



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

**Uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como factor causal de leucemia linfoblástica aguda en menores de 5 años atendidos en el hospital oncológico de SOLCA Portoviejo en el periodo 2021-2022.**

**AUTORES:**

**Alcívar Zambrano, María Valeria  
Arroyo López, Irene Valeria**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:**

**Médico**

**TUTOR:**

**Dra. Benites Estupiñán, Elizabeth María MD.MSC**

**Guayaquil, Ecuador**

**02 de octubre del 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Alcívar Zambrano, María Valeria y Arroyo López, Irene Valeria**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico**

**TUTORA**



f. \_\_\_\_\_

**Dra. Benites Estupiñán, Elizabeth María MD.MSC**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Aguirre Martínez Juan Luis MD.MSC**

**Guayaquil, a los 02 del mes de octubre del año 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotras, **Alcívar Zambrano, María Valeria**  
**Arroyo López, Irene Valeria**

**DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación “**Uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como factor causal de leucemia linfoblástica aguda en menores de 5 años atendidos en el hospital oncológico de SOLCA Portoviejo en el periodo 2021-2022**”, previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría. En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 02 del mes de octubre del año 2024**

**AUTORAS**



Firmado electrónicamente por:  
**MARIA VALERIA**  
**ALCIVAR ZAMBRANO**



Firmado electrónicamente por:  
**IRENE VALERIA**  
**ARROYO LOPEZ**

---

**Alcívar Zambrano, María Valeria**

---

**Arroyo López, Irene Valeria**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

**AUTORIZACIÓN**

Nosotras, **Alcívar Zambrano, María Valeria**  
**Arroyo López, Irene Valeria**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **“Uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como factor causal de leucemia linfoblástica aguda en menores de 5 años atendidos en el hospital oncológico de SOLCA Portoviejo en el periodo 2021-2022”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 02 del mes de octubre del año 2024**

**AUTORAS:**



Firmado electrónicamente por:  
**MARIA VALERIA**  
**ALCIVAR ZAMBRANO**

---

**Alcívar Zambrano, María Valeria**

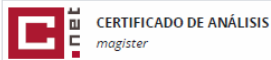


Firmado electrónicamente por:  
**IRENE VALERIA**  
**ARROYO LOPEZ**

---

**Arroyo López, Irene Valeria**

# REPORTE DE COMPILATIO



## TRATABJO DE TITULACION PROM 73 ALCIVAR MARIA. ARROYO IRENE



Nombre del documento: TRATABJO DE TITULACION PROM 73 ALCIVAR MARIA. ARROYO IRENE.docx  
ID del documento: 7f8b36d9c2ee880727981df463bd4cb9492ae43d  
Tamaño del documento original: 435,11 kB  
Autores: []

Depositante: Elizabeth María Benites Estupiñan  
Fecha de depósito: 3/9/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 3/9/2024

Número de palabras: 10.139  
Número de caracteres: 67.452

Ubicación de las similitudes en el documento:



Firmado electrónicamente por  
**ELIZABETH MARIA  
BENITES  
ESTUPINAN**

Dra. Benites Estupiñán, Elizabeth María MD.MSC

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mi caminaron en todo momento y siempre fueron fuentes de inspiración, apoyo, perseverancia y fortaleza.

Esta mención en especial es para Dios, por darme cada día motivos de lucha para forjar este arduo camino, por darme el don de la paciencia, la humildad y el amor para hacer el bien a mi prójimo. No obstante, nada de esto hubiera sido posible sin mis padres, a los cuales les agradeceré toda la vida por su apoyo incondicional. A mi Mamá Lorena Zambrano por ser la guía de cada uno de mis pasos, mami gracias por nunca rendirte, gracias por tu valentía a pesar de todas las pruebas que te puso la vida, gracias por acompañarme en mis fracasos, pero sobre todo por estar ahí siempre aplaudiendo cada uno de mis triunfos. A mi papá Ramon Alcívar le agradezco por cada palabra de aliento, por cada consejo y creer en mí, teniendo siempre la certeza de que lo lograría.

Agradezco a mis hermanos Emilio y Andrea, por motivarme siempre con sus palabras de aliento, por su amor y cariño incondicional. A mi ángel celestial Emerita, que me cuidó y guio siempre desde el cielo. A mis tíos, Gidson, Ángelo, Renzo y Marco, les quedare eternamente agradecida por el cariño, los consejos y el apoyo que cada uno de ustedes me dieron desde el principio hasta el final de mi carrera y que hoy hacen de mí una buena profesional.

Para finalizar quiero agradecer a mi novio Geovanny por su amor, sus palabras de aliento y el apoyo incondicional que me brindó durante este tiempo. También agradezco a mi mejor amiga y compañera de tesis Valeria, que me ha acompañado a lo largo de este arduo camino y que sin ella , nada hubiese sido igual.

Gracias Infinitas a todos por ser parte de mi historia.

***Alcívar Zambrano María Valeria***

## **AGRADECIMIENTO**

Comienzo expresando mi gratitud a Dios, por cada día permitirme tener la sabiduría y fortaleza a lo largo de toda la carrera y por guiarme hacia el camino correcto. Todo esto no hubiera sido posible sin mis padres, agradezco eternamente a mi papá Gleen Arroyo y a mi mamá Irene Lopez por confiar y creer en mí en este largo camino, por esas palabras que al comienzo de la carrera me dijeron y me impulsaron a ser mejor: “Medicina no es de rapidez, si no de resistencia”.

Agradezco a mis abuelitas Irene y Luz Leída por cada noche enviarme sus bendiciones, era ese granito de arena que necesitaba de impulso, agradezco a mis hermanos Jeyson y José por ser mi motivación todos los días.

Quisiera reconocer también a mi novio Milton por ser fuente de amor y apoyo incondicional en este tiempo, a mis amigas que me acompañaron a lo largo de este camino, Valeria, Nicole, Raquel y Diana, cada una de ustedes ocupa un lugar en mi corazón, sin ustedes todo hubiera sido diferente.

Gracias a todos por hacer realidad este sueño.

***Arroyo López Irene Valeria***



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**DR. JUAN LUIS AGUIRRE MARTÍNEZ**  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**DR. DIEGO ANTONIO VASQUEZ CEDEÑO**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**(NOMBRES Y APELLIDOS)**

OPONENTE



## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I.....	4
1. Planteamiento del problema .....	4
1.1 Problema a investigar.....	4
1.2 Justificación.....	4
1.3 Aplicabilidad y utilidad de los resultados del estudio .....	4
1.4 Objetivos generales y objetivos específicos .....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos específicos .....	5
1.5 Hipótesis .....	5
2. Marco teórico.....	6
2.1 Antecedentes .....	6
2.1.1 Antecedentes internacionales .....	6
2.1.2 Antecedentes Nacionales y locales.....	6
2.2 Fundamentos teóricos.....	7
2.2.1 Concepto .....	7
2.2.2 Etiología.....	7
2.2.3 Factores de riesgo .....	8
2.2.4 Pesticidas y su relación con leucemia linfoblástica aguda .....	10
2.2.5 Manifestaciones clínicas .....	11
2.2.6 Clasificación .....	11
2.2.7 Diagnóstico.....	12
2.2.8 Tratamiento .....	13
2.2.9 Diagnóstico diferencial.....	15
2.2.10 Pronóstico.....	16
2.2.11 Complicaciones .....	17
3. Metodología.....	19
3.1 Tipo de estudio.....	19
3.2 Población de estudio .....	19
3.3 Criterios de inclusión: .....	19
3.4 Criterios de exclusión: .....	19
3.5 Método de muestreo: .....	19
3.6 Método de recogida de datos: .....	19
3.7 Variables .....	20
3.8 Entrada y gestión informática de datos:.....	21
3.9 Estrategia de análisis estadístico: .....	21
4. Resultados .....	22
Presentación y análisis de resultados .....	22
Prevalencia.....	22
Sexo .....	24
Edad.....	25
Zona geográfica.....	27
Factor causal .....	28
Signos y síntomas .....	30
Sexo y factor causal .....	31
Discusión .....	32

5. Conclusiones .....	35
6. Recomendaciones .....	35

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables.....	20
Tabla 2 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la prevalencia. ....	22
Tabla 3 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según el sexo.....	24
Tabla 4 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la edad. ....	25
Tabla 5 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con Diagnóstico Leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la zona geográfica .....	27
Tabla 6 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según el factor causal. ....	28
Tabla 7 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según los signos y síntomas más frecuentes.....	30
Tabla 8 Tabla cruzada de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según sexo y factor causal.....	31

## RESUMEN

### **OBJETIVO:**

Evaluar el uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como un posible factor causal en el desarrollo de leucemia linfoblástica aguda (LLA) en menores de cinco años atendidos en el hospital oncológico de SOLCA Portoviejo, durante el periodo 2021-2022.

