

**INCIDENCIA Y MORTALIDAD DE LAS LEUCEMIAS AGUDAS PEDIÁTRICAS EN
ANTIOQUIA DURANTE EL PERIODO 2005-2010**

**Arlex Uriel Palacios Barahona Investigador
Jaime León Londoño Pimienta Coinvestigador
Héctor Manuel Quirós Arango Coinvestigador
Jaime Alonso Restrepo Carmona Coinvestigador
Horacio Berrio Vásquez Coinvestigador
Carlos García Berrío Coinvestigador
María Amparo Carvajal Gallo Estudiante
Julio César Fabra Arrieta Analista BD**

**SECRETARÍA SECCIONAL DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL DE ANTIOQUIA
HOSPITAL GENERAL DE MEDELLÍN**

**MEDELLÍN
ENERO DE 2012**

Tabla de contenido

1. JUSTIFICACION	4
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. MARCO TEORICO	5
Síndromes genéticos	6
Alteraciones cromosómicas	6
Radiaciones Ionizantes.....	7
Campos magnéticos.....	8
Gases vehiculares	8
Consumo de tabaco	9
Exposición a sustancias ambientales	10
Epidemiología del cáncer infantil	11
Incidencia mundial	12
Incidencia según la edad	12
Incidencia según el sexo	13
Incidencia según la raza	13
El cáncer infantil en Colombia	13
Mortalidad por leucemias pediátricas en Colombia	14
4. OBJETIVOS	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos	15
5. METODOLOGIA.....	15
Tipo de estudio:	15
Población:.....	15
Fuentes de Información: Se obtuvieron las bases de datos oficiales de:	15
Análisis de Bases de Datos:	16
Procesamiento de datos:.....	16
Fórmulas estadísticas.....	16
Control de errores y sesgos.....	17
Plan de análisis	17
Aspectos éticos	17
6. ANÁLISIS Y RESULTADOS	17

6.1 INCIDENCIA.....	17
6.2 MORTALIDAD	24
6.3 TASA DE INCIDENCIA DE LA LEUCEMIA AGUDA PEDIATRICA POR 100.000	27
6.3 TASA DE MORTALIDAD POR LEUCEMIA AGUDA PEDÍATRICA POR 100.000	29
6. DISCUSIÓN.....	32
CONCLUSIONES.....	35
RECOMENDACIONES.....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	37

1. JUSTIFICACION

En el país y en particular en el departamento de Antioquia las leucemias en niños, son consideradas como una enfermedad de interés en salud pública incluyendo su vigilancia intensificada, con el propósito de contribuir a la disminución de la mortalidad y a mejorar la oportunidad en el diagnóstico, atención y tratamiento de los niños con leucemias, la Secretaria Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia (SSSPSA) en coordinación con el Hospital general de Medellín, se propusieron conocer el comportamiento y actualizar la información de las leucemias pediátricas en el departamento de Antioquia. Para lo cual se requiere disponer de una información actualizada, que facilite la toma de decisiones y la orientación de políticas públicas que propendan por la reducción de la incidencia y mortalidad de las leucemias agudas pediátricas en el departamento de Antioquia.

2. INTRODUCCIÓN

Las leucemias son las neoplasias malignas más comunes en la infancia, representando aproximadamente el 31% de los tumores malignos que se producen en los niños menores de 15 años de edad. Cada año se diagnostican aproximadamente 3.250 niños, en los Estados Unidos, una incidencia anual de 4,5 casos por 100.000 niños. La leucemia linfoblástica aguda (LLA) representa cerca del 77% de los casos de leucemia infantil, la leucemia mielógena o mieloide aguda (LMA) representa alrededor del 11%, la leucemia mieloide crónica (LMC) 2-3% y Leucemia Mielomonocítica juvenil (LMMJ) el 1-2%, los casos restantes consisten en una variedad de leucemias agudas y crónicas que no se ajustan a las definiciones clásicas

Las leucemias pueden definirse como un grupo de enfermedades malignas que presentan anomalías genéticas en una célula hematopoyética dando lugar a una proliferación clonal no reglamentada de las células. La progenie de estas células tiene una ventaja de crecimiento sobre elementos celulares normales, debido a su mayor tasa de proliferación y una disminución de la frecuencia de apoptosis espontánea. El resultado es una disrupción de la función de la médula ósea normal y, finalmente, insuficiencia de médula ósea. Las características clínicas, hallazgos de laboratorio y respuestas a la terapia varían dependiendo del tipo de leucemia.

Tiene una notable incidencia pico en entre el 2 y 3 año de edad y se produce más en hombres que en las mujeres en todas las edades.

Esta incidencia de edad pico era evidente en poblaciones blancas en los países avanzados socioeconómicos hace décadas, pero desde entonces ha sido confirmado en la población negra de Estados Unidos, así. La enfermedad es más común en los niños con ciertas anomalías cromosómicas, tales como el síndrome de Down, síndrome de Bloom, síndrome de Diamond-Blackfan anemia Schwachman-Diamond síndrome Kostmann síndrome de Neurofibromatosis tipo 1 Ataxia-telangiectasia severa combinada inmuno deficiencia hemoglobinuria paroxística nocturna Li-Fraumeni síndrome factores ambientales radiaciones ionizantes drogas alquilantes agentes Nitrosourea Epipodophyllotoxin benceno exposición edad materna avanzada, Ataxia-telangiectasia y anemia de Fanconi.

3. MARCO TEORICO

La leucemia es un cáncer de la médula ósea y de la sangre. Los médicos europeos del siglo XIX fueron los primeros observadores de pacientes que presentaban un marcado aumento en los conteos de glóbulos blancos. La expresión “Weisses Blut” o “sangre blanca” surgió como una designación para el trastorno. Luego se utilizó el término “leucemia”, que deriva de las palabras griegas “leukos” (que significa “blanco”) y “haima” (que significa “sangre”) para denominar la enfermedad.

Las principales formas de leucemia se dividen en cuatro categorías. Los términos “mielógena” o “linfocítica” denotan el tipo de célula implicada. Tanto la leucemia mielógena o mieloide como la linfocítica o linfoblástica, tienen una forma aguda y una forma crónica. Por lo tanto, las cuatro formas principales de leucemia son: leucemia mielógena aguda o crónica y leucemia linfocítica aguda o crónica. El término “leucemia linfocítica aguda” es sinónimo de “leucemia linfoblástica aguda”. Este último término se utiliza con más frecuencia para denominar esta enfermedad en niños (^{XII})

La leucemia aguda es una enfermedad que evoluciona rápidamente y que afecta mayormente a las células que no están totalmente desarrolladas o diferenciadas. Estas células inmaduras no pueden desempeñar sus funciones normales. La leucemia crónica evoluciona lentamente y permite la proliferación de mayores cantidades de células desarrolladas. En general, estas células maduras pueden desempeñar algunas de sus funciones normales.

La capacidad de medir las características específicas de las células (incluidas la apariencia, las anomalías cromosómicas y genéticas y las características inmunitarias) ha llevado a una posterior subclasificación de las principales categorías de la leucemia. Las categorías y subgrupos permiten a los médicos decidir qué tratamiento funciona mejor para un tipo específico de célula y con qué rapidez puede progresar la enfermedad. ^{XII}

Hay dos tipos principales de leucemia aguda:

- Leucemia linfocítica aguda o linfoblástica: este tipo de leucemia representa aproximadamente tres de cada cuatro casos de leucemia infantil. Este tipo de leucemia se inicia en las células linfoides de la médula ósea.
- Leucemia mielógena aguda: este tipo de leucemia, también llamada leucemia mieloide aguda, leucemia mielocítica aguda o leucemia no linfocítica aguda (acute non-lymphocytic leukemia, ANLL) representa la mayoría de los casos remanentes. Este tipo de leucemia se inicia a partir de las células mieloides que forman los glóbulos blancos (que no son linfocitos), los glóbulos rojos o las plaquetas.
- Leucemias de linaje híbrido o mixto: en estas leucemias poco comunes, las células tienen características de la ALL y de la AML. Generalmente reciben el tratamiento de la ALL y responden a este tratamiento como la ALL.

La mayoría de las Leucemias (75-80%) corresponden a LLA y el resto a LMA pues las crónicas son muy raras (menos del 2%).¹⁷ La mayor incidencia ocurre entre los 2-5 años de edad con un pico máximo a los 4 años, principalmente por la influencia de la LLA. Respecto al sexo hay un ligero predominio de los varones, con relación 1.4 a 1, con dos excepciones notables: a) en LLA tipo T hay una frecuencia 4 veces mayor en varones, y b) la incidencia en el primer año de vida es mayor en mujeres (1.5 a 1). ^{XII}

El inicio de algunas leucemias a muy temprana edad condujo a formular la hipótesis de su origen in útero debido a mutaciones que ocurren luego del contacto materno o paterno a determinadas exposiciones que afectan al feto en gestación e, incluso, se ha evaluado el efecto de estos factores sobre las células germinales progenitoras desde antes de la concepción de los individuos. Algunas de las hipótesis causales evaluadas para explicar la LLA pediátrica, aunque pueden ser inconsistentes e inespecíficas, es decir, generan resultados contradictorios y pueden ser compartidas con otras enfermedades malignas son:

Síndromes genéticos

Las enfermedades genéticas asociadas con inestabilidad cromosómica como el síndrome de Bloom, la anemia de Fanconi y la ataxia-telangiectasia se asocian con un mayor riesgo de leucemia. Los individuos con síndrome de Down tienen al menos 10 veces mayor riesgo de padecer esta enfermedad y este exceso se atribuye a la presencia del cromosoma 21 adicional.

Cnattingius^{XII} encontró un mayor riesgo de LLA en los menores con síndrome de Down (Odds ratio (OR)= 23,4; intervalo de confianza al 95 % (IC 95%): [4,9-113,3]) luego de ajustar por asfixia posparto, peso al nacer y uso de oxígeno suplementario. Este estudio no recolectó, aparte de algunas características sociodemográficas y clínicas, información de variables que son importantes en el riesgo de LLA y que tienen una posible mayor frecuencia de exposición (por ejemplo, las exposiciones laborales paternas y maternas). Hasle XII estudió una cohorte de individuos con síndrome de Down basada en información de los registros daneses de población, citogenética y cáncer. Los casos nuevos de leucemia y de otros cánceres de personas con trisomía 21 (CO; casos observados) fueron comparados con los calculados para la población general (CE; casos esperados); se obtuvieron razones de incidencia estandarizadas (RIE) por edad y sexo que mostraron mayor incidencia de LLA en los pacientes con síndrome de Down (CO=20, CE=0,82, RIE= 24,3; IC 95%: [14,9-37,6]); siendo el riesgo más evidente entre los cero y cuatro años (CO=15, CE=0,34, RIE= 40,7; IC 95%: [22,7-67,0]) que entre los 5 y 29 años (CO=5, CE=0,41, RIE= 12,4; IC 95%: [3,99-28,9]) y, aunque sólo se informó para leucemias agrupadas, un riesgo elevado en individuos con la trisomía también fue observado al evaluar por sexo.

Alteraciones cromosómicas

La anormalidad cromosómica más frecuente en los pacientes con cáncer pediátrico es la translocación t(12;21) que se encuentra en el 25% de los menores con LLA común; Esta alteración prenatal es el resultado de una fusión del gen TEL (del cromosoma 12) con el AML1 (del cromosoma 21) y se asocia con un pronóstico favorable según Greaves,²³ Por otro lado, en más del 70% de las leucemias diagnosticadas antes del primer año de vida se observan translocaciones que afectan al gen MLL (del inglés, mixed lineage leukemia).^{XII}

El hallazgo de rearreglos LMA idénticos en gemelos monocigóticos sugirió: a. que estas translocaciones son eventos adquiridos in útero (no hereditarios) y b. que hay presencia de metástasis transplacentaria de células afectadas con la translocación.

Los estudios realizados en murinos que desarrollan leucemia relacionada con LMA muestran que existe un periodo de latencia variable para manifestar la enfermedad lo que sugiere que se necesitan cambios genéticos adicionales para su desarrollo.²⁵ No obstante,

la concordancia de leucemia cercana al 100% entre gemelos menores de un año también indica que estas translocaciones pueden ser suficientes para el desarrollo de la LLA.²⁶ Los rearrreglos LMA también son frecuentes en los pacientes de mayor edad que desarrollan leucemia secundaria a la quimioterapia que inhibe la acción de la topo-isomerasa II; este hallazgo sugirió que la leucemia asociada a LMA en menores de un año podría ser secundaria a la exposición a compuestos con este efecto durante la etapa prenatal. Alexander^{XII} estudió esta hipótesis pero las bajas prevalencias de exposición materna a estos compuestos no permitieron confirmarla.

Radiaciones Ionizantes

En 1990, Gardner^{XII} informó que en los hijos de los empleados de la planta nuclear Sellafield (Reino Unido) existía un mayor riesgo de leucemia y linfoma asociado a la irradiación preconcepcional de las células germinales paternas por la alta radiación que recibieron estas células antes de la concepción, los riesgos relativos en comparación con los controles de la zona fueron de 0,17 por haber nacido mas allá de 5 Km de Sellafield. Este fue un estudio de casos y controles emparejados realizado en personas menores de 25 años que utilizó dos tipos de controles no excluyentes, el de área seleccionado según el orden de ingreso al registro de nacimiento y el local, según la residencia de la madre caso durante el nacimiento de su hijo enfermo. Después de comparar los casos con sus controles de área se encontraron riesgos elevados en los menores cuyos padres: a. habían trabajado en la planta nuclear durante la concepción (OR= 2,79; IC 95%= [1,04-7,52]); b. habían acumulado una dosis total de 100 o más mSv antes de la concepción (OR= 6,24; IC 95%= [1,51-25,76]) y c. habían tenido una dosis de 100 o más mSv durante los seis meses anteriores a la concepción (OR= 7,17; IC 95%= [1,69-30,44]). Estos riesgos elevados de los casos también se encontraron cuando se realizó comparación con los controles locales. Este trabajo dio origen a la hipótesis de Gardner que asocia a la irradiación de las células germinales paternas con un mayor riesgo de leucemia y linfoma en la descendencia. No obstante, otros estudios controvierten estos hallazgos XII y sugieren explicaciones alternas a la aparición de estos casos, incluyendo la posible etiología infecciosa de la enfermedad y la presencia de agentes laborales diferentes a las radiaciones.

