Estado de Puebla, en el año 2017 se registró el mayor número de casos con Leucemia con un total de 87, de los cuales 56 se encuentran en estado de seguimiento y 31 fallecidos.

En el 2018 se observa una reducción de casos, de los cuales 47 se registraron en seguimiento y 20 defunciones para sumar un total de 67 casos. Para el año 2019, sólo se registraron 6 casos de fallecimientos y 75 en seguimiento, para sumar un total de 81 casos, es decir, un aumento de un año a otro, para llegar a una situación similar a la registrada en 2017.

La tasa de mortalidad más alta se registró en 2017 con el 35.6% del total de infantes con Leucemia, esta tasa se ve disminuida en 2018 en aproximadamente 6 puntos porcentuales, y para 2019, la tasa es menor todavía al registrarse el 7.4%

Tabla 9. Casos infantiles con leucemia según año y estatus en el Estado de Puebla

Año	Total	Seguimiento	Defunción	Tasa de mortalidad
2017	87	56	31	35.63%
2018	67	47	20	29.85%
2019	81	75	6	7.41%

En la Tabla 10, se puede observar los casos de Tumores Sólidos con una disminución de casos en el período 2017-2019, al pasar de 67 casos en 2017 a 32 casos en 2019, una reducción de más del 50%.

Se puede observar que el número de fallecimiento por Tumores sólidos disminuyó considerablemente al pasar de 31 casos en 2017 a sólo 6 casos en 2019, sin embargo, los casos de seguimiento aumentaron en 9 casos de 2017 a 2018, aunque para el año 2019, se redujo a 25 casos.

Dado que el número de defunciones disminuyó en el periodo, la tasa de mortalidad también muestra esta tendencia al pasar de 5 fallecidos por cada 10 casos de niños con tumores sólidos en 2017 a tan solo 2 casos por cada 10 en el año 2019.

Debemos señalar que la Leucemia es la enfermedad con mayor impacto en la población infantil en el estado de Puebla, durante el período 2017-2019 acumuló 235 casos confirmados con 57 fallecidos. Los Tumores Sólidos presentan un menor número de casos confirmados, acumulando 161 casos y 55 fallecimientos.

Tabla 10. Casos infantiles con tumores sólidos según año y estatus en el Estado de Puebla

Año	Total	Seguimiento	Defunción	Tasa de mortalidad
2017	67	36	31	46.27
2018	62	45	17	27.42
2019	32	25	7	21.88

En la Tabla 11 podemos cotejar el impacto de la leucemia y los tumores sólidos en la población infantil femenina en el estado de Puebla, donde podemos identificar que hay un menor número de defunciones por Tumores Sólidos (13) en el periodo que se analiza en comparación con las defunciones por Leucemia (24). Destacar también que el número de casos por defunciones, tanto de Tumores Sólidos como de Leucemia, muestran una tendencia decreciente en el periodo, de tal manera que de los 24 casos de Leucemia en el periodo, solo tres se registraron en 2019, mientras que de los 13 casos de defunciones por Tumores sólidos, sólo dos se registraron en el último año del periodo.

El total de casos de Leucemia en las niñas para el periodo 2017 a 2019, prácticamente duplica al total de casos por tumores sólidos, en el primer caso, no se observa una disminución sostenida de casos durante el periodo a diferencia del total de casos de Tumores Sólidos, cuyo comportamiento, disminuye de manera significativa al pasar de 23 casos en 2017 a 13 casos en 2019.

Tabla 11. Casos de niñas con leucemia y tumores sólidos, según año y estatus en el Estado de Puebla

Año	Leucemia	Seguimiento	Defunciones	Tumores sólidos	Seguimiento	Defunciones
2017	36	22	14	23	17	6
2018	37	30	7	22	18	5
2019	26	23	3	13	11	2
Total	99	75	24	58	46	13

El sexo masculino sigue siendo el más afectado por la Leucemia y los Tumores Sólidos ya que sus cifras de número de casos y fallecimientos rebasan a los datos femeninos. Para el caso de los niños, en el periodo se registraron 136 casos de Leucemia y 101 casos de Tumores Sólidos, el primer tipo de cáncer no muestra una disminución sostenida en el periodo, como el caso de tumores sólidos que disminuyen de 44 casos en 2017 a 18 casos en 2019.

Respecto a los fallecimientos, se puede observar que el mayor número de casos se registran para los Tumores Sólidos, en todo el periodo la cifra fue de 41 para Tumores Sólidos contra 32 para la Leucemia. Lo anterior indica que existe una mayor tasa de mortalidad en el caso de los Tumores sólidos de los niños (Tabla 12).