### **MÉTODOS:**

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo de corte transversal. Se recolectaron datos de historias clínicas de niños menores de cinco años diagnosticados con LLA en el hospital de SOLCA Portoviejo. Se analizaron variables como la edad, el sexo, la zona geográfica, el factor causal y los síntomas relacionados con la exposición a pesticidas.

### **RESULTADOS:**

De un total de 99 pacientes pediátricos con diagnóstico de LLA, el 94.5% presentaron leucemia linfoblástica tipo B y el 86.9% residían en zonas rurales. El 75.7% de los casos de LLA se asociaron con la exposición a benceno, un pesticida comúnmente utilizado en las áreas agrícolas. Los pacientes con mayor prevalencia de la enfermedad tenían cinco años y el síntoma más frecuente fue fiebre.

### **CONCLUSIONES:**

La exposición prolongada a pesticidas, especialmente en zonas rurales, puede estar relacionada con un aumento en la incidencia de LLA en niños menores de cinco años. Aunque no se ha confirmado una relación causal directa, los hallazgos sugieren que los pesticidas podrían ser un factor de riesgo significativo. Se recomienda la implementación de regulaciones más estrictas y mayor investigación sobre el impacto de los pesticidas en la salud infantil.

**PALABRAS CLAVES:** Leucemia linfoblástica aguda, pesticidas, zonas rurales, benceno, exposición química, salud infantil.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To evaluate the use of pesticides in rural agricultural areas as a possible causal factor in the development of acute lymphoblastic leukemia (ALL) in children under five years old treated at the SOLCA Portoviejo oncology hospital during the period 2021-2022.

**METHODS:** A retrospective, cross-sectional observational study was conducted. Data were collected from medical records of children under five years old diagnosed with ALL at the SOLCA Portoviejo hospital. Variables such as age, sex, geographic area, causal factor, and symptoms related to pesticide exposure were analyzed.

**RESULTS:** Out of a total of 99 pediatric patients diagnosed with ALL, 94.5% presented B-cell lymphoblastic leukemia, and 86.9% lived in rural areas. 75.7% of ALL cases were associated with exposure to benzene, a pesticide commonly used in agricultural areas. The patients with the highest prevalence of the disease were five years old, and the most frequent symptom was fever.

**CONCLUSIONS:** Prolonged exposure to pesticides, especially in rural areas, may be related to an increase in the incidence of ALL in children under five years old. Although a direct causal relationship has not been confirmed, the findings suggest that pesticides could be a significant risk factor. Stricter regulations and further research on the impact of pesticides on children's health are recommended.

**Keywords:** Acute lymphoblastic leukemia, Pesticides, Rural areas, Benzene, Chemical exposure, Child health.

## INTRODUCCIÓN

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es la neoplasia más frecuente en la infancia, constituyendo globalmente el 80% de todas las leucemias agudas de la edad pediátrica (1). La supervivencia de los pacientes con LLA ha aumentado progresivamente en los últimos años pasando de una supervivencia inferior al 10% a exponer, con los tratamientos actuales, una supervivencia libre de enfermedad superior al 80% en la mayor parte de los casos que se presentan (1). Por otro lado, uno de los puntos que más preocupan hoy en día es la toxicidad de los tratamientos a largo plazo en los pacientes supervivientes de LLA (1). Sin embargo, la incidencia máxima se presenta alrededor de los dos y los cinco años, la LLA prevalece de forma ligera en el sexo masculino (1).

Actualmente las diferencias geográficas son considerables en esta patología, debido a que, en los países menos desarrollados, predominan los linfomas y las LLA de estirpe T, por otro lado, en los países industrializados la LLA de estirpe B es la más prevalente y esto se relaciona con la alta facilidad para la exposición a diferentes agentes medioambientales en los países industrializados (2).

La Leucemia linfoide ha tenido una importante presencia en la región costa del Ecuador, siendo la más frecuente entre las neoplasias del tejido hematopoyético y linfoide en los años 2015 al 2019 en edades entre 5 a 9 años (3). De acuerdo a los artículos publicados se presenta el comportamiento de la Leucemia linfoide en el hospital de SOLCA Guayaquil, entre los años 2016 al 2022, obteniéndose un incremento sostenido de casos en forma anual del 77,6%, además se demuestra el comportamiento de esta patología por sexo y años presentando en ambos sexos una tendencia al incremento del año 2016 con 49 casos al año 2022 con 76 casos en hombres y en mujeres en el año 2016 con 38 casos al año 2022 con 51 casos, a excepción del año 2020 por la emergencia sanitaria internacional del COVID 19 (3).

En la actualidad el tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda infantil de células T (LLA-T) recién diagnosticada en las fases de inducción a la remisión, consolidación e intensificación y mantenimiento siempre incluye quimioterapia combinada. A los niños con LLA-T, se les administran más medicamentos contra el cáncer y en dosis más altas que a los niños del grupo de riesgo estándar con diagnóstico reciente (4). Se administra quimioterapia intratecal y sistémica para prevenir o tratar la diseminación de las células leucémicas al encéfalo y la médula espinal. Algunas veces, también se administra radioterapia dirigida al encéfalo (4).

## **CAPÍTULO I**

### **1. Planteamiento del problema**

#### **1.1 Problema a investigar**

Determinar el uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como factor causal de leucemia linfoblástica aguda en menores de 5 años atendidos en el hospital oncológico de SOLCA en el periodo 2021-2022

#### **1.2 Justificación**

La leucemia es la neoplasia más común en niños y adolescentes, ocupa el primer lugar entre este tipo de neoplasias; hay que tener en cuenta que su cuidado tiene costos familiares, sociales y económicos; pero se sabe que en los países desarrollados la tasa de mortalidad es muy baja y la tasa de supervivencia supera el 80% a diferencia de los países en vías de desarrollo (5).

Cabe mencionar que en Ecuador en los últimos 5 años la tasa de mortalidad de esta patología ha aumentado significativamente siendo un país en vía de desarrollo, si bien en cierto por muchos factores y uno de ellos son ambientales y nutricionales, trayendo consigo ciertas afectaciones en el tratamiento y la sobrevivencia de los pacientes que padecen LLA (5).

#### **1.3 Aplicabilidad y utilidad de los resultados del estudio**

Este estudio se lo realizará analizando los datos clínicos de los pacientes, para poder evaluar el uso de pesticidas agrícolas que está trayendo consigo la causa de la LLA, para además poder comprobar si estos productos son la causa principal de lo que los pacientes pediátricos desarrollen leucemia linfocítica aguda. En el país este tema ha sido investigado, pero solo en adultos, no en los niños y además se ha evaluado el estado nutricional de los pacientes con LLA, esto permitirá conocer más información sobre la población pediátrica y saber porque en los últimos años en Ecuador ha existido un aumento en la aparición de esta patología.



## **1.4 Objetivos generales y objetivos específicos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Evaluar el uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como factor de riesgo para el desarrollo de leucemia linfoblástica aguda.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar la prevalencia de leucemia linfoblástica aguda.
- Determinar la edad y sexo más frecuente de los pacientes con leucemia linfoblástica aguda.
- Identificar la zona geográfica de los pacientes con leucemia linfoblástica aguda.
- Determinar el factor causal más frecuente a los que están expuestos los pacientes con leucemia linfoblástica aguda.
- Identificar si los síntomas y signos de intoxicación por pesticidas son factores de riesgo en la evolución de la LLA.