Meinert^{XII} informó un mayor riesgo de linfoma (OR= 3,8; IC95%: [1,5-9,7]), aunque no de leucemia (OR= 1,5; IC 95%: [0,8-2,7]), en hijos de mujeres expuestas laboralmente a rayos X durante el embarazo.

Aunque existe algún acuerdo en cuanto a la poca evidencia que existe para vincular tanto a los campos eléctricos de baja frecuencia como a los campos magnéticos con tumores cerebrales en niños y adultos y con las leucemias en adultos, es menos claro el papel que juegan estas exposiciones en la aparición de las leucemias durante la edad pediátrica XII En 1999, Angelillo XII publicó los resultados de un metanálisis que exploró la asociación entre campos electromagnéticos y leucemia pediátrica. Esta exposición fue agrupada en las siguientes categorías debido a las diferencias en su medición: a. códigos de configuración del cableado (configuración de corriente baja vs. alta; OR= 1,4; IC 95%: [1,0-2,0]); b. distancia al equipo de distribución de energía (menor vs. igual o mayor a 50 metros; OR= 1,2; IC 95%: [0,7-2,1]); c. mediciones puntuales de campos magnéticos (menor vs. igual o mayor a 0,2 microteslas (mT); OR= 1,1; IC 95%: [0,6 -1,7]); d. medición durante 24 horas de campos magnéticos (menor vs. igual o mayor a 0,2 mT; OR= 1,5; IC 95%: [1,1-2,2]) y; e. campos magnéticos (menor vs. igual o mayor a 0,2 mT; OR= 1,5; IC 95%: [0,7-3,3]); siendo los hallazgos de los literales a y d evidencia de esta asociación.

Campos magnéticos

Linnet^{XII} no encontró asociación entre esta enfermedad y el nivel de los campos magnéticos residenciales (menor a 0,065 vs. igual o mayor a 0,2 mT; OR= 1,5; IC 95%: [0,9-2,5]), pero Infante-Rivard informó de un mayor riesgo de LLA en descendientes de mujeres que estuvieron laboralmente expuestas a valores elevados de flujo magnético durante el embarazo (igual o mayor a 0,4 mT; OR= 2,5; IC 95%: [1,3-5,0]). Finalmente, Greenland concluyó que la fracción de leucemia pediátrica atribuible a los campos magnéticos es del 3%. Y por ser baja los investigadores sugieren aclarar la relación de los campos magnéticos con las leucemias pediátricas en las poblaciones altamente expuestas.

Dos hipótesis apoyan el papel etiológico de las infecciones en las leucemias pediátricas, incluyendo la LLA: a. La mezcla de poblaciones de Kinlen^{XII} que establece que la leucemia es la respuesta anormal a una infección común, aunque desconocida, que se expande a manera de epidemia localizada cuando hay migración de personas de las zonas urbanas hacia las rurales, esta hipótesis es apoyada por el estudio de Koushik^{XII} y; b. La infección retardada de Greaves^{XII} que sugiere que la LLA pediátrica es causada por la falta de exposición a las infecciones comunes durante la infancia, lo que conduce a una falla en el sistema inmune y a una posterior respuesta anormal a las infecciones bacterianas o virales comunes pero adquiridas tardíamente; esta hipótesis es consistente con lo encontrado por Chan⁴³. Por otro lado, Petridou⁴⁴ encontró un menor riesgo de leucemia en menores con seropositividad a los virus Epstein Barr (OR= 0,4; IC 95%: [0,2-0,8]), herpes virus (OR= 0,5; IC 95%: [0,3-0,9]) y Mycoplasma (OR= 0,4; IC 95%: [0,1-1,2]), mientras que el riesgo era mayor en los seropositivos a los virus parainfluenza (OR= 1,9; IC 95%: [1,1-3,2]).

Gases vehiculares

Los gases del tubo de escape de los vehículos diesel han sido clasificados por la Internacional Agency for Research on Cancer (IARC) como un «probable carcinógeno humano»^{XII}. Varios constituyentes orgánicos de las partículas de la combustión del gasóleo, como el benceno y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, han demostrado efectos mutagénicos y/o de aberración cromosómica en las bacterias, las células animales y las humanas.⁶⁷⁻⁶⁹ La exposición prenatal a hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire se ha asociado a aberraciones cromosómicas en los linfocitos de sangre de cordón^{XII}. Los estudios in vitro también han demostrado la capacidad carcinogénica de las partículas de la combustión de la gasolina. Los estudios epidemiológicos han utilizado varias mediciones de la exposición a gases de escape de los vehículos durante el período prenatal o la primera infancia para investigar el papel desempeñado por los gases de escape de los vehículos en el desarrollo de neoplasias pediátricas. Incluyen las medidas de la densidad del tráfico residencial, la densidad del tráfico en relación con la distancia, la proximidad residencial a las carreteras principales y los valores residenciales estimados de indicadores de la contaminación del aire relacionada con el tráfico (p. ej., benceno y óxido nítrico [NO₂])⁷⁶⁻⁷⁹. Se han publicado 3 artículos de asociaciones negativas entre la leucemia infantil y la densidad del tráfico residencial^{XII} aunque Savitz y Feingold^{XII} hallaron una asociación significativa entre la leucemia infantil y la densidad del tráfico residencial. Otro estudio en Italia, que utilizó información sobre la densidad del tráfico, las emisiones de los vehículos y las condiciones atmosféricas para estimar la concentración media anual ambiental de benceno comunicó un aumento del riesgo de leucemia infantil en los niños expuestos a mayores concentraciones de benceno (media anual estimada > 10µg–3 comparado con <0,1 µg–3) por las emisiones del tráfico (RR, 3,91; IC del 95%, [1,36-11,27]) Raaschou-Nielsen et al.^{XII} demostraron un alto riesgo de enfermedad de

Hodgkin EH, pero no de leucemia infantil, en los niños expuestos antes de nacer a mayores concentraciones residenciales de NO₂ y benceno, estimadas a partir de las emisiones de tráfico (25%, p de la tendencia = 0,06, y 51%, p de la tendencia = 0,05 para doblar las concentraciones de NO₂ y benceno, respectivamente). Los valores ambientales de NO₂ en Suecia también se han asociado con tumores del sistema nervioso central (SNC) en los niños, pero no con la leucemia infantil. La evidencia de los estudios en Gran Bretaña indica que los niños expuestos a 1,3-butadieno y monóxido de carbono, derivado principalmente del tubo de escape de motores, durante el período prenatal o la primera infancia, tienen más probabilidades de desarrollar cánceres infantiles, incluida la leucemia infantil XII. Además, se ha publicado un exceso relativo del riesgo global de cáncer infantil en los niños que viven a menos de 1,0 km de una estación de autobuses (RR, 3,14; IC del 95% [2,69-3,68]), centros de transporte industrial (RR, 1,88; IC del 95% [1,62-2,16]) y de vías férreas (RR, 1,62; IC del 95% [1,48-1,77]) Carecemos de evidencia epidemiológica de apoyo a una relación entre leucemia infantil y proximidad residencial a carreteras importantes XII. Dado el limitado número de estudios, las variaciones del diseño de los estudios y las incoherencias de los resultados del estudio, no se puede extraer conclusiones en firme respecto a la relación entre los gases de escape de vehículo y el cáncer infantil.

Además de la contaminación del aire relacionada con el tráfico, se ha asociado con el cáncer infantil la debida a fuentes fijas. Los estudios en Reino Unido han demostrado un exceso del riesgo relativo de cáncer infantil en los niños que viven a 0,3 km de lugares de peligro por monóxido de carbono, partículas en suspensión PM₁₀, óxidos de nitrógeno, benceno, benzo(a) pireno, 1,3-butadieno, dioxinas y compuestos orgánicos volátiles XII.

Además, la proximidad residencial a posibles fuentes de benceno, como las instalaciones petrolíferas XII, las gasolineras y los talleres de reparación de automóviles, durante la primera infancia se ha relacionado con los cánceres infantiles, incluida la leucemia infantil. Por ejemplo, Steffen et al. XII observaron una significativa asociación entre leucemia aguda no linfocítica infantil y proximidad residencial a gasolineras y garajes de reparación de automóviles durante la primera infancia (OR, 7,7; IC del 95%, 1,7-34,3).

Un gran estudio poblacional de California halló un significativo aumento del riesgo de leucemia en los niños expuestos al máximo grado de 25 contaminantes del aire de fuentes combinadas (móviles, fijas menores y mayores) (RR, 1,21; IC del 95%, 1,03-1,42) así como fuentes fijas mayores (grandes instalaciones industriales) (RR, 1,32; IC del 95%, 1,11-1,57) XII.

Consumo de tabaco

El tabaquismo durante el embarazo produce estrés fetal crónico e hipóxico como respuesta a la reducción en la difusión de oxígeno a través de la placenta; esta exposición prenatal también se asocia con reducción de movimientos respiratorios, bajo peso al nacer y, aunque con resultados inconsistentes, cáncer en la niñez. XII Zenzes XII detectó aductos de DNA- benzo(a) pireno diol epoxi en embriones de parejas fumadoras y sugirió que la transmisión del DNA alterado se realiza, principalmente, a través de las células germinales paternas. Por su parte, Ji XII encontró que, al comparar con hijos de padres no fumadores, los de aquellos que fumaban más de cinco paquetes año tenían un mayor riesgo de LLA (OR= 3,8; IC 95%: [1,3-12,3]), linfoma (OR= 4,5; IC 95%: [1,2-16,8]), tumores cerebrales (OR= 2,7; IC 95%: [0,8-9,9]) y de todos los cánceres combinados (OR= 1,7; IC 95%: [1,2-2,5]).

En un metanálisis ^{XII} se encontró un riesgo de cáncer escasamente elevado en hijos de las mujeres que fumaron durante el embarazo (OR=1,1; IC 95%: [1,0-1,2]), pero este riesgo no se observó cuando se analizaron enfermedades específicas, mientras que el tabaquismo paterno aumentó el riesgo de tumores de sistema nervioso central (OR= 1,2; IC 95%: [1,1-1,4]) y de linfoma (OR= 2,0; IC 95%: [1,0-3,9]) pero no de leucemia (OR= 1,1; IC 95%: [0,9-1,4]). Los investigadores sugieren seguir revisando estudios recientes ya que resultados de estudios recientes son compatibles con un débil efecto cancerígeno en la exposición al humo de tabaco paterno.

Aunque tanto el tabaquismo activo como el pasivo se han relacionado inequívocamente con el cáncer de pulmón en los adultos ^{XII}, los estudios en los niños, que se han centrado sobre todo en la relación entre tabaquismo activo de los progenitores o el humo de tabaco ambiental y los tumores cerebrales infantiles ^{XII}, leucemia y linfoma, han sido menos constantes. Algunos estudios han relacionado significativamente el consumo de cigarrillos de los progenitores antes de la concepción con los cánceres infantiles, incluidos el neuroblastoma y el linfoma ^{XII}. Sin embargo, otros estudios no hallaron una asociación significativa entre los tumores cerebrales infantiles (incluido el neuroblastoma) y el tabaquismo materno o paterno o materno, antes del embarazo. Filippini et al. ^{XII} encontraron un aumento del riesgo de tumores del SNC en los niños como consecuencia del tabaquismo materno, activo o pasivo, durante las 5 primeras semanas del embarazo (OR, 1,5; IC del 95%, 1,0-2,3), pero no antes de la concepción. No existe una clara evidencia epidemiológica que indique que el tabaquismo paterno antes de la concepción o la exposición prenatal a humo de tabaco ambiental aumentará el riesgo de leucemia infantil ^{XII} o los tumores de la célula germinal ^{XII}. Los resultados de los estudios que han examinado la relación entre tabaquismo de los padres y riesgo de hepatoblastoma en los niños han sido contradictorios ^{XII}. Pese a las contradicciones de los resultados de los estudios, la mutagenicidad y la genotoxicidad causadas por la exposición transplacentaria al humo de tabaco ambiental han sido bien documentadas XII.