Hay que destacar que, al igual que en las niñas, los fallecimientos en los niños registran una tendencia decreciente sólida en el periodo de análisis para los dos tipos de cáncer, de tal manera que de 32 defunciones por leucemia, sólo 3 se registraron en el último años y de 41 defunciones por Tumores Sólidos, sólo 4 se registraron en el último año (Tabla 12).

Tabla 12. Casos de niños con leucemia y tumores sólidos, según año y estatus en

el Estado de Puebla

Año	Leucemia	Seguimiento	Defunciones	Tumores sólidos	Seguimiento	Defunciones
2017	52	35	17	44	19	25
2018	29	17	12	39	27	12
2019	55	52	3	18	14	4
Total	136	104	32	101	60	41

Haciendo un análisis por rango de edad según tipo de cáncer infantil (Leucemia y tumores sólidos) se puede identificar que la población más propensa a desarrollar alguna de estas enfermedades se encuentra dentro del rango de 5-11 años de edad, seguida por los niños de 1-4 años y 12-17 años respectivamente. La leucemia sigue siendo la enfermedad con mayor presencia en la población infantil, superando los casos de pacientes con tumores sólidos.

Los niños menores a 1 año logran tener una menor presencia de casos en cuanto leucemia y tumores sólidos, sin embargo, los casos de leucemia se muestran a la alza con 88 casos en los niños de 5-11 años, alcanzando también el mayor número de pacientes con tumores sólidos dentro del mismo rango, por lo cual, este rango deber ser focalizado por las autoridades de salud de modo que se pueda blindar y atender con mayor rapidez a los pacientes dentro de este rango de edad. (Ver tabla 13)

Tabla 13. Casos de cáncer infantil según rango de edad en el Estado de Puebla durante el período 2017-2019

Rango de edad	Leucemia	Tumores sólidos
Menores a 1 año	12	13
1-4 años	72	54
5-11 años	88	56
12-17 años	73	47

Si comparamos los datos por municipio en el estado de Puebla, el municipio de Puebla de Zaragoza es el que concentra el mayor número de pacientes con cáncer infantil en el estado de Puebla, con un total de 84 casos, mientras que el municipio de Atlixco ocupa el último lugar dentro del ranking de los cinco municipios con mayor número de casos, con tan solo 10 casos durante el período 2017-2019, es importante destacar que la capital cuenta con la UMA “Hospital para el Niño Poblano” sin embargo, los 4 municipios restantes carecen de alguna Unidad Médica Acreditada que pueda atender a sus pacientes dentro del municipio, por lo cual, los pacientes activos se ven en la necesidad de trasladarse a la capital para tratar sus padecimientos, donde, la distancia y la disposición de recursos de los padres para solventar los gastos son factores determinantes sobre el nivel de recuperación de los niños. (Ver tabla 14)

Tabla 14. 5 primeros municipios con mayor número de casos de cáncer infantil

Municipio	Leucemia	Tumores sólidos	Total
-----------	----------	-----------------	-------

Puebla	45	39	84
Tehuacán	10	6	16
San Martín Texmelucan	9	7	16
Tecamachalco	9	2	11
Atlixco	8	2	10

Los datos y recursos del sistema de salud mexicano no son suficientes, a nivel nacional solamente se cuentan con 59 Unidades Médicas Acreditadas (UMA) enfocadas en la atención del cáncer infantil (menores de 18 años de edad). Puebla cuenta con una UMA de especialidad, siendo el Hospital para el Niño Poblano el encargado de recibir a todos los casos de cáncer infantil del Estado, así como de comunidades marginadas que carecen de servicios médicos de seguridad social, ofreciendo campañas de prevención, tratamientos y rehabilitación de los pacientes, a diferencia de otros estados de la república como la Ciudad de México que dispone de 8 UMA's o como el estado de Veracruz quien cuenta con 5 UMA's con la capacidad de atender:

- Hematopías malignas
- Tumores sólidos en el sistema nervioso central
- Tumores sólidos fuera del sistema nervioso central
- Trasplantes de médula ósea

Debemos tomar en cuenta que una UMA de especialidad no es suficiente para atender a una población de 1 799 744 niños existente al corte del 2020, si bien el Hospital para el Niño Poblano cuenta con las 4 acreditaciones disponibles a nivel nacional, es necesario brindar al estado con más UMA's que permitan atender a los pacientes, no solo en la capital del estado, sino que pueda ubicarse en alguna de las 7 regiones existentes en el territorio estatal (Adolescencia, 2019).