## **1.5 Hipótesis**

La exposición del uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales es un factor de riesgo para el desarrollo y complicación de la leucemia linfoblástica aguda en menores de 5 años.

## **CAPÍTULO II**

### **2. Marco teórico**

#### **2.1 Antecedentes**

##### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

La leucemia infantil es una de las enfermedades malignas más críticas en niños, siendo la leucemia linfoblástica aguda (LLA) una transformación maligna y de proliferación de células progenitoras linfoides en la médula ósea, la sangre y los sitios extramedulares. Esta enfermedad constituye globalmente el 80% de todas las leucemias agudas de la edad pediátrica (6).

La supervivencia de los pacientes con LLA ha aumentado progresivamente en los últimos años pasando de una supervivencia inferior al 10% a exponer, con los tratamientos actuales, una supervivencia libre de enfermedad superior al 80% en la mayor parte de los casos que se presentan, es una enfermedad heterogénea cuya incidencia predomina en el rango de 2 a 5 años y es más frecuente en los varones. (6)

En los Estados Unidos, la incidencia de LLA es mayor en individuos latinos y blancos que en individuos negros y asiáticos, La incidencia de leucemia infantil parece estar aumentando, como lo demuestran los siguientes estudios, en un análisis de la base de datos de Vigilancia, Epidemiología y Resultados Finales (SEER), hubo un aumento constante en la incidencia de LLA de 2000 a 2017, con un aumento anual promedio en la incidencia de aproximadamente el 1%. La incidencia estimada aumentó de 25 casos por millón en 1975 a 41 casos por millón en 2016 (6).

##### **2.1.2 Antecedentes Nacionales y locales**

La Leucemia linfoidea ha tenido una importante presencia en la región costa del Ecuador, siendo la más frecuente entre las neoplasias del tejido hematopoyético y linfoide en los años 2015 al 2019 en edades entre 5 a 9 años (6). De acuerdo a los artículos publicados se presenta el comportamiento

de la Leucemia linfoidea en el hospital de SOLCA Guayaquil, entre los años 2016 al 2022, obteniéndose un incremento sostenido de casos en forma anual del 77,6%, además se demuestra el comportamiento de esta patología por sexo y años presentando en ambos sexos una tendencia al incremento del año 2016 con 49 casos al año 2022 con 76 casos en hombres y en mujeres en el año 2016 con 38 casos al año 2022 con 51 casos, a excepción del año 2020 por la emergencia sanitaria internacional del COVID 19 (6).

## **2.2 Fundamentos teóricos**

### **2.2.1 Concepto**

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es una transformación maligna y de proliferación de células progenitoras linfoides en la médula ósea, la sangre y los sitios extramedulares. Esta patología se manifiesta principalmente por un incremento de leucocitos en sangre o en la médula ósea, y además con descenso de los otros grupos celulares. (6)

### **2.2.2 Etiología**

Como en toda enfermedad neoplásica, la secuencia de acontecimientos que derivan en la transformación maligna de una célula es multifactorial. En el caso de la LLA, estos eventos se producen durante el desarrollo de la estirpe linfoide. Estos precursores linfoides presentan una alta tasa de proliferación y de reordenamientos genéticos, características que favorecen la aparición de mutaciones espontáneas y de otras alteraciones citogenéticas que facilitan la transformación maligna (6).

### **2.2.3 Fisiopatología**

Las neoplasias hematológicas son un conjunto de tumores que se originan en las células sanguíneas o en sus precursores, afectando tanto a la médula ósea como a los tejidos linfoides, incluidos los ganglios linfáticos, el tejido linfoide asociado a las mucosas y el bazo. Al igual que los tumores sólidos, estas neoplasias resultan de la transformación neoplásica de las células precursoras hematopoyéticas, que ocurre a través de una serie de alteraciones genómicas acumulativas en los genes que regulan funciones

celulares esenciales, tales como la proliferación, diferenciación, supervivencia y muerte celular. (7)

Estas mutaciones generan un crecimiento descontrolado y/o una inhibición de la apoptosis, lo que conduce a la acumulación de células indiferenciadas que tienen una vida útil prolongada. Esta acumulación ocurre en la médula ósea y en la sangre periférica, interfiriendo también con el proceso normal de hematopoyesis. (7)

### **2.2.3 Factores de riesgo**

Los factores genéticos tienen un papel cada vez más importante en la etiología de las leucemias agudas. Esta afirmación está basada en: 1) existe una estrecha asociación de las LLA y algunas translocaciones cromosómicas. La gran mayoría de los casos de LLA no tienen una causa conocida, pero se ha asociado una mayor incidencia con ciertos factores de riesgo ambientales o genéticos. (7)

La agencia internacional para la investigación del cáncer (IARC) clasifica los plaguicidas como posibles carcinogénicos en humanos, produciendo estrés oxidativo, aberraciones cromosómicas, genotoxicidad, alteraciones endocrinas, inhibición de la colinesterasa y mutaciones de señalización en células embrionarias o somáticas, con efectos principalmente en niños y relacionados con la rápida división celular de sus tejidos, las actividades al aire libre, una alta ingesta de alimentos o líquidos por libra de peso corporal y la incompleta función enzimática desintoxicante. Se ha descrito que incrementan el riesgo de leucemia infantil (7).

Los niños que habitan en zonas de cultivo están expuestos a plaguicidas por lo tanto tienen mayor riesgo de desarrollar neoplasias, debido a la dispersión de partículas de polvo de estos químicos que contaminan el exterior e interior de los hogares. Los insecticidas de uso doméstico como repelentes, productos de higiene animal y champús anti-piojos pueden depositarse en juguetes infantiles, facilitando así la contaminación y aumento de riesgo a desarrollar LLA. Otras vías de contaminación menos frecuentes se relacionan con el consumo de alimentos y líquidos con altos residuos de plaguicidas; sin

embargo, la concentración de partículas no sobrepasa las altas concentraciones encontradas en el polvo doméstico (7).

El Consorcio Internacional de Leucemia Infantil evidenció una asociación por exposición ocupacional preconcepcional de los padres a pesticidas con el aumento del riesgo a desarrollar LLA, la exposición paterna se relaciona con el desarrollo de leucemia linfoblástica aguda, mientras que la exposición materna se asoció con leucemia mieloblástica aguda, con una prevalencia de 30% y 90% respectivamente. (7).

Grandes estudios han informado de una mayor incidencia de LLA en asociación con la edad paterna avanzada y la pérdida fetal materna. Un estudio de casos y controles escandinavo de >1900 niños con LLA informó que el aumento de peso al nacer se asoció con un mayor riesgo de LLA por 1 kg de aumento en el peso al nacer; sin embargo, los niños con leucemia no pesaron más al nacer que sus hermanos (8).

En la mayoría de los casos, LLA no se considera una enfermedad familiar. Sin embargo, un estudio escandinavo que incluyó a 3.994 niños con LLA identificó a 36 hermanos a los que posteriormente se les diagnosticó LLA. Informaron que, en comparación con la población general, los hermanos gemelos monocigóticos de niños con LLA tienen un riesgo mucho mayor de desarrollar leucemia, mientras que los hermanos únicos tienen solo riesgo ligeramente mayor. El alto riesgo de LLA en hermanos gemelos monocigóticos de niños afectados parece deberse a la propagación de clones preleucémicos de un gemelo al segundo en el útero (8).

Ciertos síndromes genéticos como por ejemplo el síndrome de Down, neurofibromatosis tipo 1, Síndrome de Li-Fraumeni. Enfermedades hereditarias del sistema inmunitario Ataxia-telangiectasia, Síndrome Wiskott-Aldrich, Síndrome de Bloom estos niños además de tener un mayor riesgo de adquirir infecciones graves debido a la disminución de las defensas inmunitarias también podrían tener un mayor riesgo de padecer leucemia (8).