Exposición a sustancias ambientales

En un estudio realizado en Brasil por Maria Pombo de Olivera, Sergio Koifman y el grupo Brasileño de estudio colaborativo de leucemia aguda infantil ^{XII} se concluyó en el análisis multivariable, la exposición a riesgos ambientales que mostró una asociación estadísticamente significativa con LA fueron las siguientes: hormonas (OR, 8.76; IC del 95%, 2,85-26.93), pesticidas en casa (OR, 2.18; IC del 95%, 1,53-2.13) y dipirona (OR, 1,4; IC del 95%, 1.02-2,06). La exposición hormonal antes y durante el embarazo se asoció a LA en comparación con los controles, con y sin reordenamientos de gen MLL. Las madres de 18 casos informaron el consumo de hormonas durante el embarazo: 12 (66,7%) de ellos como anticonceptivos orales, 4 (3,2%) como las hormonas tiroideas y 2 (1%) como medicamentos terapéuticos para retención de embarazo. También se exploró si el calendario de la exposición (trimestre de embarazo) estaría asociado con la magnitud del riesgo LA y para la mayoría de los medicamentos, la dirección del OR sigue siendo similar a la OR general, aunque una pequeña disminución del riesgo estima que se observó en el segundo y tercer trimestre en MLL más casos. Se observa alta asociación para el consumo de hormonas durante el primer trimestre del embarazo [OR, 11,35 (IC del 95%, 3,20-40.20) para todos los casos LA; O, 10.57 (IC del 95%, 2,33-47.91) para MLL; y O, 7,55 (IC del 95%, 1,50-37.94) para los casos de MLL]. Se observó también una asociación entre MLL y la exposición hormonal durante el primer trimestre de embarazo (OR, 7,55; IC del 95%, 1,50-37.94). En el caso de las asociaciones de dipirona, metronidazol, quinolonas y

hormonas con reordenamientos MLL mostraban ORs superiores de la unidad, sin significación estadística.^{XII}

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) no ha clasificado a la permetrina como cancerígena.^{XII}, sin embargo, la agencia de protección ambiental de Estados Unidos (EPA) la clasifica en el grupo C, como “posible cancerígeno para humanos”, tomando como evidencia estudios en ratones que experimentaron la formación de tumores en los pulmones y el hígado.^{XII} Otro estudio en ratas efectuado por el Ejército de Estados Unidos en 1994 concluyó que la permetrina es un “posible carcinógeno humano”. Se postula que este plaguicida atraviesa la placenta y afecta las células precursoras hematopoyéticas en el feto en desarrollo, provocando la leucemia.¹⁰³ Otros estudios ratifican la ocurrencia de Leucemia connatal en intensa exposición a permetrina durante el embarazo.^{XII}

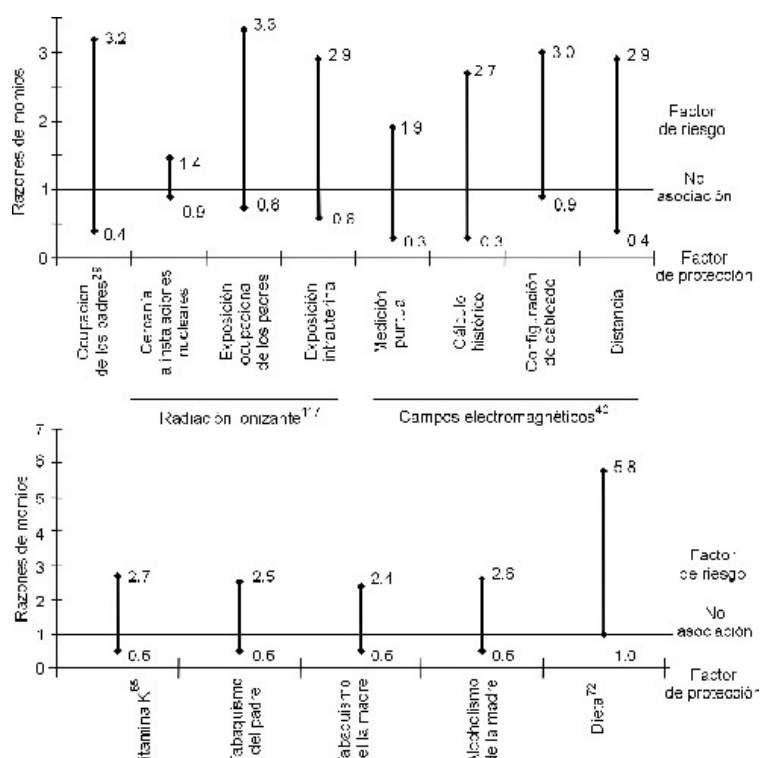


Figura No. 1 Valores mínimos y máximos de las razones de momios reportadas en la literatura respecto a factores asociados a la leucemia aguda en niños

Epidemiología del cáncer infantil

El cáncer es una enfermedad poco frecuente en la edad pediátrica, se considera que el cáncer pediátrico representa entre el 1 y el 2% de todos los diagnósticos de cáncer, lo que constituye un caso nuevo por cada 10.000 niños entre 0 y 15 años. En los países desarrollados, sólo el 0.5 % de todas las neoplasias ocurren en niños menores de 15 años. Paradójicamente, se encuentran entre las primeras causas de muerte en la población pediátrica en el mundo. Entre la población estadounidense de 1 a 19 años de edad, es la segunda causa de muerte, sólo superada por los accidentes. En Colombia representa la segunda causa de muerte en el grupo de edad de 0 a 15 años, situación que se repite en las estadísticas de otros países americanos y europeos, representando al menos el 10% de los fallecimientos para esta población.

Las leucemias agudas son los cánceres más frecuentes en la infancia. En informes recientes se describe que para las instituciones de salud el costo de la atención de cada niño con cáncer representa alrededor de 620 mil dólares anuales. Además, la tasa de mortalidad por cáncer en los países subdesarrollados es el doble que en los países desarrollados. En una nación con pocos recursos para la atención médica y que no puede garantizar una sobrevivencia elevada en enfermedades como el cáncer, se considera una prioridad instrumentar medidas preventivas específicas que puedan disminuir los casos de esta enfermedad

Las leucemias agudas son enfermedades monoclonales que se originan principalmente en la médula ósea, caracterizadas por crecimiento incontrolado de formas celulares inmaduras de los componentes sanguíneos llamados blastos. Dependiendo de la estirpe celular afectada, se puede hacer la distinción de leucemias agudas mieloblástica, linfoblástica o de estirpe indiferenciada. La leucemia linfoblástica aguda es la leucemia aguda más común en los niños entre dos y 15 años y representa cerca de 85 % de los casos. La leucemia mieloblástica aguda constituye poco más de 14 % y la leucemia no diferenciada ocupa 0.8 %.

Incidencia mundial

El cáncer en niños y adolescentes es particular en muchos aspectos; la distribución y los tipos de neoplasias difieren marcadamente de la de los adultos y en oposición a ellos, su incidencia es baja, con un rango variable entre 75 a 150 casos x 10⁶ niños / año. En los años noventa, la tasa estándar de incidencia en función de la edad era de 140 por millón para los niños europeos de entre 0 y 14 años. Un estudio realizado en los 52 países en 1998 por el Centro Internacional de Investigación del Cáncer sobre la incidencia mundial del cáncer infantil, esta tasa alcanzó una media de 120 por millónⁱ.

En los Estados Unidos la incidencia asciende a 137 por millón en la población de raza blanca y a 121 por millón, en la de raza negra; en Inglaterra a 109 por millón; en Francia a 137 por millón; en Italia a 141 por millón; en Dinamarca a 138 por millón, sin embargo, en países en vías de desarrollo, incluyendo los latinoamericanos se han notificado tasas de 45 por millón, que hacen sospechar un importante subregistro, que puede estar ocasionado por la carencia de accesibilidad a centros hospitalarios especializados, el uso de tratamientos empíricos tradicionales y el escaso desarrollo de los sistemas de registro institucionales y poblacionalesⁱⁱ.

Las neoplasias malignas más frecuentes en los niños corresponden a leucemias y linfomas y a diferencia de la de los adultos, tienden a tener períodos de latencia cortos, crecen rápidamente, son biológicamente muy agresivas y responden mejor a la quimioterapiaⁱⁱⁱ.

En los menores de 15 años, las neoplasias malignas el 92% son de tipo no epitelial y 8% de tipo epitelial; entre los 15 y 19 años ocurre una transición; de los 30 a los 45 años las de tipo epitelial alcanzan una frecuencia de 80%, y más tarde, de 90%. Por lo anterior, en 1987 se estableció una clasificación para las diferentes neoplasias en la edad pediátrica, que a diferencia de los adultos, centra el estadio de la enfermedad, en el aspecto histológico y no en la región topográfica donde se desarrolla la neoplasia^{iv}.

Incidencia según la edad

De acuerdo con las estadísticas mundiales, se considera que la incidencia es mayor en menores de 5 años, disminuye un poco en el grupo de 5 a 9 y aumenta nuevamente en el

grupo de 10 a 14 años. Según la edad, también difiere el patrón de presentación de las neoplasias. En los menores de un año predominan los tumores embrionarios (meduloblastoma, retinoblastoma, neuroblastoma, rabdomiosarcoma, tumor de Wilms y hepatoblastoma, principalmente). En el grupo de 1 a 4 años predomina la Leucemia Linfocítica Aguda; también son frecuentes los tumores renales, los tumores del sistema nervioso central y algunos linfomas. En el grupo de 5 a 9 años, nuevamente predominan las leucemias, aumentan los linfomas (entre los cuales predomina la enfermedad de Hodgkin) y se inicia la presentación de los tumores óseos. En el grupo de 10 a 14 años continúa el predominio de las leucemias, pero aumenta la frecuencia de los linfomas y los tumores óseos^v.

Incidencia según el sexo

En referencia al sexo, en general la razón hombre: mujer es mayor de 1 (intervalo de 1,1 a 1,6) para el conjunto de todas las neoplasias, pero difiere según el tipo de neoplasia que se estudie. Así, por ejemplo, para los tumores renales (específicamente el tumor de Wilms) y algunos tumores del Sistema Nervioso Central la relación es menor de 1.

Incidencia según la raza

Según registros obtenidos en Estados Unidos, la razón blanco: negro es mayor de 1 para el conjunto de las neoplasias, pero al igual que para el sexo, varía según la neoplasia: mayor de 1 para las leucemias, astrocitomas, linfomas, neuroblastoma, tumores hepáticos, óseos, de los tejidos blandos y los carcinomas; menor de 1 para el meduloblastoma, los gliomas, el retinoblastoma, el tumor de Wilms y los tumores de células germinales^{vi}.

El cáncer infantil en Colombia

En el año 1999 el Instituto Nacional de Cancerología realizó una investigación con el propósito de establecer la incidencia del cáncer infantil en el país^{vii}. A través de un análisis descriptivo, se obtuvieron los siguientes resultados el 57.4% de la población estudiada (2.090) pertenecía al sexo masculino, con una relación 4:1.

La mayor incidencia correspondió al grupo de edad de 0 a 4 años, 33.9% (1.234); esta característica se conservó de acuerdo con el género. Las leucemias y los linfomas representaron el 48% de las neoplasias (1.749). La frecuencia de casos nuevos en la década de los años 90 fue mayor que la de los años 80, fundamentalmente a expensas de los sarcomas, tumores óseos y de SNC.

Los tumores en los pacientes mayores de 14 años representaron el 10.5% (383) el total de los casos, con predominio del sexo masculino, 58.5% (224). Los más recuentes en este grupo de edad fueron los tumores óseos, 36.3% (139), seguidos de las leucemias y los linfomas en igual proporción, 15.4% (59). De otra parte, también se destacó el carcinoma en relación a la frecuencia de aparición; dentro de este subgrupo predominó el carcinoma de tiroides, 82.6% (19), más frecuente en las niñas 65.2% (15).

Los pacientes menores de un año constituyeron el 4.6% (171) el total de la población, el 58% (99) estuvo representado por el género masculino. En este grupo el retinoblastoma fue el tumor de mayor frecuencia, se reportaron 44 casos, equivalentes al 25.7%, seguido de las leucemias, 19.9% (34).

Con respecto a la frecuencia de presentación de los tumores en niños y adolescentes, en la década del noventa se observó un aumento significativo de casos, ya que en la mayoría

de los grupos de las diferentes neoplasias la tendencia en relación a la década anterior fue a duplicarse. Es así, como las neoplasias del sistema nervioso central pasaron de representar el 26.5% al 73.5%, los tumores hepáticos del 18.2% al 81.8% y los carcinomas del 14.6% al 85.4%. La frecuencia de presentación de los linfomas permaneció estable.

Posteriormente, en el año 2002, el mismo Instituto de Cancerología, a través de un estudio transversal descriptivo³, analizó todos los casos nuevos reportados por el registro institucional en ese mismo año. Los resultados arrojaron 4.990 casos nuevos de cáncer, 13% más que el año anterior, de los cuáles 359 (7.2%) afectaban a menores de 17 años. La distribución de los casos fue similar al estudio realizado en 1999. El 30.1% del total de los casos se ubicó en el grupo de 0 a 4 años, seguido del 28.1% en el 10 a 14 años, el 24% en el de 5 a 9 años y el 17.8% en el de 15 a 17 años.

Los casos en menores de un año constituyeron el 7.6% de los casos; el retinoblastoma y la leucemia fueron las neoplasias más frecuentes. Los tumores sólidos representaron el 53.2% (191) y las neoplasias hematológicas (leucemias y linfomas) el 46% (165).

Las causas de la mayor parte de las leucemias pediátricas son desconocidas, sin embargo, se han postulado tres posibles explicaciones al aumento en la incidencia ocurrida en algunos países: a) es un hallazgo artificial debido a que existen mejores herramientas diagnósticas y procedimientos de registro; b). es un hallazgo real secundario a una gama más amplia de exposiciones ambientales como productos químicos y campos electromagnéticos de muy baja frecuencia y; c). es real y secundario a cambios en factores endógenos como el mayor peso al nacer y el desarrollo más tardío de la inmunidad adquirida.^{xi}

El diagnóstico más frecuente de la neoplasia hematológica fue la leucemia (30,4%) y en los tumores sólidos las neoplasias del sistema nervioso central (11,1%). Los linfomas Hodgkin constituyeron el 53.6% y los no Hodgkin el 46.4% de los casos.

La leucemia Linfoblástica aguda (LLA) se sitúa como la neoplasia más común en niños, constituyendo el 25% de todos los cánceres en la edad pediátrica y aproximadamente el 75% de todos los casos de leucemia en la infancia. La incidencia es de 3 a 4 casos por cien mil niños en EE.UU, similar a la encontrada en Colombia en los últimos años.

Colombia es uno de los países latinoamericanos con mayor incidencia y mortalidad por cáncer en niños. Se estima, de acuerdo con la Liga Colombiana de lucha contra el Cáncer y el Instituto Nacional de Cancerología tras hacer una revisión de la tendencia nacional, que en el país se presentan cada año 1.120 casos nuevos de cáncer en niños de 0 a 14 años. A esa edad, con el diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado, hay entre un 80 y un 90% de probabilidad de recuperación, sin embargo, en Colombia el porcentaje de curación, sólo alcanza el 50%, porque aunque los niños tienen garantizado el tratamiento, las barreras de acceso geográficas y los obstáculos administrativos que impone el sistema de Salud, entre ellas los traslados y las autorizaciones, no les permite recibir la atención permanente que necesitan, y es por esta causa que cerca del 30% de los pacientes abandonan los tratamientos.^{viii,ix}

Mortalidad por leucemias pediátricas en Colombia

En 1999, en Colombia, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) informó que el cáncer en niños fue la primera causa de muerte entre los 5 a 14 años y la

segunda en la mortalidad global en niños después de las muertes violentas. Se estima que para el milenio actual la incidencia de la enfermedad neoplásica en este grupo etéreo sobrepasará los 250.000 casos por año.