El tipo de cáncer con mayor presencia en el estado es la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) con 48.02% de pacientes con esta enfermedad, siendo la región del Angelópolis y Cholula las que concentran una incidencia del 69.1%. Las cifras son alarmantes, ya que refleja la enorme necesidad de recursos que se destinen a la infraestructura hospitalaria, desarrollo de ciencia y capacitación constante del personal médico para combatir esta enfermedad dentro del Estado. (García, MILENIO, 2020)

Conclusiones

El objetivo general de esta investigación es realizar un diagnóstico de la situación del cáncer infantil en el estado de Puebla, por lo cuál se ha determinado que la tasa de prevalencia, incidencia y mortalidad de los pacientes de 0-19 años se encuentra determinada por la existencia o ausencia de Unidades Médicas Acreditadas dentro del estado de Puebla, con respecto al aumento de casos confirmados así como fallecimientos por cáncer infantil, una vez considerado las causas de fallecimientos en la población infantil de Puebla y el escenario nacional durante el periodo 2017-2019 obtenemos los siguientes resultados:

- El estado de Puebla aún no radica dentro del ranking nacional de los 5 estados con mayores casos de cáncer infantil, es importante destacar su comportamiento a la baja durante el período 2017-2019, sin embargo, si es necesario que la entidad sea integrada a la Red Nacional de Registros de Cáncer, desempeñándose como localidad centinela debido a la cercanía con la Ciudad de México y el Estado de Veracruz, permitiendo que la recolección de información sea oportuna para la zona centro del país.
- La población infantil del estado de Puebla más susceptible a desarrollar algún tipo de cáncer se encuentra dentro del rango de 5-11 años de edad, siendo el cáncer la primera causa de fallecimiento. Por lo cual se incentiva al sector salud a focalizar este sector poblacional mediante campañas de prevención y evaluación constante de los pacientes mediante la aplicación del modelo SAPOCANI.
- Es importante considerar la creación o adición de otra Unidad Médica Acreditada dentro de la Zona Sur-Oriente del estado, correspondiente a Tehuacán y Sierra Negra ya que se encuentra compuesta por 21 municipios, ya que Tehuacán es el segundo municipio a nivel estatal con mayores casos de cáncer en la infancia; la instalación de otra UMA en la zona Sur-Oriente beneficiaría también al municipio de Tecamachalco puesto que ocupa el cuarto lugar como el municipio con mayores casos de cáncer infantil dentro de la entidad.
- La instalación de UMA's en la zona Sur-Oriente podría disminuir los fallecimientos presentes dentro de esa región, ya que el 77.27% de los

fallecimientos por cáncer en la infancia ocurrieron fuera de la zona metropolitana de la capital poblana durante el período 2017-2019, permitiendo una mejora de la esperanza de vida de los pacientes mediante la temprana detección de pacientes oncológicos.

- Los tipos de cáncer en la infancia con mayor presencia dentro del estado de Puebla son la Leucemia y los tumores sólidos, siendo la Leucemia quien afecta mayormente a la población infantil masculina y los tumores sólidos a la población femenina.

Propuesta de acción pública:

En consideración del aumento de fallecimientos al interior del estado de Puebla, la aplicación del modelo `Sistema de Análisis y Prevención Oportuna del Cáncer Infantil (SAPOCANI) facilitará la aplicación de nuevos estándares que permitan determinar los factores de riesgo que propician el cáncer en el estado, tal herramienta es útil para combatir el avance del cáncer en los infantes poblanos, ya que considera los siguientes aspectos de estudio en adición a la Red Nacional de Registros de Cáncer:

- Evaluación del entorno del paciente confirmado con cáncer: La evaluación del ambiente al que está expuesto el paciente puede ayudar a identificar la existencia de factores de riesgo que detonaron su padecimiento, tales como la cercanía de la vivienda a zonas industriales y su exposición a los desechos químicos en las zonas de descarga, también como la exposición a campos

de cultivo tratados con agentes químicos para la fertilización y pesticidas de productos agrícolas.