#### **2.2.4 Pesticidas y su relación con leucemia linfoblástica aguda**

Diversos estudios sugieren una posible relación entre la exposición a pesticidas y el desarrollo de leucemia linfoblástica aguda (LLA), particularmente en niños. La LLA es una forma de cáncer que afecta a las células sanguíneas y se presenta con mayor frecuencia en la infancia. Los pesticidas, utilizados principalmente en entornos agrícolas y domésticos, contienen químicos que pueden ser tóxicos para los seres humanos. La evidencia epidemiológica ha demostrado que la exposición prolongada a estos productos, tanto en zonas rurales como urbanas, puede estar asociada con un mayor riesgo de desarrollar LLA. Aunque no se ha establecido una relación causal definitiva, los estudios revisados encuentran una correlación significativa entre el uso de plaguicidas y la incidencia de LLA, especialmente en comunidades agrícolas.

Los niños son más vulnerables a los efectos de los pesticidas debido a su menor capacidad para eliminar toxinas y al estado de desarrollo de su sistema inmunológico. En varios estudios se han detectado niveles elevados de pesticidas en la sangre de niños con LLA, lo que sugiere que la exposición crónica a estos químicos podría ser un factor desencadenante. La investigación subraya la necesidad de controlar estrictamente el uso de pesticidas y adoptar medidas preventivas, como limitar la exposición en áreas frecuentadas por niños.

Sin embargo, aunque aún no se ha establecido una relación causal directa entre los pesticidas y la leucemia linfoblástica aguda, los estudios apuntan a una correlación preocupante entre la exposición prolongada a estos productos y el aumento de casos de LLA, particularmente en niños. La evidencia acumulada respalda la urgencia de implementar regulaciones más estrictas sobre el uso de pesticidas y la necesidad de promover alternativas más seguras. Asimismo, es crucial continuar investigando esta posible relación para comprender mejor los mecanismos de acción de los pesticidas y desarrollar estrategias que protejan a las poblaciones más vulnerables, como los niños.

### **2.2.5 Manifestaciones clínicas**

Los síntomas clínicos de la leucemia aguda están debidamente asociados con la proliferación de células inmaduras y la disminución en la producción de células normales en la médula ósea. Sin embargo, estos síntomas se manifiestan días o semanas antes del diagnóstico y suelen ser cambiantes. Esto resulta de la insuficiencia de la médula ósea y la existencia de células tumorales infiltrantes. (9)

Los síntomas asociados con la deficiencia de glóbulos rojos son algunos, entre ellos está la fatiga, mareos y palidez en la piel y mucosas. Además, el descenso de plaquetas tiene relación con hematomas, sangrados espontáneos en encías o fosas nasales, hemorragias profundas por heridas leves y petequias. Por otro lado, la presencia de glóbulos blancos inmaduros en la sangre periférica se manifiesta a través de infecciones frecuentes y fiebre. Por último, la acumulación de células leucémicas en áreas fuera de la médula ósea puede causar pérdida de peso, anorexia y dolor. (9)

### **2.2.6 Clasificación**

Las leucemias se pueden clasificar de dos maneras:

Según la velocidad de progresión de la enfermedad:

- Leucemias agudas: Estas se desarrollan rápidamente, con un aumento veloz en el número de células leucémicas, que son en su mayoría muy inmaduras. (10)
- Leucemias crónicas: Se caracterizan por un desarrollo más lento y suelen ser mejor toleradas. Al principio, las células leucémicas pueden comportarse de manera similar a las células normales, y el primer indicio de la enfermedad a menudo se detecta a través de un análisis de sangre rutinario. Si no se tratan, estas células leucémicas pueden reemplazar a las células sanas. (10)

Según el tipo de células afectadas:

- Leucemia mieloide: Se origina en las células mieloides.
- Leucemia linfóide: Comienza en las células linfoides.

Además, de la clasificación de leucemias, también existen algunos subtipos de clasificaciones, entre ellas está la clasificación de Franco-Americano-Británico (FAB)

- Este subtipo de clasificación se aplica principalmente a la leucemia aguda. Divide la leucemia linfocítica en tres subtipos (L1 a L3) y la mieloides en ocho subtipos (M0 a M7), basándose en las características morfológicas y el grado de madurez de las células afectadas tanto en la sangre periférica como en la médula ósea, además de considerar algunas características citoquímicas. (11)

### **2.2.7 Diagnóstico**

El diagnóstico de la leucemia linfoblástica aguda en niños se basa en varios métodos según la Sociedad Estadounidense de Oncología Clínica (ASCO). Estos incluyen exámenes físicos, historia clínica, hemograma completo y aspiración de médula ósea. El examen físico evalúa signos generales de salud y patológicos, mientras que el hemograma completo muestra irregularidades en el recuento sanguíneo. La aspiración de médula ósea y la biopsia permiten analizar la médula en busca de células anormales. (12)

El análisis de sangre, específicamente un hemograma completo, revela irregularidades en los niveles de células sanguíneas. El frotis de sangre periférica analiza la apariencia de las células sanguíneas, especialmente linfoblastos, que son comunes en pacientes con LLA. La aspiración y biopsia de médula ósea ayudan a confirmar el diagnóstico, obteniendo muestras líquidas y sólidas para su análisis. (13)

La punción lumbar examina el líquido cefalorraquídeo para determinar si hay células cancerosas en el sistema nervioso central. Otras pruebas incluyen análisis genéticos, citómetros de flujo, cariotipificación, y ensayos moleculares para planificar tratamientos adecuados. (14)

Las pruebas de citómetros de flujo y citoquímica se realizan con muestras de sangre para distinguir células leucémicas de células normales. La cariotipificación analiza el ADN y cromosomas, proporcionando información crucial



para la clasificación y tratamiento. Los ensayos moleculares buscan mutaciones genéticas específicas. Además, la hibridación in situ con fluorescencia (FISH) examina cromosomas y genes con tintes fluorescentes. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) es una prueba de ADN sensible que identifica cambios genéticos. La biopsia de ganglios linfáticos puede ser necesaria en algunos casos. (14)

Las pruebas de diagnóstico por imágenes, como radiografías, tomografías y resonancias magnéticas, ayudan a determinar la diseminación del cáncer en el cuerpo. En general, la detección temprana de la LLA es crucial para el tratamiento adecuado, y la colaboración de diversas pruebas contribuye al diagnóstico preciso. (15)

La leucemia linfoblástica aguda tiene una historia natural que abarca varias etapas. Comienza con la proliferación descontrolada de linfoblastos en la médula ósea, reemplazando las células sanguíneas normales. Los pacientes pueden experimentar síntomas iniciales como fatiga y dolor óseo. Con el tiempo, las células leucémicas pueden diseminarse a ganglios linfáticos, hígado, bazo y sistema nervioso central, causando complicaciones como agrandamiento de órganos. El diagnóstico se realiza mediante pruebas de sangre y médula ósea, y el tratamiento principal es la quimioterapia intensiva. Las fases de tratamiento incluyen inducción, consolidación y mantenimiento. Algunos pacientes entran en remisión, pero existe el riesgo de recaída. La historia natural varía, y el pronóstico depende de factores individuales y la respuesta al tratamiento. (16)

### **2.2.8 Tratamiento**

El tratamiento de la Leucemia linfoblástica aguda en niños es un proceso que implica la colaboración de un equipo médico especializado en leucemia infantil. Este equipo está compuesto por oncólogos pediátricos, hematólogos, oncólogos médicos, cirujanos pediátricos, radioncólogos, intensivistas pediátricos, neurólogos, enfermeros especializados en pediatría, trabajadores sociales, especialistas en rehabilitación, psicólogos y profesionales dedicados a la vida infantil. (16)

El tratamiento de la LLA infantil generalmente consta de tres fases distintas:

- Inducción a la remisión: Esta primera fase tiene como objetivo principal destruir las células leucémicas en la sangre y la médula ósea, colocando la leucemia en un estado de remisión. (17)
- Consolidación e intensificación: Una vez que la leucemia está en remisión, comienza esta fase para eliminar las células leucémicas remanentes en el cuerpo y prevenir una posible recaída. (17)
- Mantenimiento: La tercera fase busca destruir cualquier célula leucémica restante que pueda regenerarse y provocar una recaída. A menudo, los tratamientos de esta etapa se administran en dosis más bajas que en las fases anteriores. (17)