Las estimaciones para Colombia en 2002 fueron de 2.081 casos nuevos de cáncer y 1.181 muertes por cáncer en menores de 15 años; de éstos, las leucemias aportaron 814 casos nuevos y 608 muertes, con una proporción similar en niños y niñas.

En el año 2005, de acuerdo con la información de estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) se registraron en Colombia 18.400 defunciones en menores de 15 años, de las cuales 833 (4,5%) fueron cánceres, de éstas, 377 (45%) correspondieron a leucemias^x.

4. OBJETIVOS

Objetivo General

Describir el comportamiento epidemiológico de las leucemias agudas en niños menores de 15 años que fueron diagnosticados en las unidades que prestan servicios oncológicos entre los años 2005-2010 en Antioquia.

Objetivos Específicos

- Determinar la incidencia de la leucemia linfocítica aguda (LLA) en la población pediátrica del departamento de Antioquia.
- Determinar la incidencia de la leucemia mieloide aguda (LMA) en la población pediátrica del departamento de Antioquia.
- Determinar la mortalidad por leucemias en la población pediátrica del departamento de Antioquia.
- Contribuir al conocimiento de los aspectos epidemiológicos de las leucemias infantiles en Antioquia.

5. METODOLOGIA

Tipo de estudio:

Descriptivo – retrospectivo

Población:

Todos los pacientes de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) del departamento de Antioquia que atendieron pacientes con leucemia aguda de cero a catorce (0 – 14) años, durante el periodo 2005-2010.

Fuentes de Información: Se obtuvieron las bases de datos oficiales de:

- Mortalidad por leucemia en menores de 15 años de la oficina de Estadísticas Vitales de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia.(SSSPS)
- Registros de pacientes del SIVIGILA
- Registros Individuales de Prestación de Servicios (RIPS) de pacientes con leucemia pediátrica.
- Registros de casos leucemia pediátrica del Registro Poblacional de Cáncer de Antioquia.

Análisis de Bases de Datos:

Se realizó un cruce de las distintas bases de datos, para tener una base de datos única objeto de análisis, a la cual se le eliminaron los registros repetidos.

Los pacientes reportados por el SIVIGILA y RIPS que tenían pérdida de variables de interés, se buscó en otras bases de datos tales como: aseguramiento, SAP, Alcaldía de Medellín, FOSYGA entre otras, llamadas a las IPS donde fueron atendidos estos usuarios, en los casos donde no hubo respuesta o información inexistente en las bases de datos, previo consentimiento informado se buscó en las historias clínicas o se contactó a los usuarios y/o familiares para complementar los registros y evitar pérdida mínima de los mismos.

La información suministrada por el Registro Poblacional de Cáncer de Antioquia y la oficina de Estadísticas Vitales de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia, se toma como información ya validada por cada una de las dependencias responsables.

Fueron descartados algunos registros de la base de datos final por corresponder a pacientes fuera del rango de edad objeto del estudio o por ser pertenecientes a pacientes que a pesar de haber sido atendidos en IPS del departamento de Antioquia su residencia habitual correspondía a otros departamentos.

Procesamiento de datos:

Con las bases de datos finales de incidencia y mortalidad de leucemia Linfoblástica Aguda y Mieloide Aguda se procedió a su procesamiento y análisis de acuerdo con las variables de interés de la investigación obteniendo frecuencias absolutas y relativas de cada una de estas patologías presentando cruces de variables con subregión del departamento, grupo de edad, género, zona de procedencia, afiliación al sistema general de seguridad social en salud, año de ocurrencia del evento.

Igualmente se obtuvieron las tasas de incidencia crudas anuales y tasas ajustadas por grupos de edad también anuales, utilizando para ello el método directo que más adelante se describe.

Teniendo en cuenta que cerca de una cuarta parte de los registros no tenía información del municipio ni de la subregión de procedencia de los pacientes, se asumió que estos casos tenían una distribución por subregión similar a la de los registros que sí contaban con esta información y calculando el peso porcentual de de estos en cada una de ellas se aplicó y se ajustó el número de casos anuales de cada subregión.

Fórmulas estadísticas

Con una desagregación de la información por tipo de leucemia, género, año de presentación del evento de diagnóstico, y grupo de edad se procedió a

- Cálculo de la tasa cruda anual de incidencia utilizando para ello la formula:

$$\text{Tasa cruda anual} = \frac{\text{Número de casos de leucemia por tipo, región, grupo de edad y género en año}}{\text{Población del respectivo grupo de edad, región, género y año}} \times 100.000$$

Como ya se mencionó, se utilizó el método de ajuste directo utilizando para ello como población de referencia 12.000 para el grupo de 0 a 4 años, 10.000 para el grupo de 5 a 9 años y 9.000 para el grupo de 10 a 24 años.

Multiplicando la tasa cruda de incidencia obtenida en cada grupo de edad por su respectiva población de referencia se obtuvo el número de casos esperados para cada grupo poblacional en cada región y por cada tipo de patología y total, por género.

Con el total de casos esperados y la población anual de cada región se calculó la Tasa Ajustada Anual de Incidencia con la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa ajustada anual} = \frac{\text{Número de casos de leucemia esperados por tipo, región y género en año}}{\text{Población de la región, género en año}} \times 100.000$$

Control de errores y sesgos

Sesgo de selección: se tomaron todos los registros de pacientes con los eventos de interés del estudio.

Sesgo de información: se realizó una depuración de la base de datos para obtener aquellos registros de pacientes objeto de análisis que tengan completo todos los datos de las variables del estudio.

Aquellas observaciones pérdidas o con información no congruente se completaron con los responsables del manejo de la información, para determinar la calidad del dato y mínima pérdida del mismo.

Plan de análisis

Se realizó un análisis univariado de todas las variables, las variables cualitativas se presentan como proporciones en forma de porcentajes, acompañadas de una frecuencia absoluta, y las variables de tipo cuantitativo se describen con media y desviación estándar o mediana y su rango intercuartílico. Los datos se tabularon según las variables: edad, género, lugar de procedencia. Adicionalmente se estimó la incidencia y se determinó la mortalidad de los casos reportados.

Aspectos éticos

Por ser un estudio de tipo retrospectivo se considera una investigación sin riesgo.

6. ANÁLISIS Y RESULTADOS

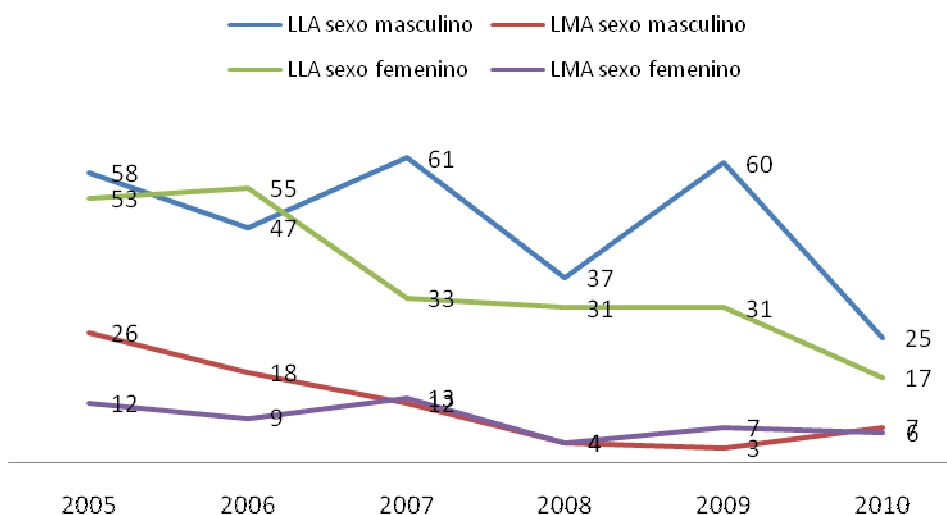
6.1 INCIDENCIA

Se encontraron 629 registros de pacientes entre los 0 a 14 años, de sexo masculino y femenino, que cumplieron con los parámetros de inclusión al estudio, que tienen o tuvieron diagnóstico de leucemia aguda pediátrica en sus dos vertientes: leucemia linfóide o linfoblástica aguda y leucemia mieloide o mieloblástica aguda.

En el gráfico No. 1 se observa la incidencia de LAP, por año y diagnóstico, siendo la LLA, la de mayor frecuencia tanto en hombres como mujeres, es de resaltar que en todas las series se aprecia una disminución paulatina de los casos reportados pasando de 111 enfermos de LLA en el 2005 a 42 en el 2010, igual fenómeno se observa en los casos

reportados de LMA, que pasan de 38 pacientes en el 2005 a 13 en el 2010, muy probablemente la explicación a este fenómeno se deba al subregistro que se observa en este tipo de patologías.

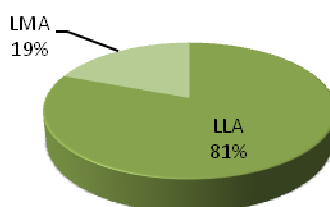
Gráfico No. 1 COMPORTAMIENTO DE LA INCIDENCIA DE LEUCEMIA EN ANTIOQUIA POR AÑO, DIAGNÓSTICO Y SEXO 2005 - 2010



Fuente: Diseño propio realizado con la información extraída de las bases de datos analizadas

En cuanto a la incidencia por tipo de diagnóstico se observó que del total de casos analizados 508 (80.8%) corresponden a leucemia linfoblástica aguda y 121 (19,2%) corresponden a leucemia mieloide aguda.

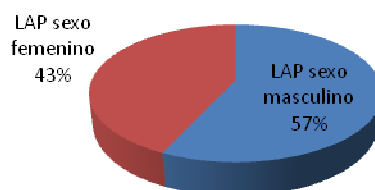
Gráfico No. 2 INCIDENCIA DE LAP POR DIAGNÓSTICO EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010



Fuente: Diseño propio

Por sexo se encontró un total de casos del sexo masculino por ambos diagnósticos de 358 (57%) y 271 (43%) casos del sexo femenino

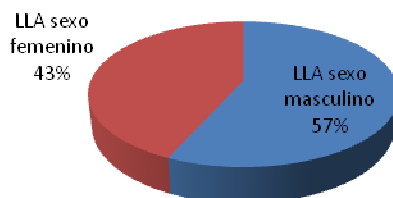
Gráfico No. 3 INCIDENCIA LAP EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA POR SEXO PERIODO 2005 - 2010



Fuente: Diseño propio

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) se diagnosticó a 288 (57%) casos del sexo masculino y a 220 (43%) casos del sexo femenino

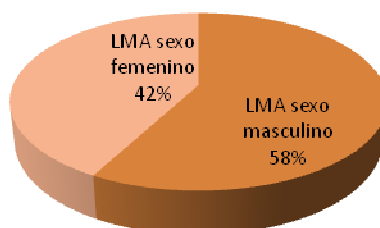
Gráfico No. 4 INCIDENCIA DE LLA POR SEXO EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010



Fuente: Diseño propio

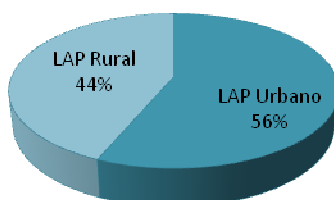
La leucemia mieloide aguda (LMA) se presentó en 70 (58%) casos del sexo masculino y en 51 casos (42%) del sexo femenino

Gráfico No. 5 INCIDENCIA LMA POR SEXO EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010



En cuanto al sitio de residencia, se observó en los datos analizados que una tercera parte no registraban el sitio de residencia, para lo cual fue necesario hacer ajustes para el análisis estadístico, del total de diagnosticados 358 (56%) residen en la zona urbana y 271 (44%) provienen de la zona rural.

Gráfico No. 6 INCIDENCIA LAP EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA POR SITIO DE RESIDENCIA PERIODO 2005 - 2010



Por regiones se observó que el Valle del Aburrá reporta el mayor número de casos con 292 (46,42%) reportados, seguidos por la región del oriente con 39 casos (6,2%) y el suroeste con 32 (5,08%), es importante resaltar que 163 (25,91%) de los casos reportados no tenían definido la región a la cual pertenecían

Gráfico de sectores que muestra la distribución de diagnósticos por departamento en el periodo 629. El departamento de Valle Aburra representa el 46%, SD el 26%, Oriente el 6%, Suroeste el 5%, Occidente el 3%, Bajo Cauca el 4%, Norte el 2%, Magdalena Medio el 2%, y Nordeste el 2%.

Departamento	Porcentaje
VALLE ABURRA	46%
SD	26%
ORIENTE	6%
SUROESTE	5%
OCCIDENTE	3%
BAJO CAUCA	4%
NORTE	2%
MAGDALENA MEDIO	2%
NORDESTE	2%

En el mapa del Departamento de Antioquia se puede apreciar el comportamiento de la incidencia de la leucemia pediátrica aguda (LAP) por diagnóstico, sexo y región.