- Análisis de los antecedentes médicos de familiares en línea directa primer y segundo grado, se ha comprobado que el uso de programas de fertilidad asistida en los padres aumenta la probabilidad de que el producto pueda desarrollar cáncer, la presencia de adicciones y edad avanzada también intervienen en el diagnóstico de los pacientes oncológicos.
- Análisis de los hábitos alimenticios previos al diagnóstico oncológico.
- Dotar de presupuesto al sistema de salud estatal para la construcción de unidades oncológicas al interior del estado
- Focalizar la política oncológica en la región de Tehuacán para atender prioritariamente la prevención oncológica y evitar las muertes infantiles por cáncer.
- Agregar a la UMA “Hospital para el Niño Poblano” a la Red Nacional del Cáncer, como una localidad centinela.
- Fortalecer las campañas de prevención contra el cáncer infantil al interior del estado, fundamentalmente en los municipios que presentaron un mayor número de casos confirmados con cáncer infantil.

La aplicación de estos 3 estándares en adición a los datos del paciente pueden permitir la reducción de riesgos de salud provocados por diagnósticos erróneos en la detección temprana de aspectos oncológicos, de modo que la información pueda ser considerada y adherida a la Red Nacional del Cáncer, permitiendo la reconfiguración de las campañas de prevención realizadas por las UMA's a lo largo

de la república mexicana, en espera de lograr una reducción de los casos de fallecimientos por cáncer mediante el fomento de la cultura de prevención.

Propuestas de líneas de investigación:

- Realizar estudios/diagnósticos de los factores de riesgo presentes en las familias de los pacientes oncológicos menores de 18 años.
- Realizar un estudio de seguimiento de los pacientes con alguna patología con un lapso de 5 años posterior a la fecha de remisión total para determinar la efectividad de los tratamientos aplicados y conocer si existe algún factor que propicie la reincidencia de los pacientes.

Bibliografía

- Cáncer, S. A. (05 de Febrero de 2019). *INCAN*. Recuperado el 2021, de <https://www.infocancer.org.mx/?c=el-cancer-en-ninos-y-jovenes&a=leucemia>
- Chambers, S. R.-D. (2017). A systematic review of grandparents' influence on grandchildren's cancer risk factors. *Plos One*, 12(11), 1-28.
- Cantellano, H. (2020). Distribución geográfica de los tipos de cáncer infantil en el estado de Puebla. *Academia Journals*, 2(1), 16.
- Larsen, K. M. (2016). Risk of cancer in children conceived by Assisted Reproductive Technology. *PEDIATRICS*, 137(3), 1-12.
- Layton-Tovar, L. (2015). Factores de pronóstico en leucemia linfoblástica aguda pediátrica: posibles marcadores moleculares. *Medicina e investigación*, 3(1), 85-91.
- Cedé, T. M. (2014). Aumenta supervivencia en la leucemia linfocítica aguda infantil. *Acta Médica del Centro*, 8(1), 103-105.
- Chen, R. S. (2014). Parental cancer diagnosis and child mortality/A population-based cohort study in Sweden. *Cancer Epidemiology*, 39, 79-85.
- Lin, Y. C. (2015). Incidence of cancer in children aged 0–14 years in Taiwan, 1996–2010. *The International Journal of Cancer Epidemiology, Detection, and Prevention*, 39(1), 21-28.
- Logan G., P. N. (2015). Genetic and nongenetic risk factors for childhood cancer. *Pediatr Clin North Am*, 62(1), 11-25.

- Contreras, Z. H. (2017). Parental age and childhood cancer risk: A Danish population-based registry. *Cancer Epidemiology*, 47(1), 202-215.
- Adolescencia, C. N. (15 de ABRIL de 2019). GOBIERNO DE MÉXICO. Recuperado el ABRIL de 2021, de GOBIERNO DE MÉXICO: <https://www.gob.mx/salud/censia/documentos/unidades-medicas-acreditadas-uma-s>
- Auger, N. G. (2019). Maternal use of illicit drugs, tobacco or alcohol and the risk of childhood cancer before 6 years of age. *Drug and Alcohol Dependence*, 200(1), 133-138.
- Belle-Van, F. (2018). Dietary intake and overweight in childhood cancer. *Université de Lausanne*, 1-209.
- Bienestar, I. d. (15 de Febrero de 2021). GOBIERNO DE MÉXICO. Recuperado el Julio de 2021, de <https://www.gob.mx/insabi/es/articulos/15-de-febrero-dia-internacional-del-cancer-infantil-263815?idiom=es>
- Brinksma, A. H. (2012). Malnutrition in childhood cancer patients: A review on its prevalence and possible causes. *Oncology Hermatology*, 83(2), 249-275.
- Fernández, M. P. (2019). Supervivencia de niños y adolescentes con leucemia linfoblástica aguda. *MEDISAN*, 23(3), 412-423.
- García, E. (16 de Febrero de 2020). MILENIO. Recuperado el Julio de 2021, de <https://www.milenio.com/politica/comunidad/ano-mueren-93-menores-poblanos-cancer>
- García, E. (16 de Febrero de 2020). MILENIO. Recuperado el Abril de 2021, de MILENIO: <https://www.milenio.com/politica/comunidad/ano-mueren-93-menores-poblanos-cancer>