Existen cuatro tipos de tratamiento estándar utilizados en el manejo de la LLA infantil:

- Quimioterapia: Se emplean medicamentos para interrumpir la formación y multiplicación de células cancerosas, ya sea destruyéndose o impidiendo su crecimiento. La administración puede ser sistémica o regional, y puede incluir combinaciones de medicamentos. (17)
- Radioterapia: Esta técnica utiliza rayos X de alta energía o radiación para destruir o controlar el crecimiento de células cancerosas. Se aplica externamente y se utiliza especialmente en casos de diseminación al encéfalo, médula espinal o testículos. (17)
- Quimioterapia con trasplante de células madre: En algunos casos, se administra quimioterapia intensiva, seguida de un trasplante de células madre para reemplazar las células sanguíneas dañadas durante el tratamiento. (17)
- Terapia dirigida: Se centra en objetivos específicos de las células leucémicas, utilizando medicamentos diseñados para atacar esas células de manera más precisa. (17)

Además, se exploran nuevas opciones de tratamiento en ensayos clínicos, como la inmunoterapia. Es importante señalar que los pacientes pueden

experimentar efectos secundarios durante el tratamiento, y se sugiere considerar la participación en ensayos clínicos, ya que estos pueden ofrecer tratamientos innovadores. En casos de recurrencia, el trasplante de células madre se utiliza como parte del tratamiento. El tratamiento de la LLA infantil es un proceso integral y en constante evolución, enfocado en maximizar la eficacia del tratamiento y mejorar la calidad de vida de los pacientes. (17)

### **2.2.9 Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico diferencial de la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) implica considerar otras condiciones médicas que pueden presentar síntomas similares a los de la LLA. Algunas de las enfermedades que podrían estar en el diagnóstico diferencial incluyen:

Otras formas de leucemia

Se deben descartar otras formas de leucemia, como la leucemia mieloide aguda (LMA) u otras variantes de leucemia linfoblástica. (18)

- Anemia aplásica: Una condición en la cual la médula ósea no produce suficientes células sanguíneas, lo que puede dar lugar a síntomas similares, como fatiga, palidez y susceptibilidad a las infecciones. (18)
- Infecciones: Algunas infecciones graves pueden provocar síntomas parecidos a los de la LLA, como fiebre persistente, fatiga y aumento de ganglios linfáticos.
- Enfermedades autoinmunes: Trastornos autoinmunes, como el lupus eritematoso sistémico, pueden tener manifestaciones clínicas que se superponen con los síntomas de la LLA.
- Síndromes mielodisplásicos: Estos trastornos de la médula ósea pueden causar citopenias y síntomas similares a los de la LLA.
- Linfomas: Algunos tipos de linfoma, especialmente aquellos que afectan a los linfocitos, pueden presentar síntomas similares a los de la LLA.
- Enfermedades genéticas: Algunas condiciones genéticas raras pueden causar síntomas hematológicos y deben considerarse en el diagnóstico diferencial.

- Reacciones adversas a medicamentos: Algunos medicamentos pueden causar problemas en la médula ósea y dar lugar a síntomas semejantes a los de la LLA.

Es crucial realizar pruebas y análisis exhaustivos, como el examen físico, análisis de sangre, aspiración y biopsia de médula ósea, citometría de flujo e inmunofenotipificación, para confirmar el diagnóstico de LLA y descartar otras condiciones. (18)

### **2.2.10 Pronóstico**

El pronóstico de la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) puede variar significativamente según varios factores, y la respuesta al tratamiento es un elemento crucial. Algunos de los factores que influyen en el pronóstico incluyen:

- Grupo de riesgo: Los niños con LLA se dividen en diferentes grupos de riesgo según características específicas de la enfermedad y del paciente. Estos grupos, como riesgo estándar, riesgo intermedio y riesgo alto, ayudan a determinar el enfoque y la intensidad del tratamiento. (19)
- Edad del paciente: El pronóstico puede diferir según la edad del paciente. En general, los niños tienden a tener un mejor pronóstico que los adultos con LLA.
- Respuesta al tratamiento inicial: La rapidez y la efectividad con la que el paciente responde al tratamiento inicial, especialmente a la inducción a la remisión, son indicadores importantes del pronóstico.
- Características genéticas: Alteraciones genéticas específicas, como el síndrome de Down o ciertas anomalías cromosómicas, pueden afectar el pronóstico.
- Presencia de mínima residual: La detección de células leucémicas residuales después del tratamiento inicial puede ser un indicador importante del pronóstico. Menos células residuales generalmente se asocian con un mejor pronóstico.

- **Complicaciones durante el tratamiento:** La presencia de complicaciones graves durante el tratamiento, como infecciones graves u otros efectos secundarios, puede afectar el pronóstico.

En términos generales, las tasas de supervivencia para la LLA en niños han mejorado significativamente en las últimas décadas debido a los avances en los tratamientos. La mayoría de los niños con LLA responde bien a la terapia y puede alcanzar la remisión completa. Sin embargo, el tratamiento puede ser largo y desafiante, y algunos niños pueden experimentar recaídas. (19)

Es fundamental tener en cuenta que cada caso es único, y el pronóstico se evalúa de manera individual. La información específica sobre el pronóstico debe discutirse con el equipo médico, que puede proporcionar una evaluación más precisa basada en los detalles específicos de la enfermedad de cada paciente. (19)

### **2.2.11 Complicaciones**

La Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) puede presentar varias complicaciones, y la gravedad de estas puede variar según la respuesta al tratamiento y otros factores individuales. (19)

Algunas de las mayores complicaciones asociadas con la LLA incluyen:

- **Recaída:** A pesar de una respuesta inicial al tratamiento, algunos pacientes pueden experimentar recaídas, donde las células leucémicas vuelven a crecer. Las recaídas pueden ser más difíciles de tratar y afectar negativamente el pronóstico. (19)
- **Infecciones:** El tratamiento para la LLA puede debilitar el sistema inmunológico, aumentando el riesgo de infecciones. Las infecciones graves pueden ser una complicación significativa, especialmente durante la fase de neutropenia (bajos niveles de glóbulos blancos). (19)
- **Mielo supresión:** La quimioterapia y otros tratamientos pueden suprimir la médula ósea, lo que lleva a la reducción de la producción de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Esto puede causar anemia, susceptibilidad a infecciones y problemas de coagulación. (19)

- Toxicidad del tratamiento: Algunos medicamentos utilizados en el tratamiento de la LLA pueden tener efectos secundarios tóxicos, como daño a órganos específicos (por ejemplo, corazón, riñones). (19)
- Problemas Gastrointestinales: La quimioterapia y otros tratamientos pueden causar efectos secundarios gastrointestinales, como náuseas, vómitos y diarrea.
- Problemas neurológicos: La LLA que afecta al sistema nervioso central puede provocar complicaciones neurológicas. La administración de quimioterapia directamente en el líquido cefalorraquídeo a través de la punción lumbar puede ayudar a prevenir o tratar esta complicación. (19)
- Problemas cardíacos y pulmonares: Algunos medicamentos utilizados en el tratamiento de la LLA pueden afectar al corazón y los pulmones, especialmente en tratamientos de alta intensidad.
- Desarrollo sexual y reproductivo: En algunos casos, el tratamiento de la LLA puede afectar la fertilidad y el desarrollo sexual en pacientes que aún no han alcanzado la pubertad. (19)

Es importante destacar que el manejo de estas complicaciones es parte integral del cuidado del paciente con LLA. El equipo médico trabaja para equilibrar la efectividad del tratamiento con la gestión de los efectos secundarios y las complicaciones, buscando mejorar la calidad de vida y la supervivencia del paciente. Cada paciente puede experimentar complicaciones de manera diferente, y el abordaje debe ser adaptado a las necesidades individuales. (19)

## **CAPÍTULO III**

### **3. Metodología**

#### **3.1 Tipo de estudio**

Observacional, retrospectivo de corte transversal de prevalencia, correlacional, analítico de cohorte.