INCIDENCIA DE LAP EN ANTIOQUIA POR SUBREGIONES 2005 - 2010

TOTAL CASOS 629

SD 26%

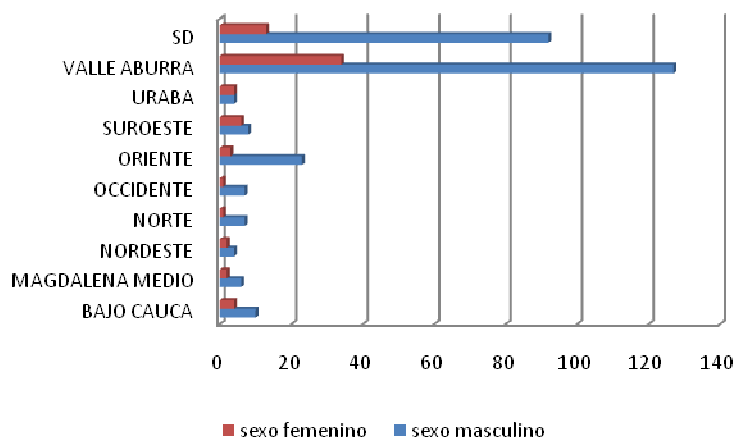
Legend:

- Urabá
- Occidente
- Suroeste
- Bajo Cauca
- Nordeste
- Magdalena Medio
- Oriente
- Valle de Aburrá
- Norte

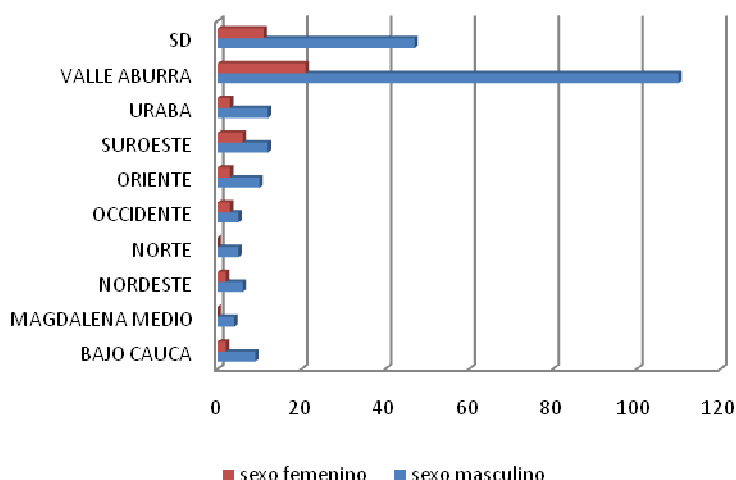
Fuente: Diseño propio

Discriminadas por sexo y diagnóstico diferencial (LLA y LMA), se observó que para ambas situaciones seguía siendo la región del Valle de Aburrá la que mas casos aporta tanto en los pacientes de sexo masculino como el femenino, conservando las proporciones similares para las otras regiones, lo mismo que los casos en los cuales no fue posible identificar la región de procedencia.

**Gráfico No. 8 INCIDENCIA LLA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
POR AMBOS SEXOS Y REGIÓN PERIODO 2005 - 2010**



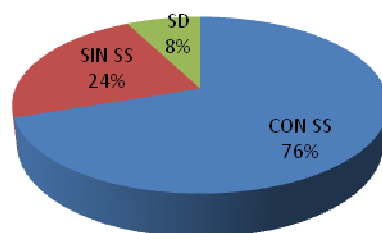
**Gráfico No. 9 INCIDENCIA LMA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
POR AMBOS SEXOS Y REGIÓN PERIODO 2005 - 2010**



Fuente: Diseño propio

Por afiliación a la seguridad social 439 (69,79%) casos tenían afiliación a la seguridad social y 142 (22,57%) no tenían afiliación a la seguridad social. Es de destacar que 48 (8%) casos no tenía registro del aseguramiento a la seguridad social

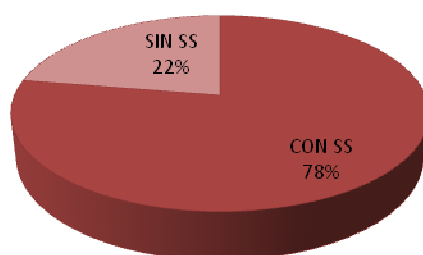
Gráfico No. 10 INCIDENCIA LAP EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA SEGÚN EL ASEGURAMIENTO PERIODO 2005 - 2010



Fuente: Diseño propio

Por diagnóstico se observa que para la LLA 367 (78%) de los casos están afiliados a la seguridad social y 126 (22%) no lo está

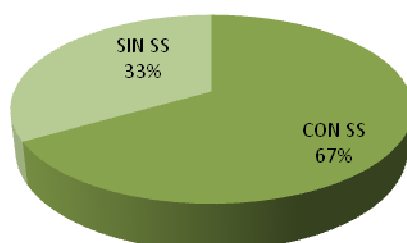
Gráfico No. 11 ASEGURAMIENTO DE LA LLA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010



Fuente: Diseño propio

Situación similar se aprecia con la LMA, donde 72 (67%) casos están afiliados a la seguridad social y 36 (33%) casos no tienen aseguramiento

Gráfico No. 12 ASEGURAMIENTO DE LA LMA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010

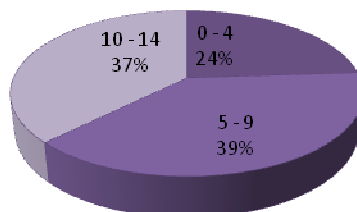


Fuente: Diseño propio

En cuanto a la distribución de grupos etáreos de los pacientes identificados, se observó que de los 629 casos, 153 (27%) corresponden al grupo etáreo de 0 a 4 años, 247 (39%) corresponden al grupo etáreo de 5 a 9 años y 239 (37%) enfermos que corresponden al

grupo etáreo de 10 a 14 años, siendo el grupo de 5 a 9 años ligeramente superior a los otros grupos

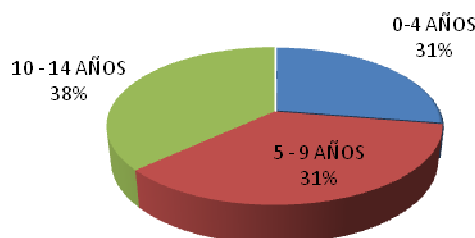
Gráfico No. 13 INCIDENCIA DE LAP POR TODOS LOS DIAGNÓSTICO Y GRUPOS ETÁREOS EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010



Fuente: Diseño propio

Desagregado por tipo de diagnóstico observamos que para la LLA con 508 casos reportados para ambos sexos, se comporta con 140 (31%) que corresponde a grupo de 0 a 4 años, 181 (31%) pertenecen al grupo de 5 a 9 años y 187 (38%) está en el grupo de 10 – 14 años, siendo este último grupo etáreo, ligeramente superior a los otros grupos

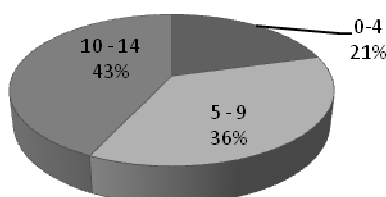
Gráfico No. 14 INCIDENCIA DE LLA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA PACIENTES DE AMBOS SEXOS POR GRUPOS ETÁREOS PERIODO 2005 - 2010



FUENTE: Diseño propio

Situación similar se aprecia para los pacientes con diagnóstico de LMA donde el comportamiento para los 121 pacientes detectados se distribuyen en 25 (21%) corresponde al grupo de 0 a 4 años, 44 (36%) pertenecen al grupo de 5 a 9 años y 52 (43%) están el grupo de 10 a 14 años, siendo este el de mayor porcentaje frente a los otros grupos

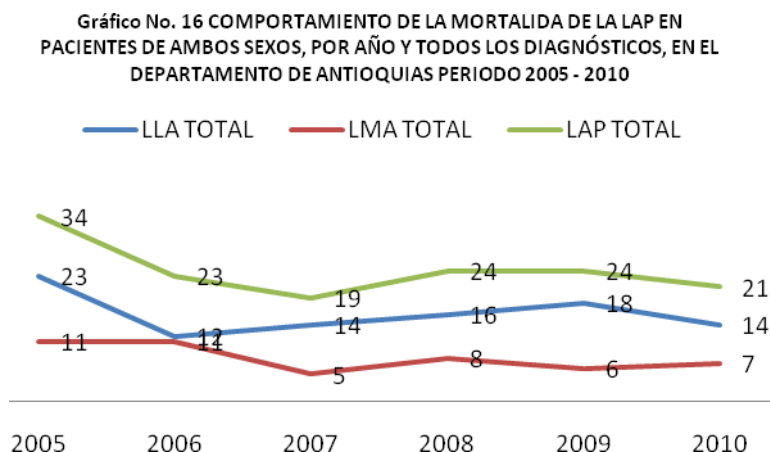
Gráfico No. 15 INCIDENCIA DE LMA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA PACIENTES DE AMBOS SEXOS POR GRUPOS ETÁREOS PERIODO 2005 - 2010



FUENTE: Diseño propio

6.2 MORTALIDAD

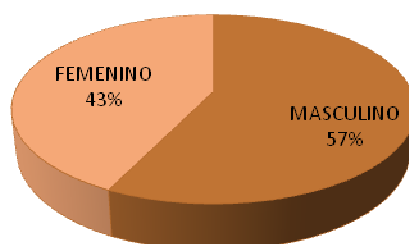
En cuanto a la mortalidad se presentaron 145 casos que corresponden al 23,05% del total de casos diagnosticados, el comportamiento de los diagnósticos es muy similar para cada diagnósticos con una tendencia a la baja comparando el año 2005 con el año 2010, siendo la LLA la que más participación tiene en los fallecimientos en cada uno de los años evaluados.



FUENTE: Diseño propio

De los cuales 83 (57,24%) casos corresponden al sexo masculino y 62 (42,75%) casos al sexo femenino

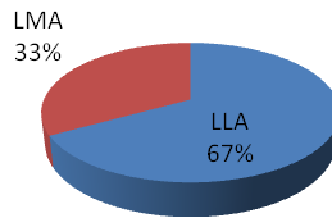
Gráfico No. 17 COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD POR LAP SEGÚN EL SEXO EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010



FUENTE: Diseño propio

Por diagnóstico se reportaron 97 (66,9%) muertes por leucemia linfoblástica aguda y 48 (33,1%) por leucemia mieloide aguda

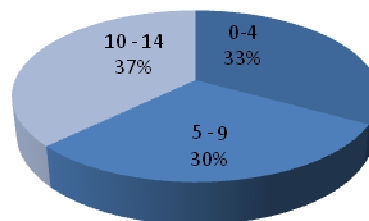
Gráfico No. 18 COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD DE LAP EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA ANTIOQUIA POR DIAGNÓSTICO PERIODO 2005 - 2010



FUENTE: Diseño propio

Por grupos de edad se presentaron 54 (37,24%) muertes en el grupo de 10 a 14 años, seguido del grupo de 0 a 4 años con 48 (33,10%) muertes y el grupo de 5 a 9 años con 43 (29,65%) defunciones.

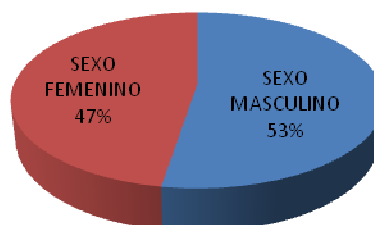
Gráfico No. 19 COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD POR LAP POR GRUPOS ETÁREOS EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010



FUENTE: Diseño propio

Discriminado por diagnóstico se aprecia que la LLA tiene 97 casos de los cuales 51 (53%) muertes corresponde al sexo masculino y 46 (47%) defunciones son del sexo femenino

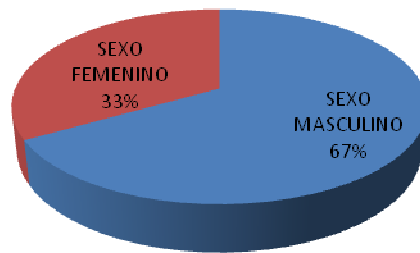
Gráfico No. 20 COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD POR LLA SEGÚN SEXO EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA EN EL PERIODO 2005 - 2010



FUENTE: Diseño propio

La LMA tiene un comportamiento similar a linfóide aunque se aprecia una proporción mayor de la mortalidad en el sexo masculino con 48 (67%) fallecimientos con respecto al sexo femenino con 32 (33%) de los muertos

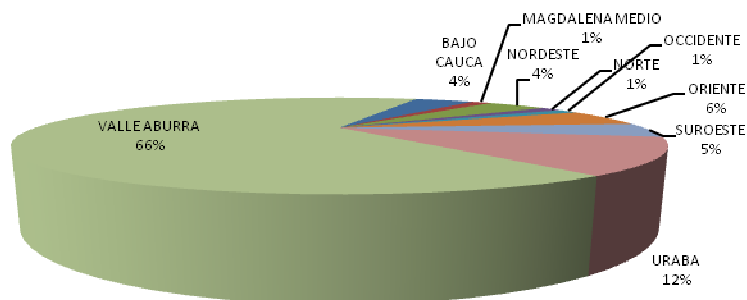
**Gráfico No. 21 COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD
POR LMA SEGÚN SEXO EN EL DEPARTAMENTO DE
ANTIOQUIA EN EL PERIODO 2005 - 2010**



FUENTE: Diseño propio

La mortalidad por regiones del Departamento de Antioquia, se observó que el Valle del Aburrá reportó 95 (65,51%) muertes, seguido de la región de Urabá con 17 (11,72%), el oriente con 8 (5,51%), EL Bajo Cauca y el Nordeste con 6 (4%) fallecimientos cada uno

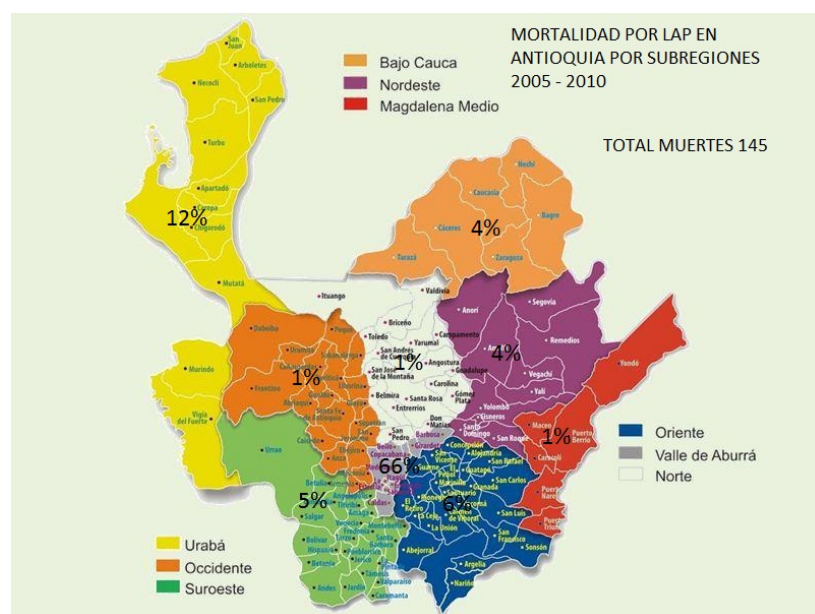
**Gráfico No. 22 COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD EN EL
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA POR LAP POR AMBOS SEXOS y
REGIÓN DE PROCEDENCIA PERIODO 2005 - 2010**