- Grynszpancholc, E. P. (2019). FRECUENCIA Y DETERMINANTES DEL RETRASO EN EL DIAGNÓSTICO DE CÁNCER INFANTIL EN ARGENTINA. *Revista Medicina*, 79(1), 349-357.
- Gómez, D. G. (2016). Agricultural crop exposure and risk of childhood cancer: new findings from a case– control study in Spain. *International Journal of Health Geographics*, 15(18), 2-11.
- Hargreave, M. J. (2015). Maternal use of fertility drugs and risk of cancer in children. A nationwide population-based cohort study in Denmark. *Internacional Journal of Cancer*, 136(1), 1931-1939.
- Heck, J. C. (2016). Smoking in pregnancy and risk of cancer among young children: A population-based study. *International Journal of Cancer*, 139(1), 613-616.
- INEGI. (2020). *INEGI*. Recuperado el Agosto de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/temas/salud/>
- INFOCANCER. (Febrero de 2019). *GOBIERNO DE MÉXICO*. Recuperado el 2021, de <https://www.infocancer.org.mx/?c=cancer-cifras&a=estadisticas-2010>
- INFOCANCER. (05 de FEBRERO de 2019). *GOBIERNO DE MÉXICO*. Obtenido de <https://www.infocancer.org.mx/?c=cancer-cifras&a=estadisticas-2007>
- Jotham B., O. A. (2015). A Prospective Study on the Causes of Delayed Diagnosis of Childhood Cancer in Ibadan, Nigeria. *Pediatric Hematology and Oncology*, 32, 365-373.
- Notimex. (09 de Agosto de 2021). *Hospital “San José” en Puebla, de los más completos para tratar cáncer*. Recuperado el Agosto de 2021, de <https://www.capitalmexico.com.mx/estados/hospital-san-jose-en-puebla-de-los-mas-completos-para-tratar-cancer/>

- Notimex, A. (24 de Febrero de 2019). *24 HORAS EL DIARIO SIN LÍMITE*. Recuperado el Julio de 2021, de <https://24horaspuebla.com/2019/02/24/curable-casi-90-por-ciento-de-casos-de-leucemia-linfoblastica-aguda-infantil/>
- Pérez N., P. M. (2007). Factores de riesgo del cáncer infantil. *Childhood Cancer*, 1-12.
- Pérez, P. (27 de Noviembre de 2018). *El Sol de Puebla*. Recuperado el Julio de 2021, de <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/al-ano-se-registran-en-promedio-100-casos-de-leucemia-linfoblastica-aguda-puebla-salud-2720555.html>
- Prensa, S. d. (2019). *INEGI*. Recuperado el AGOSTO de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=6338>
- Ramis, R. T. (2017). Risk factors for central nervous system tumors in children: New findings from a case control study. *Plos ONE*, 12(2), 1-14.
- Reyes, A. M. (2012). Factores pronósticos de supervivencia en pacientes pediátricos con leucemia linfoblástica aguda afiliados al Seguro Popular. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 69(3), 197-204.
- Russo, M. M. (2018). Differentiated thyroid cancer in children: Heterogeneity of predictive risk factors. *Pediatric Blood & Cancer*, 65(9), 1-9.
- Salud, S. d. (2018). *Causas de muerte según entidad federativa de residencia, sexo y edad*. Recuperado el Agosto de 2021, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/654173/CM_NINIOS_1_4_ANIOS_FINAL.pdf

- Sharaf-Eldein, M. E. (2018). Polymorphism as Risk Factor for Acute Lymphoblastic Leukemia Development in Children. *Department of Biochemistry, 20(9)*, 1-20.
- Stern, M. B. (2019). Diet, physical activity, obesity and related cancer risk: strategies to reduce cancer burden in the Americas. *Salud Pública en México, 61*, 448-455.
- Waissbluth, S. D. (2018). Incidence and associated risk factors for platinum-induced ototoxicity in pediatric patients. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 111*, 174-179.
- Wang, T. C. (2019). Cancer risk among children conceived by fertility treatment. *International Journal of Cancer, 144(12)*, 3001-3013.