#### **3.2 Población de estudio**

Pacientes pediátricos menores de 5 años en la unidad de quimioterapia del hospital oncológico de SOLCA Portoviejo en el periodo 2021-2022

#### **3.3 Criterios de inclusión:**

- Pacientes mayores de 1 año y menores de 5 años
- Pacientes en la unidad de quimioterapia del hospital oncológico de SOLCA Portoviejo.
- Pacientes con leucemia linfoblástica aguda diagnosticada durante la estancia hospitalaria.

#### **3.4 Criterios de exclusión:**

- Pacientes mayores de 5 años
- Pacientes en el servicio de emergencia
- Residencia en áreas no agrícolas rurales
- Diagnóstico de leucemia distinto a leucemia linfoblástica aguda
- Datos incompletos o registros médicos insuficientes

#### **3.5 Método de muestreo:**

Aleatorio, muestreo probabilístico sistemático.

#### **3.6 Método de recogida de datos:**

Revisión de historias clínicas y pruebas complementarias.

### 3.7 Variables

Tabla 1 Variables

VARIABLES	INDICADOR	ESCALA	FUENTE
Diagnóstico de leucemia (v. dependiente)	Confirmación médica del diagnóstico	Cualitativa nominal	Ficha de recolección de datos
Sexo (v.independiente)	Sexo biológico	Cualitativa nominal	Ficha de recolección de datos
Edad (v.independiente)	Años	Cuantitativa discreta	Ficha de recolección de datos
Niveles de exposición a pesticidas (v. independiente)	Historial de uso de pesticidas	Cuantitativa ordinal	Ficha de recolección de datos
Zona geográfica	Rural Urbano	Cualitativa nominal	Ficha de recolección de datos
Síntoma	Dolor muscular, dolor abdominal, astenia, inapetencia	Cualitativa nominal	Ficha de recolección de datos
Signo	Fiebre hematomas, hemorragias, petequias, anorexia	Cualitativa	Ficha de recolección de datos



### **3.8 Entrada y gestión informática de datos:**

Hoja de recolección de datos en Microsoft Excel y SPSS.

### **3.9 Estrategia de análisis estadístico:**

Análisis descriptivo con cuantitativas equivale a promedio con desviación estándar y con cualitativa equivale a frecuencia y porcentaje.

## CAPÍTULO IV

### 4. Resultados

#### Presentación y análisis de resultados

#### Prevalencia

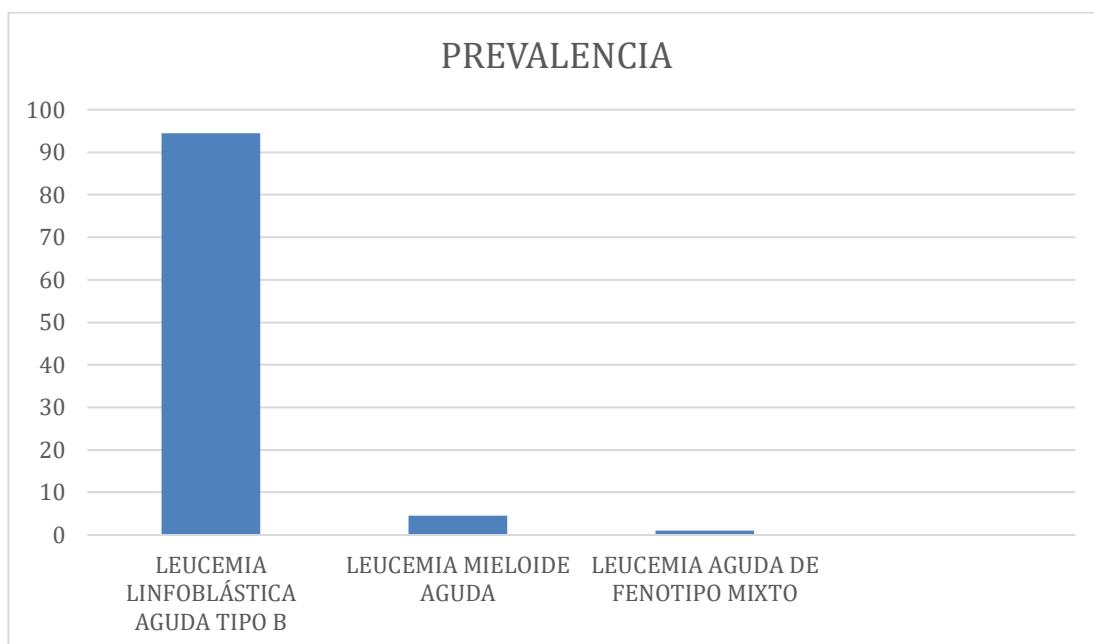
*Tabla 2 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la prevalencia.*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEUCEMIA LINFOBLÁSTICA AGUDA TIPO B	94	94,5
LEUCEMIA MIELOIDE AGUDA	4	4,5
LEUCEMIA AGUDA DE FENOTIPO MIXTO LINFOIDE /MIELOIDE	1	1
TOTAL	99	100,0

***Fuente: Datos de las historias clínicas***

***Elaborado por: Alcívar Valeria / Arroyo Irene***

Figura 1 Gráfico de barra para la distribución porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital de SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la prevalencia



**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcívar Valeria / Arroyo Irene**

En la tabla 2, se presentan los datos de frecuencia, mientras que en la figura 1, se representa gráficamente la distribución porcentual de la prevalencia de leucemia linfoblástica aguda en los pacientes atendidos en el hospital SOLCA Portoviejo en el periodo de 2021 - 2022. De un total de 99 pacientes, 94 pacientes tienen leucemia linfoblástica aguda tipo B, lo que representa el 94,5%, por otro lado 4 pacientes presentan leucemia mieloide aguda, lo que representa un 4,5%, finalmente 1 paciente padece leucemia linfoblástica aguda de fenotipo mixto, lo que representa el 1%.

## Sexo

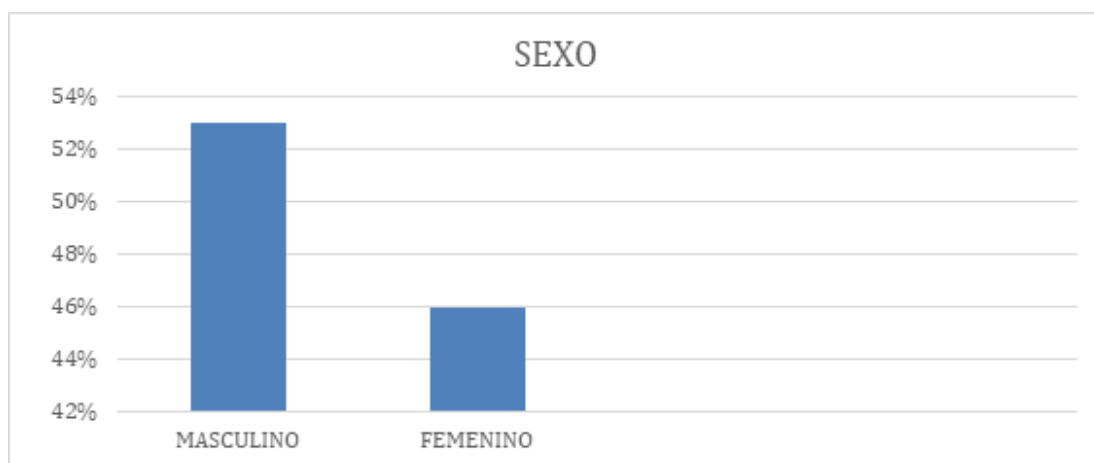
Tabla 3 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según el sexo.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>MASCULINO</b>	53	53,5
<b>FEMENINO</b>	46	46,5
<b>TOTAL</b>	99	100,0

**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

Figura 2 Gráfico de barra para la distribución porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital de SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según el sexo.