Muertes en el periodo 145

FUENTE: Diseño propio

En el mapa puede observarse el comportamiento por cada región
Figura No. 3 COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD POR LEUCEMIA AGUDA PEDIÁTRICA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA POR REGIÓN



FUENTE: Diseño propio

6.3 TASA DE INCIDENCIA DE LA LEUCEMIA AGUDA PEDIATRICA POR 100.000

Para el total de casos encontrados en el periodo 2005 – 2010 que fueron 629, se aprecia una tasa cruda global o general para el periodo evaluado para el Departamento de Antioquia de 39,02 y una tasa ajustada de 38,36. Por regiones, se aprecia que las tasas de incidencia tanto cruda como ajustada más elevadas corresponde al Valle del Aburrá, seguida del Magdalena Medio y el Bajo Cauca, las tasas de incidencia más bajas se registran en la región de Urabá , el Norte y Nordeste antioqueños

CUADRO No. 1 TASA DE INCIDENCIA POR 100.000 LEUCEMIA AGUDA PEDIATRICA PARA AMBOS SEXOS EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010

REGIÓN	SEXO MASCULINO			SEXO FEMENINO			AMBOS SEXOS		
	Total casos período 2005-2010	Tasa bruta de incidencia - Total período 2005-2010	Tasa ajustada total período 2005-2010	Total casos período 2005-2010	Tasa bruta de incidencia - Total período 2005-2010	Tasa ajustada total período 2005-2010	Total casos período 2005-2010	Tasa bruta de incidencia - Total período 2005-2010	Tasa ajustada total período 2005-2010
BAJO CAUCA	19	39.68	39.28	13	27.87	27.74	32	33.85	33.57
MAGDALENA MEDIO	10	58.83	59.55	4	25.50	25.39	14	42.83	43.13
NORDESTE	8	26.52	24.85	9	31.68	29.90	17	29.02	27.30
NORTE	11	26.26	25.09	6	15.12	14.02	17	20.84	19.72
OCCIDENTE	12	34.05	35.74	10	30.45	30.27	22	32.31	33.02
ORIENTE	33	38.64	36.70	15	18.63	18.33	48	28.93	27.80
SUROESTE	17	28.47	26.82	21	37.49	34.65	38	32.84	30.60
URABA	11	10.30	10.66	19	18.45	18.23	30	14.30	14.41
VALLE DE ABURRA	237	59.21	58.94	174	45.20	44.56	411	52.34	51.90
TOTAL ANTIOQUIA	358	43.43	42.85	271	34.40	33.65	629	39.02	38.36

(*) Total casos: Se incluyeron casos que no tenían información de subregión, asumiendo la misma distribución porcentual de los que si tenían esta información

FUENTE: Diseño propio – Base de datos

En cuanto a la tasa de incidencia de LAP en el periodo evaluado para el sexo masculino se observa un comportamiento con tendencia a la baja entre lo observado para el Departamento de Antioquia en el año 2005 con una tasa cruda de 10,0 y ajustada de 10,1 y en el año 2010 de 3,9 tanto para la tasa cruda como para la ajustada.

CUADRO No. 2 TASA DE INCIDENCIA DE LAP PARA EL SEXO MASCULINO EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010

REGION	2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual
BAJO CAUCA	10	21.4	21.7	1	2.1	1.9	4	8.4	7.9	2	4.2	4.0	2	4.1	4.2	0	0.0	0.0
MAGDALENA MEDIO	3	17.4	18.9	3	17.5	16.9	0	0.0	0.0	1	5.9	7.2	2	11.9	10.8	1	6.0	5.9
NORDESTE	2	6.5	5.4	2	6.5	6.4	1	3.3	2.8	0	0.0	0.0	1	3.4	2.9	2	6.8	7.3
NORTE	6	14.0	13.8	0	0.0	0.0	3	7.1	6.9	0	0.0	0.0	2	4.9	4.1	0	0.0	0.0
OCCIDENTE	6	16.2	17.8	1	2.8	2.3	2	5.6	6.9	2	5.7	5.5	1	2.9	2.4	0	0.0	0.0
ORIENTE	1	1.1	1.1	1	1.1	0.9	11	12.8	11.5	5	5.9	5.6	13	15.5	15.3	2	2.4	2.5
SUROESTE	6	9.6	8.5	2	3.3	3.9	0	0.0	0.0	4	6.8	6.2	2	3.4	3.0	3	5.3	5.0
URABA	5	4.8	4.8	1	0.9	1.1	4	3.8	4.1	0	0.0	0.0	1	0.9	0.8	0	0.0	0.0
VALLE DE ABURRA	45	11.0	11.2	54	13.3	13.4	48	11.9	12.2	27	6.8	6.8	39	9.9	9.2	24	6.1	6.0
TOTAL ANTIOQUIA	84	10.0	10.1	65	7.8	7.8	73	8.8	8.8	41	5.0	4.9	63	7.7	7.2	32	3.9	3.9

Fuente: Diseño propio

La tasa de incidencia de LAP en el periodo evaluado para el sexo femenino se observa un comportamiento con tendencia a la baja entre lo observado para el Departamento de Antioquia en el año 2005 con una tasa cruda de 8,1 y ajustada de 7,9 y en el año 2010 de 3,0 para la tasa cruda y de 2,9 para la tasa ajustada.

CUADRO No. 3 TASA DE INCIDENCIA DE LAP PARA EL SEXO FEMENINO EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010

REGION	2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual	Casos anuales (*)	Tasa cruda anual	Tasa ajustada por edad anual
BAJO CAUCA	6	13.0	13.6	1	2.2	2.1	2	4.3	4.2	1	2.1	1.9	3	6.4	6.0	0	0.0	0.0
MAGDALENA MEDIO	0	0.0	0.0	1	6.3	6.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	3	19.2	19.3
NORDESTE	3	10.3	9.6	3	10.4	9.2	1	3.5	3.0	0	0.0	0.0	1	3.6	3.5	1	3.6	4.2
NORTE	2	4.9	4.2	0	0.0	0.0	1	2.5	2.9	2	5.1	4.3	1	2.6	2.5	0	0.0	0.0
OCCIDENTE	1	2.9	2.5	8	23.6	23.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	3.1	3.7	0	0.0	0.0
ORIENTE	3	3.6	3.4	4	4.9	4.9	1	1.2	1.0	3	3.8	4.2	1	1.3	1.2	3	3.8	3.4
SUROESTE	7	11.9	10.8	0	0.0	0.0	3	5.3	5.6	5	9.0	7.9	4	7.3	6.6	2	3.7	3.6
URABA	4	4.0	3.9	4	3.9	3.7	6	5.9	5.5	1	1.0	0.9	2	1.9	2.0	2	1.9	2.2
VALLE DE ABURRA	39	10.0	9.8	43	11.0	11.7	32	8.3	8.0	23	6.0	5.9	25	6.6	6.0	12	3.2	3.0
TOTAL ANTIOQUIA	65	8.1	7.9	64	8.0	8.2	46	5.8	5.6	35	4.5	4.3	38	4.9	4.6	23	3.0	2.9

Fuente: Diseño propio

CUADRO NO. 4 TASA DE INCIDENCIA POR 100.000 DE LA LEUCEMIA AGUDA PEDIATRICA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA EN EL PERIODO 2005 – 2010 DESAGREGADA POR AÑOS Y REGIÓN

AÑO	AÑO																	
	2005			2006			2007			2008			2009			2010		
SUBREGIÓN	CASOS	T CRUDA	T AJUSTADA	CASOS	T CRUDA	T AJUSTADA	CASOS	T CRUDA	T AJUSTADA	CASOS	T CRUDA	T AJUSTADA	CASOS	T CRUDA	T AJUSTADA	CASOS	T CRUDA	T AJUSTADA
BAJO CAUCA	16	17,2	17,6	2	2,1	2,0	6	6,4	6,1	3	3,2	3	5	5,2	5,1	0	0	0
MAGDALENA MEDIO	3	9,1	9,9	4	12,1	11,7	0	0,0	0	1	3,1	3,7	2	6,2	5,6	4	12,4	12,4
NORDESTE	5	8,3	7,4	5	8,4	7,7	2	3,4	2,9	0	0	0	2	3,5	3,2	3	5,3	5,8
NORTE	8	9,6	9,1	0	0,0	0,0	4	4,9	5,0	2	2,5	2,1	3,0	3,7	3,4	0	0,0	0,0
OCCIDENTE	7	9,8	10,4	9	12,8	12,5	2	2,9	3,6	2	3	2,8	2	3	3,1	0	0	0,0
ORIENTE	4	2,3	2,2	5	3,0	2,9	12	7,2	6,4	8	4,9	5,0	14,0	8,6	8,5	5,0	3,1	2,9
SUROESTE	13	10,7	9,6	2	1,7	2,0	3	2,6	2,7	9	7,9	7	6	5,3	4,7	5	4,5	4,3
URABA	9	4,4	4,4	5	2,4	2,4	10	4,8	4,8	1	0,5	0,5	3,0	1,4	1,4	2	0,9	1,1
VALLE ABURRA	84	10,5	10,5	97	12,2	12,6	80	10,1	10,1	50	6,4	6,4	64	8,2	7,6	36	4,7	4,6
ANTIOQUIA	149	9,1	9	129	7,9	8,0	119	7,4	7,3	76	4,7	4,6	101	6,3	5,9	55	3,5	3,4

Fuente: Diseño propio – bases de datos del estudio

La tasa de incidencia por leucemia pediátrica aguda para el Departamento de Antioquia, por las dos causas diagnósticas y para ambos géneros, en el año 2005 fue para la tasa cruda de 9,1 y la ajustada de 9, mientras que para el 2010 fue de 3,5 para la cruda y 3,4 para la ajustada.

Por regiones la tasa más alta se observó en el Bajo Cauca con 17,2 para la tasa cruda y la ajustada de 17,6 en el 2005 mientras que la menor tasa se obtuvo en el Oriente con una tasa cruda de 2,3 y la ajustada de 2,2.

Para el año 2010 se observó que la situación había cambiado y la mayor tasa se obtuvo en el Magdalena Medio con una tasa cruda y ajustada de 12,4 y la menor tasa se observó en el Occidente con una tasa cruda y ajustada de 0,0.

6.3 TASA DE MORTALIDAD POR LEUCEMIA AGUDA PEDIÁTRICA POR 100.000

Durante el periodo 2005 – 2010, fallecieron 145 paciente por leucemia aguda pediátrica en el Departamento de Antioquia observando una tasa bruta de mortalidad para ambos sexos de 8,99 y una tasa ajustada de 8,98, observando que la mayor tasa tanto cruda como ajustada corresponde a la región del Valle del Aburrá con 17 defunciones en el periodo para una tasa bruta de mortalidad de 12,1 y ajustada de 12,13. La menor tasa de mortalidad se observó en el Norte del departamento con 2 defunciones para una tasa bruta de 2,45 y una ajustada de 2,64.

CUADRO No.5 TASA DE MORTALIDAD POR 100.000 PARA LA LEUCEMIA AGUDA PEDIATRICA PARA AMBOS SEXOS EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PERIODO 2005 - 2010

REGIÓN	AMBOS SEXOS		
	TOTAL DEFUNCIONES. PERÍODO 2005-2010	TASA BRUTA DE INCIDENCIA - TOTAL PERÍODO 2005-2010	TASA AJUSTADA TOTAL PERÍODO 2005-2010
BAJO CAUCA	6	6.35	6.67
MAGDALENA MEDIO	2	6.12	6.26
NORDESTE	6	10.24	9.83
NORTE	2	2.45	2.64
OCCIDENTE	2	2.94	3.02
ORIENTE	8	4.82	4.94
SUROESTE	7	6.05	5.73

URABA	17	8.10	7.99
VALLE DE ABURRA	95	12.10	12.13
TOTAL ANTIOQUIA	145	8.99	8.98

Fuente: Diseño propio

Se observó que la mortalidad en el año 2005 fue de 34 pacientes de ambos sexos, para una tasa cruda de mortalidad de 2,1 y ajustada de 1,9, la situación para el año 2010 cambió observando una mortalidad de 21 casos para una tasa cruda y ajustada de mortalidad para ambos sexos de 1,3.

Por regiones el comportamiento es similar observando que el Valle de Aburrá tiene la mayor tasa de mortalidad tanto en el año 2005 con una tasa cruda de 2,1 y ajustada de 1,9, para el año 2010 se obtuvo una tasa cruda y ajustada de mortalidad de 1,8.