**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

En la tabla 3 se exhiben los datos de frecuencia, mientras que en la figura 2 se ilustra la distribución porcentual de género entre los pacientes pediátricos diagnosticados con leucemia linfoblástica aguda. De un total de 99 pacientes, 46 eran mujeres, lo que representaba el 46,5% del total, mientras que 53 eran hombres, lo que equivale al 53.5%. Esto indica que, durante el periodo de

estudio, se observó que la población masculina fue la que experimentó un mayor número de casos.

## **Edad**

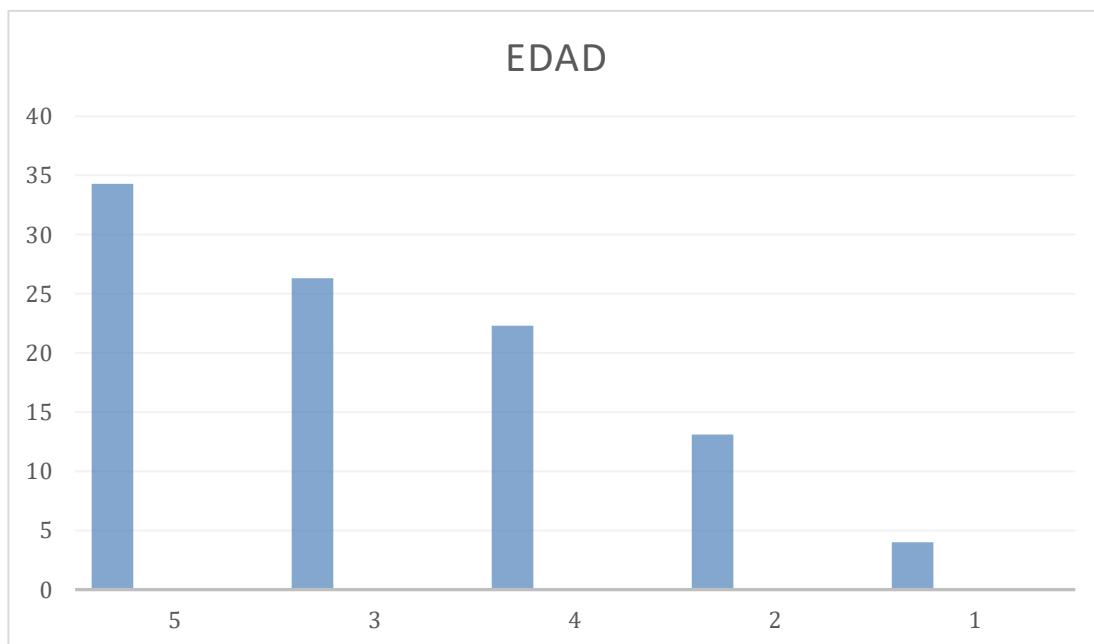
*Tabla 4 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la edad.*

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>5</b>	34	34,3
<b>3</b>	26	26,3
<b>4</b>	22	22,3
<b>2</b>	13	13,1
<b>1</b>	4	4,0
<b>Total</b>	99	100,0

***Fuente: Datos de las historias clínicas***

***Elaborado por: Alcívar Valeria / Arroyo Irene***

Figura 3 Gráfico de barra para la distribución porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital de SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la edad.



**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

En la tabla 4, se presentan los datos de frecuencia, mientras que en la figura 3 se representa gráficamente la distribución porcentual de las edades de los pacientes pediátricos con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda. De un total de 99 pacientes, se observa que 34 de ellos tenían cinco años, lo que representa el 34.3%, mientras que 26 pacientes tenían tres años, esto equivale al 26,3%. Por otro lado 22 pacientes tenían 4 años, lo que se refleja cómo el 22,2%, 13 pacientes tenían dos años, equivale al 13,1%. Finalmente se registraron 4 pacientes de un año, representando el 4%. Estos datos indican que la edad con mayor prevalencia de leucemia linfoblástica aguda durante el periodo de estudio es de cinco años.

## Zona geográfica

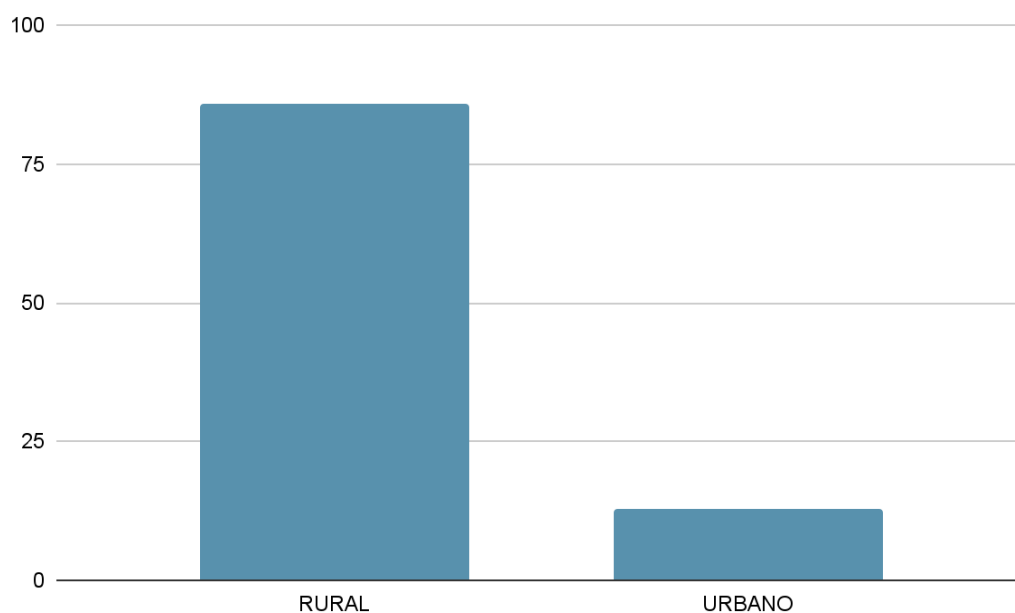
Tabla 5 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con Diagnóstico Leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la zona geográfica

ZONA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
RURAL	86	86,9 %
URBANO	13	13,1 %
TOTAL	99	100 %

**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

Figura 4 Gráfico de barra para la distribución porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital de SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según la zona geográfica.



**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

En la tabla 5, se presentan los datos de frecuencia, mientras que en la figura 4 se representa gráficamente la distribución porcentual de la zona geográfica de los pacientes pediátricos con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda. De un total de 99 pacientes, se observa que 86 de ellos pertenecen a la zona rural, lo que representa el 86,9%, mientras que 13 pacientes pertenecen a la zona urbana, esto equivale al 13,1%. Estos datos indican que los pacientes con mayor prevalencia de leucemia linfoblástica aguda durante el periodo de estudio pertenecen a la zona rural.

### **Factor causal**

*Tabla 6 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según el factor causal.*

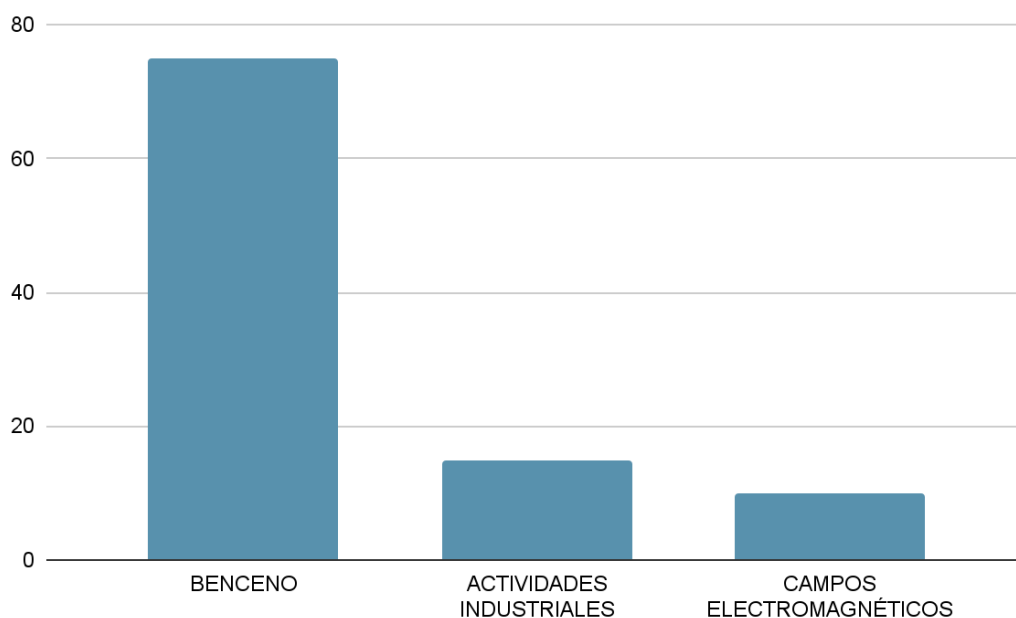
<b>FACTOR CAUSAL</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>BENCENO</b>	75	75,7 %
<b>ACTIVIDADES INDUSTRIALES</b>	15	15,15%
<b>CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</b>	10	9,15 %
<b>TOTAL</b>	99	100%

***Fuente: Datos de las historias clínicas***

***Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene***



Figura 5 Gráfico de barra para la distribución porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital de SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según el factor causal.