La tasa de mortalidad cruda y ajustada más baja para el año 2005 se observa en la región del Norte y del Occidente con 0, para el año 2010, esta situación se observó en el Bajo Cauca y el Norte con la tasa cruda y ajustada en 0

Cuadro No. 6 TASA DE MORTALIDAD POR 100.000 PARA LA LEUCEMIA AGUDA PEDIATRICA PARA AMBOS SEXOS, EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA EN EL PERIODO 2005 – 2010 DESAGREGADA POR AÑOS Y REGIÓN

SUBREGIO N	2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	Cas os anu ales	Ta sa cru da an ual	Tas a ajust ada por eda d anu al	Cas os anu ales	Ta sa cru da an ual	Tas a ajust ada por eda d anu al	Cas os anu ales	Ta sa cru da an ual	Tas a ajust ada por eda d anu al	Cas os anu ales	Ta sa cru da an ual	Tas a ajust ada por eda d anu al	Cas os anu ales	Ta sa cru da an ual	Tas a ajust ada por eda d anu al	Cas os anu ales	Ta sa cru da an ual	Tas a ajust ada por eda d anu al
BAJO CAUCA	3	3.2	3.4	1	1.1	1.2	0	0.0	0.0	1	1.1	1.2	1	1.0	0.9	0	0.0	0.0
MAGDALENA MEDIO	1	3.0	2.6	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	3.1	3.6
NORDESTE	3	5.0	4.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	1.7	1.5	2	3.5	3.6
NORTE	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	1.2	1.2	1	1.2	1.4	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
OCCIDENTE	0	0.0	0.0	1	1.4	1.7	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	1.5	1.3	0	0.0	0.0
ORIENTE	2	1.2	1.0	2	1.2	1.3	1	0.6	0.6	0	0.0	0.0	2	1.2	1.5	1	0.6	0.6
SUROESTE	3	2.5	2.2	1	0.8	0.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	0.9	0.9	2	1.8	1.7
URABA	5	2.4	2.3	3	1.4	1.4	1	0.5	0.4	3	1.4	1.5	4	1.9	2.0	1	0.5	0.4
VALLE DE ABURRA	17	2.1	1.9	15	1.9	2.0	16	2.0	2.1	19	2.4	2.7	14	1.8	1.7	14	1.8	1.8
TOTAL ANTIOQUIA	34	2.1	1.9	23	1.4	1.5	19	1.2	1.2	24	1.5	1.6	24	1.5	1.5	21	1.3	1.3

Fuente: Diseño propio – Base de datos

La tasa de mortalidad de LAP en el periodo evaluado para el sexo masculino se observa un comportamiento con tendencia a la baja entre lo observado para el Departamento de Antioquia en el año 2005 con una tasa cruda de 2,6 y ajustada de 2,4 y en el año 2010 de 1,5 para la tasa cruda y de 1,4 para la tasa ajustada.

CUADRO NO. 7 TASA TOTAL DE MORTALIDAD PORE 100.000 PARA LEUCEMIA. LINFOBLASTICA AGUDA Y MIELOIDE AGUDA. POR REGIONES Y TOTAL DEL DEPARTAMENO DE ANTIOQUIA SEXO MASCULINO - PERÍODO 2005 - 2010

REGION	2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual
BAJO CAUCA	2	4.3	4.3	1	2.1	2.4	0	0.0	0.0	1	2.1	2.3	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
MAGDALENA MEDIO	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NORDESTE	2	6.5	5.4	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	3.4	4.0
NORTE	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	2.4	2.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
OCCIDENTE	0	0.0	0.0	1	2.8	3.4	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
ORIENTE	1	1.1	0.9	1	1.1	1.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	2	2.4	2.8	1	1.2	1.2
SUROESTE	2	3.2	2.9	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	1.7	1.7	1	1.8	1.7
URABA	4	3.8	3.7	2	1.9	1.8	1	0.9	0.8	1	0.9	0.9	2	1.8	1.9	1	0.9	0.8
VALLE DE ABURRA	11	2.7	2.4	12	3.0	3.1	8	2.0	2.0	8	2.0	2.3	7	1.8	1.6	8	2.0	1.9
TOTAL ANTIOQUIA	22	2.6	2.4	17	2.0	2.1	9	1.1	1.1	11	1.3	1.5	12	1.5	1.5	12	1.5	1.4

Fuente: Diseño propio

La tasa de mortalidad de LAP en el periodo evaluado para el sexo femenino se observa un comportamiento con tendencia a la baja entre lo observado para el Departamento de Antioquia en el año 2005 con una tasa cruda de 1,5 y ajustada de 1,4 y en el año 2010 de 1,2 para la tasa cruda y para la tasa ajustada.

CUADRO NO. 8 TASA TOTAL DE MORTALIDAD POR 100.000 PARA LEUCEMIA. LINFOBLASTICA AGUDA Y MIELOIDE AGUDA. POR REGIONES Y TOTAL DEL DEPARTAMENO DE ANTIOQUIA SEXO MASCULINO - PERÍODO 2005 - 2010

REGION	2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual	Caso s anuales	Tas a cru da anual	Tasa ajust ada por edad anual
BAJO CAUCA	1	2.2	2.4	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	2.1	1.9	0	0.0	0.0
MAGDALENA MEDIO	1	6.3	5.3	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	6.4	7.5
NORDESTE	1	3.4	4.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	3.6	3.1	1	3.6	3.2
NORTE	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	2.5	2.5	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
OCCIDENTE	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	3.1	2.7	0	0.0	0.0
ORIENTE	1	1.2	1.0	1	1.2	1.5	1	1.2	1.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SUROESTE	1	1.7	1.4	1	1.7	1.7	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	1.9	1.8
URABA	1	1.0	0.9	1	1.0	1.1	0	0.0	0.0	2	1.9	2.0	2	1.9	2.0	0	0.0	0.0
VALLE DE ABURRA	6	1.5	1.3	3	0.8	0.8	8	2.1	2.1	11	2.9	3.1	7	1.8	1.8	6	1.6	1.7
TOTAL	12	1.5	1.4	6	0.8	0.8	10	1.3	1.3	13	1.7	1.8	12	1.5	1.5	9	1.2	1.2

ANTIOQUIA																	
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En promedio año se observaron 24 muertes, la tasa promedio de mortalidad por año para el periodo evaluado en el Departamento de Antioquia es de 1,5 tanto para la bruta como para la ajustada, la tasa más alta se observa en la región del Valle del Aburrá con un promedio de 16 muertes por año y una tasa de mortalidad bruta y ajustada de 1,5, seguido de la región de Urabá con 3 muertes promedio año para una tasa bruta de 1,35 y ajustada de 1,33.

En cuanto a las tasa promedio de mortalidad discriminada por sexo se observa que en el periodo 2005 el promedio de muertes por año para el sexo masculino es de 13,8 para una tasa bruta de 1,68 y ajustada de 1,67, siendo la región del Valle del Aburrá la que más aporta con 9 defunciones promedio año para una tasa bruta de 2,25 y ajustada de 2,24. Para el sexo femenino se observa que en promedio año de 10,3 defunciones para una tasa bruta de 1,31 y ajustada de 1,32, siendo también la región del Valle de Aburrá la que más aporta casos con 6,8 defunciones para una tasa bruta de 1,77 y ajustada de 1,80, seguido de la región de Urabá con 1 defunción promedio año y una tasa bruta de 0,97 y ajustada de 1,01

Cuadro No. 9 TASA PROMEDIO DE MORTALIDAD POR 100.000 PARA LA LEUCEMIA AGUDA PEDIATRICA PARA AMBOS SEXOS, EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA EN EL PERIODO 2005 – 2010 DESAGREGADA POR AÑOS Y REGIÓN

REGIÓN	Hombres			Mujeres			Ambos sexos		
	Defunción promedio anual. Período 2005-2010	Tasa bruta de mortalidad - Promedio período 2005-2010	Tasa ajustada promedio período 2005-2010	Defunción promedio anual. Período 2005-2010	Tasa bruta de mortalidad - Promedio período 2005-2010	Tasa ajustada promedio período 2005-2010	Defunciones promedio anual. Período 2005-2010	Tasa bruta de mortalidad - Promedio período 2005-2010	Tasa ajustada promedio período 2005-2010
BAJO CAUCA	1	1.39	1.49	0	0.71	0.72	1	1.06	1.11
MAGDALENA MEDIO	0.0	0.00	0.00	0.3	2.12	2.17	0	1.02	1.04
NORDESTE	0.5	1.66	1.59	0.5	1.76	1.69	1	1.71	1.64
NORTE	0.2	0.40	0.47	0.2	0.42	0.41	0	0.41	0.44
OCCIDENTE	0.2	0.47	0.58	0.2	0.51	0.44	0	0.49	0.50
ORIENTE	0.8	0.98	1.01	0.5	0.62	0.62	1	0.80	0.82
SUROESTE	0.7	1.12	1.06	0.5	0.89	0.84	1	1.01	0.95
URABA	1.8	1.72	1.64	1.0	0.97	1.01	3	1.35	1.33
VALLE DE ABURRA	9.0	2.25	2.24	6.8	1.77	1.80	16	2.02	2.02
TOTAL ANTIOQUIA	13.8	1.68	1.67	10.3	1.31	1.32	24	1.50	1.50

Fuente: Diseño propio – Bases de datos

6. DISCUSIÓN

Según los diferentes investigadores y documentos revisados para realizar esta investigación, los tumores y las neoplasias malignas, no son muy frecuentes en la población pediátrica, se estima que los tumores malignos con una incidencia mundial de 100 a 150 por millón de niños menores de 15 años. Los más frecuentes son las leucemias, los linfomas y los tumores del sistema nervioso central, en Europa y Estados Unidos es más frecuente los tumores del sistema nervioso central, en Latinoamérica es mas frecuente las leucemias y en África los linfomas. Las leucemias agudas pediátricas son aproximadamente el 30% a 40% de todos los cánceres en entre los 0 a 14 años y el consenso general de los investigadores es que el 80% de ellas corresponden a las leucemias

linfoides o linfobásticas agudas y el 20% a las leucemias mieloides o mieloblásticas agudas, situación similar a la encontrada en este estudio.

Aunque no hace parte de los objetivos de este trabajo, esta enfermedad es multicausal, siendo los factores de riesgo más importantes los antecedentes de cáncer y especialmente de leucemia en la familia (cromosoma Philadelphia), la exposición a radiaciones ionizantes in útero, las exposiciones ambientales como los campos electromagnéticos, la exposición a hidrocarburos tipo bencenos, tabaquismo y alcoholismo de los padres, entre las causas más aceptadas, aunque aún hoy no hay consenso sobre las exposiciones ambientales.

Las leucemias agudas son mas frecuentes en niños latinoamericanos que en los estadounidenses, estos se sustenta en la incidencia mayor de leucemia en poblaciones hispanas en los EUA, frente a sus propios naturales, siendo la proporción de 1 a 4. La incidencia reportada en la literatura ha venido variando, como lo reporta el Instituto Mexicano de la seguridad social que en 1982 tenía una tasa de incidencia de 7,75 casos por millón de niños menores de 15 años y para el año 2000 reportan una incidencia de 44 casos por millón de niños menores de 15 años.

En niños colombianos Las tasas anuales de incidencia en niñas y niños colombianos son de 56 y 60 casos nuevos por 1.000.000, respectivamente, por lo cual este país es parte del grupo de mayor incidencia junto a los países desarrollados

En el Instituto Nacional de Cancerología de Colombia en el año 2007, se encontró que la LLA fue el diagnóstico institucional (84,5 % de las leucemias y 27,7 % del total de enfermedades malignas) y la causa de muerte (58,8 % de las leucemias y 27,0 % del total de causas básicas de defunción. Situación similar a la encontrada en este estudio, donde la LLA fue diagnosticada en el XX% y la LMA en el XX%

Para una mejor comprensión podemos observar la tabla extraída de la revista UIS 2007, artículo de revisión “Epidemiología de la leucemia linfoblástica aguda en pediatría: incidencia, mortalidad y asociaciones causales” Castro J Miguel A et al

Tabla 1. Incidencia y mortalidad por leucemia en los menores de 15 años según sexo y país y sus razones de tasas.¹ (Tasas por 100.000).

País	Niños				Niñas			
	TIE	RTI	TME	RTM	TIE	RTI	TME	RTM
Burkina Faso	0,6	0,10	0,5	0,11	1,0	0,17	0,8	0,19
Japón	4,0	0,66	1,2	0,26	3,1	0,55	0,8	0,19
Cuba	3,5	0,58	2,6	0,57	3,4	0,60	1,5	0,35
Haití	3,8	0,63	2,9	0,64	3,6	1,64	2,7	0,64
Colombia	6,0	1,00	4,5	1,00	5,6	1,00	4,2	1,00
Ecuador	6,1	1,01	3,2	0,71	5,0	0,89	2,8	0,66
EU	4,7	0,78	0,9	0,20	3,9	0,69	0,7	0,16
Francia	3,8	0,63	0,9	0,20	3,9	0,69	0,8	0,19
Australia	4,9	0,81	1,2	0,26	4,5	0,80	1,0	0,23
Costa Rica	4,8	0,80	2,6	0,57	5,3	0,94	2,0	0,47

1. Los datos de tasas fueron tomados de la referencia 5; 2. Las razones de tasas fueron calculadas usando los datos colombianos como base de comparación y se interpretan así: la tasa de incidencia de leucemia en los niños cubanos es 0,58 veces la de los colombianos (es decir, 42% menor). Abreviaturas: TIE: tasa de incidencia específica en menores de 15 años, RTI: razón de tasas de incidencia, TME: tasa de mortalidad específica en menores de 15 años, RTM: razón de tasas de mortalidad. EU: Estados Unidos de América

Si comparamos la tasa ajustada de incidencia encontrada en el departamento de Antioquia el año 2007, esta fue de 7,3 por 100.000 niños menores de 15 años, superior en el departamento de Antioquia que para la estimada para el país que fue de 6, de igual manera la tasa ajustada de mortalidad para el año 2007 en el Departamento de Antioquia fue de 1,2, muy por debajo de la estimada en ese mismo año para toda Colombia

En cuanto a la mortalidad se puede afirmar que es la segunda causa de muerte después de los accidentes, es importante resaltar que las defunciones han venido disminuyendo como consecuencia de los mejores métodos diagnósticos y desarrollo de medicamentos, aún en nuestro país sigue siendo alta en comparación con los resultados obtenidos en los países industrializados donde se observan curaciones que oscilan entre el 70% al 80% de los casos, en contraposición a Colombia que según el Instituto Nacional de Cancerología se obtienen curaciones que oscilan entre el 40% al 45% de los casos tratados

Si comparamos las tablas de resultados para la incidencia y mortalidad por cáncer en Colombia elaboradas para el periodo 2002 – 2006 por el DANE, tomando el periodo 2006 como el punto de referencia para el análisis comparativo, aunque es importante observar que esta tasa cubre a todas las edades, la mayor frecuencia de esta enfermedad se da en la población de niños menores de 15 años, podemos observar que la tasa cruda de incidencia de leucemias para toda la población de sexo masculino es de 6,4, y la tasa ajustada por edad es de 6,8, el estudio realizado para el Departamento de Antioquia para el año 2006, arrojó una tasa cruda anual de 7,8 y la tasa ajustada por edad es de 8,2. superior a la observada para el país, este comportamiento se debe a mejores registros, aunque se presume que hay un subregistro importante que puede estar afectando el análisis de esta patología tanto en el país como en Antioquia, también a que el Departamento de Antioquia tenga poblaciones de niños menores de 15 años que estén expuestos a los factores de riesgo asociados a esta enfermedad.

Para el caso del sexo femenino se reporta una tasa cruda anual para el país de 5,5 y una tasa ajustada por edad de 5,7, el estudio reportó una tasa cruda anual de 8,0 y una tasa ajustada por edad de 8,2, también muy superior a los indicadores para el país.

La mortalidad para los niños del sexo masculino se observa que en el estudio del DANE, la tasa cruda anual es de 3,7 y la tasa ajustada por edad es de 4,1, en el estudio realizado en el Departamento de Antioquia se reportó una tasa cruda anual de 2,0 y una tasa ajustada por edad de 2,1, inferior a la observada en el país, posiblemente explicada por ser el Departamento de Antioquia y su capital un polo de desarrollo en el sector salud y poseer clínicas especializadas para el manejo de esta enfermedad.

En los niños del sexo femenino la tasa cruda anual del país se estimó en 3,1 y la tasa ajustada por edad de 3,2, para nuestro estudio se reportó una tasa cruda anual y ajustada por edad de 0,8, también muy por debajo del comportamiento nacional, cuyas causas se explicaron con anterioridad.

De igual forma podemos observar el reporte del estudio del DANE para el Departamento de Antioquia, donde se aprecia que la tasa cruda de incidencia para el sexo masculino es de 6,6 y la tasa ajustada por edad de 7,0, en comparación de los resultados obtenidos por este estudio que arrojó una tasa cruda anual y ajustada por edad de 7,8, ligeramente superior a la observada por el DANE, posiblemente a la mejor captura de los registros estadísticos de las bases de datos de las instituciones que manejan esta patología en el Departamento.

La tasa cruda anual de mortalidad para el sexo masculino para el DANE fue de 3,9 y la tasa ajustada por edad de 4,2, en contraposición a nuestro estudio que arrojó una tasa cruda anual de 2,0 y la tasa ajustada por edad de 2,1, situación que puede deberse a que en las estadísticas nacionales se incluyen casos de Leucemia en población adulta que es más propensa a fallecer por esta patología.

En cuanto a la población de niños del sexo femenino se observa que la incidencia del estudio del DANE para el Departamento de Antioquia obtuvo para la tasa cruda anual de 5,7 y una tasa ajustada por edad de 5,9. En este estudio se observó una tasa cruda anual y ajustada por edad de 8,0, las causas de este comportamiento son similares a las descritas para la población de sexo masculino

La mortalidad para la población del sexo femenino menor de 15 años, en el estudio del DANE, arrojó una tasa cruda anual de 3,3 y ajustada por edad de 3,4. Para el estudio realizado en el periodo 2005 – 2010 se encontró para el año 2006 una tasa cruda anual y ajustada por edad de 0,8, con similar explicación para el caso de la población del sexo masculino.

Se aprecia con preocupación la disminución que se observó en la incidencia de la enfermedad para los años 2009 y 2010, porque se presume que hay un gran subregistro del reporte de la enfermedad, porque no se han emprendido campañas que se orienten a rebajar la incidencia de esta enfermedad a nivel nacional y territorial, además porque está en contraposición de los que se está observando en otros países más desarrollados que han observado un incremento de la enfermedad en sus poblaciones de niños menores de 15 años.

En cuanto a la calidad de la información, ya se mencionó que de 29 casos no fue posible saber la región de procedencia lo que obligó a hacer ajustes para el análisis estadístico.

CONCLUSIONES

1. Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo sobre la incidencia y mortalidad de la leucemia aguda pediátrica, en la población de niños en sus dos variantes, leucemia linfóide o linfoblástica aguda y leucemia mieloide o mieloblástica aguda en el Departamento de Antioquia en el periodo 2005 – 2010
2. Después de depurar las bases de datos consultadas se encontró que durante el periodo evaluado 2005 – 2010 habían 629 casos reportados, que cumplían los requisitos de inclusión, en todas las regiones del Departamento de Antioquia
3. El 80,8% de los casos corresponden a la leucemia linfóide aguda y el 19,2% pacientes corresponden a la leucemia mieloide aguda, resultados muy similares a los reportados en la literatura mundial
4. El 53% de los diagnósticos se hicieron a niños del sexo masculino y el 43% a niños de sexo femenino, los datos obtenidos son similares a los reportados por la literatura mundial donde la incidencia es mayor en pacientes del sexo masculino que en el sexo femenino
5. Para la leucemia linfóide aguda el 57% de los casos corresponden a pacientes del sexo masculino y el 43% a pacientes del sexo femenino
6. La leucemia mieloide aguda tiene un comportamiento similar a la linfóide en cuanto el 58% de casos son reportados en pacientes del sexo masculino y el 42% en pacientes del sexo femenino
7. El 56% de los casos residen en la zona urbana y el 44% en la zona rural de los municipios de procedencia
8. El Valle de Aburrá aporta el 46,42% de los pacientes, seguido de la región del Oriente con el 6,2% de los casos y el Suroeste es la tercera en incidencia aportando el 5,08% de los diagnósticos
9. El 25,91% de los casos no tenían reportado la región de procedencia en las bases de datos consultadas, para lo cual se debió hacer ajustes estadísticos para ingresarlos al estudio
10. El 69,79% estaba afiliado a la seguridad social, tanto en el régimen contributivo como en el subsidiado, el 22,57% no tenía afiliación a la seguridad social y al 8% no fue posible definirle su situación en la seguridad social

11. Para la leucemia linfocítica aguda que aporta la mayoría de los casos, el 78% de los casos estaban afiliados a la seguridad social, el 22% no lo estaban
12. En la leucemia mielocítica aguda se identificaron el 67% de los casos afiliados a la seguridad social y el 33% de los casos no
13. Por grupos etáreos se encontró que el 39% de los casos pertenecen al grupo de 5 a 9 años, seguido del grupo de 10 a 14 años con el 37% y por último el grupo de 0 a 4 años con el 27%, datos que coinciden con la literatura mundial revisada.
14. El grupo etáreo de 10 a 14 años es el de mayor incidencia de leucemia linfocítica aguda con el 38% de los casos, seguido del grupo de 5 a 9 años con el 31% de los casos y por último el grupo de 0 a 4 años con el 28%
15. Se reportaron 145 casos fallecidos durante el periodo evaluado para una incidencia del 23,05% de defunciones frente al total de pacientes diagnosticados.
16. El 53,24% de los fallecidos corresponden a pacientes del sexo masculino y el 42,75% a niños del sexo femenino.
17. El 67% de las defunciones pertenecen a pacientes con diagnóstico de leucemia linfocítica aguda y el 33,2% de los fallecidos pertenecen a la leucemia mielocítica aguda.
18. El 37,24% de las defunciones pertenecen al grupo etáreo de 10 a 14 años, el 33,10% al grupo etáreo de 0 a 4 años y el 29,65% al grupo etáreo de 5 a 9 años.
19. El Valle del Aburrá aporta el 65,51% de las defunciones, seguida de la región de Urabá con el 11,72% y el bajo Cauca y el Nordeste con el 4% de los fallecimientos cada uno.
20. La tasa cruda de incidencia global por año observada en pacientes del sexo masculino para el periodo evaluado fue de 43,3 por 100.000 niños menores de 15 años, la tasa ajustada por edad reportada fue de 42,85 por 100.000 niños menores de 15 años.
21. La tasa cruda de incidencia global por año observada en pacientes del sexo femenino en el periodo evaluado fue de 34,40 por 100.000 menores de 15 años, la tasa ajustada por edad fue de 33,65%.
22. La tasa de incidencia ajustada por edad para el sexo masculino de la leucemia pediátrica aguda tuvo un comportamiento por años que osciló entre el 10,1 por 100.000 para el año 2005 al 3,9 por 100.000 para el año 2010
23. La tasa de incidencia ajustada por edad para el sexo femenino de la leucemia pediátrica aguda tuvo un comportamiento por años que osciló entre el 7,9 por 100.000 para el año 2005 al 2,9 por 100.000 para el año 2010
24. Por regiones la tasa ajustada por edad más alta la tiene la región del Bajo Cauca con el 17,6 por 100.000 y la menor tasa la tiene la región del Oriente con el 2,2 por 100.000.
25. La tasa bruta global de mortalidad fue de 8,99 por 100.000 y la tasa ajustada por edad fue de 8,98 por 100.000.
26. La región del Valle del Aburrá aporta la mayor tasa bruta de mortalidad con el 12,1 por 100.000 y la tasa ajustada por edad fue de 2,64 y la menor tasa bruta de mortalidad la tiene la región del Nordeste con 2,45 por 100.000 y la tasa ajustada por edad fue de 2,64 por 100.000.
27. La tasa de mortalidad ajustada por edad para el sexo masculino por años osciló entre el 2,4 por 100.000 para el año 2005 al 1,4 por 100.000 para el 2010
28. La tasa de mortalidad ajustada por edad para el sexo femenino por años osciló entre el 1,4 por 100.000 para el año 2005 al 1,2 por 100.000 para el 2010

29. La tasa promedio de mortalidad por año para el sexo masculino fue de 13,8 defunciones por año, para una tasa bruta de 1,68 por 100.000 y ajustada de 1,67 por 100.000
30. La tasa promedio de mortalidad por año para el sexo femenino fue de 10,3 defunciones por año, para una tasa bruta de 1,31 por 100.000 y ajustada de 1,32 por 100.000

RECOMENDACIONES

1. Continuar estimulando el reporte de la leucemia pediátrica aguda entre las EPS e IPS que manejan esta patología, solicitando de paso la mejora en la calidad de los datos consignados, para evitar con ello dificultades para la identificación adecuada de los pacientes.
2. Realizar a partir de este estudio otras investigaciones que permita la caracterización socio demográfica de los pacientes menores de 15 años con diagnóstico de leucemia pediátrica aguda y una aproximación a la exposición de factores de riesgo generadoras de esta patología
3. Mejorar el aseguramiento de los niños menores de 15 años diagnosticados con leucemia pediátrica aguda, a fin de procurar un mejor acceso y calidad en la atención de su patología permitiendo la disminución de la mortalidad y aumentando la sobrevida
4. Coordinar acciones con las instituciones encargada del aseguramiento y la atención para priorizar el acceso oportuno y suficiente y continua, de los pacientes afiliados al sistema y el establecimiento de guías de atención adecuadas a la patología diagnosticada.
5. Establecer programas de promoción y prevención en la población menor de 15 años que propendan por disminuir la exposición de los factores de riesgo identificados en la literatura
6. Difundir los hallazgos encontrados en este estudio, utilizando para ello los medios masivos de comunicación (TIC), congresos, simposios y otros escenarios que el sector salud utiliza para hacer difusión de sus investigaciones como una forma de hacer la transferencia de conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

-
- ⁱ Ries LA. Miller RW, Smith MA. Cancer in children (ages 0–14 and ages 0–19). En: Miller, BA. Ries, LAG. Hankey, BF. Kasary, CL. Harras, A. Devesa, SS. et al. eds. USA-SEER Cancer Statistics Reviews: 1973–1990 Bethesda: National Cancer Institute; 1993. p.1.15
- ⁱⁱ Ferlay J, Bray F, Pisani P, Parkin DM. Globocan 2002 cancer incidence, mortality and prevalence worldwide. IARC Cancer Base No. 5, version 2.0 IARCPress, Lyon: 2004
- ⁱⁱⁱ Castro, M. Murillo, R. Pardo, C. Piñeros, M. Casos nuevos de cáncer en el Instituto Nacional de Cancerología, Colombia, 2002. Rev Colomb Cancerol Bogotá, DC. 2003; 7(3): 4-1
- ^{iv} Pui CH. Acute lymphoblastic leukemia. In: Ching-Hon Pui (ed). Childhood leukemias. 2nd ed. Memphis: St. Jude Children's Research Hospital; 2006. p.439-72

^v Greenberg, RS. Shuster, JL. Epidemiology of cancer in children. *Epidemiol Rev* 1985. 7:22–48.

^{vi} Robison L. General principles of the epidemiology of childhood cancer. En: Pizzo PA, Poplack DG, editors. *Principles and Practice of Pediatric Oncology*. 2ª. ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1993.p.3-1

^{vii} Terselich, Greti. Martínez, Teresa. Ramón, Vega. Análisis demográfico de niños y adolescentes con diagnóstico de cáncer en el Instituto Nacional de Cancerología. Bogotá, DC. *Revista Colombiana de Cancerología*. Vol. 6. No. 3.2002.50-62

^{viii} Cáncer en la población infantil. Available at: http://blogdelcancer.blogspot.com/2007_02_01_archive.html. Accessed Agosto 2 de 2011.

^{ix} Cáncer infantil aumenta en el país. Available at: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-2377294>. Accessed Agosto 2 de 2011.

^x Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Defunciones 1999 [base de datos]. Bogotá D.C.; 2005

^{xi} Petridou E, Trichopoulos D. leukemia. En: Adami HO, Hunter D, Trichopoulos D, editores. *Textbook of Cancer Epidemiology*. USA: Oxford University Press; 2002. p. 556–8. Tomado de: Castro Jiménez MÁ, Orozco Vargas LC, Rueda Arenas E, Suárez Mattos A. Epidemiología de la leucemia linfoblástica aguda en pediatría: incidencia, mortalidad y asociaciones causales. *REVISTA SALUD UIS*. 2010; 39(2)

^{xii} Mena Córdoba Duleza Anteproyecto para tesis de grado sobre “Factores asociados con la aparición de leucemia aguda pediátrica en el municipio de Medellín durante los años 2009 – 2011” se utiliza con autorización expresa de la autora el día 22 de diciembre de 2011