**Fuente: Datos de las historias clínicas**  
**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

En la tabla 6, se presentan los datos de frecuencia, mientras que en la figura 5 se representa gráficamente la distribución porcentual del factor causal de los pacientes pediátricos con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda. De un total de 99 pacientes, se observa que 75 de ellos tiene como factor causal al benceno, lo que representa el 75,7%, mientras que 15 pacientes presentan a las actividades industriales como factor causa, por otro lado 10 pacientes tienen como factor causal los campos electromagnéticos, lo que indica un 9,15%. Estos datos indican que el factor causal de los pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda en el periodo de estudio es el benceno.

## Signos y síntomas

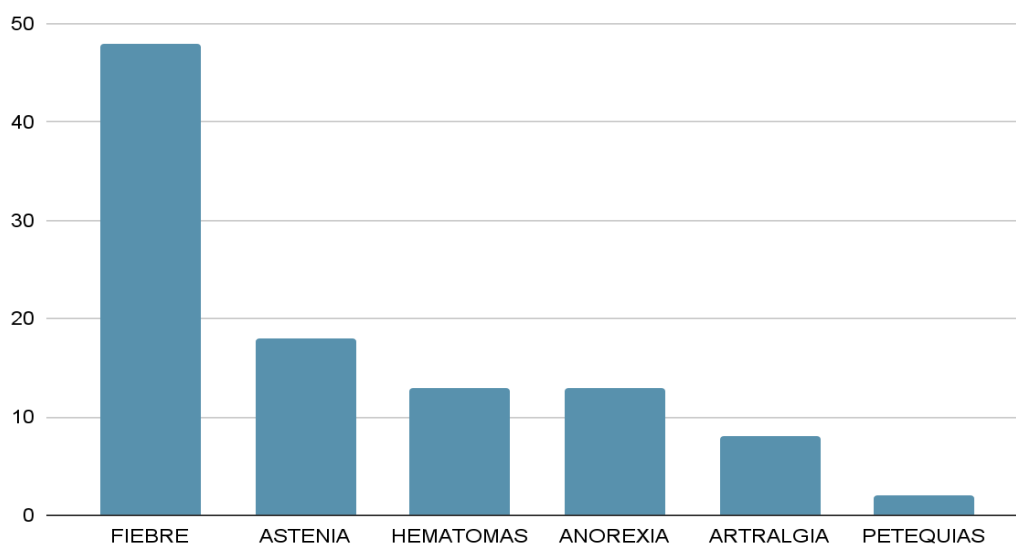
Tabla 7 Tabla de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según los signos y síntomas más frecuentes.

SIGNOS Y SÍNTOMAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FIEBRE	45	45,45 %
ASTENIA	18	18,18 %
HEMATOMAS	13	13,13 %
ANOREXIA	13	13,13 %
ARTRALGIA	8	8,08 %
PETEQUIAS	2	2,02 %
TOTAL	99	100

**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

Figura 6 Gráfico de barra para la distribución porcentual de 99 pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital de SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según los signos y síntomas más frecuentes.



**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

En la tabla 7, se presentan los datos de frecuencia, mientras que en la figura 6 se representa gráficamente la distribución porcentual de los signos y síntomas de los pacientes pediátricos con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda. De un total de 99 pacientes, se observa que 45 de ellos presentan fiebre, lo que representa el 45,45 %, mientras que 18 pacientes presentan con astenia, esto indica un 18,18% por otro lado 13 pacientes indican presentar hematomas, esto reporta un 13,13%, existen 13 pacientes que denotan con anorexia, esto muestra un 13, 13%, por otro lado 8 pacientes manifiestan artralgia, esto da un 8,08%, por último 2 pacientes denotan con petequias, lo que representa el 2,02%. Estos datos indican que el síntoma principal de los pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda en el periodo de estudio son los hematomas.

### **Sexo y factor causal**

*Tabla 8 Tabla cruzada de distribución frecuencial y porcentual de 99 pacientes con diagnóstico leucemia linfoblástica aguda atendidos en el Hospital SOLCA Portoviejo durante el periodo 2021 – 2022 según sexo y factor causal.*

FACTOR CAUSAL	SEXO				TOTAL
	M		F		
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	
BENCENO	33	33,33%	35	35, 35%	68
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	11	11,11%	7	7, 07%	18
ACTIVIDADES INDUSTRIALES	9	9,09%	4	4, 04%	13
TOTAL	53	53 %	46 %	46%	99

**Fuente: Datos de las historias clínicas**

**Elaborado por: Alcivar Valeria / Arroyo Irene**

En la tabla 8, se presentan los datos de frecuencia y porcentaje entre el sexo y el factor causal de los pacientes pediátricos con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda. De un total de 99 pacientes, se observa que de acuerdo al sexo, el factor causal más frecuente en el sexo masculino es el benceno en un 33,33%, por otro lado en el sexo femenino representa un 35,35%, en segundo lugar como agente causal están los campos electromagnéticos en el sexo masculino muestra un 11,11%, por otro lado, en el sexo femenino demuestra un 7,07%, por ultimo las actividades industriales son el factor causal en el sexo masculino en un 9,09% y en el sexo femenino representa un 4,04%. Estos datos indican que el factor causal tanto en el sexo masculino como en el sexo femenino de los pacientes con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda en el periodo de estudio es el benceno.

## **Discusión**

Después de realizar un análisis extenso de los resultados obtenido en este estudio, se puede evidenciar que el diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda predominan en el sexo masculino con un 53,5 %, en cuanto a la edad entre el intervalo de 1 a 5 años el inicio de esta patología más frecuente es a los 5 años con un 34,3%, Teniendo en cuenta el diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda en nuestro estudio es de 84.5%. Estos resultados coinciden con la información obtenida de un estudio publicado en la Revista de Medicina e Investigación de la Universidad Autónoma del Estado de México por Ivett Michelle García Meléndez en el año 2022 donde se registró la mayor incidencia en el sexo masculino en un 57.38% y en refiriéndonos a la edad con mayor incidencia es a las 5 años de edad con un 34,45%, al igual que el diagnóstico de pacientes con leucemia linfoblástica aguda lo cual represento un 82,4%. (20)

En cuanto a las manifestaciones clínicas más frecuentes en este estudio está la fiebre con un 45,45% seguido de astenia con un 18,18%, por otro lado, en

cuanto a la zona geográfica se puede observar que en este estudio la zona más con predominio a esta patología es la zona rural con un 86,9%. Estos resultados se pueden comparar con los resultados publicados en Repositorio UNEMI por Dayana Denisse Peñafiel Castro en el año 2021 donde se registraron las dos manifestaciones clínicas más frecuentes, en primer lugar, está la fiebre con un 76% y astenia también con un 76% y además la zona de geográfica también fue la zona rural con un 55%. (21)

El factor causal no se logró comparar claramente el porcentaje con otros estudios, este estudio presenta como factor causal más frecuente a los pesticidas con un 75,7%, de forma particular al benceno. Organizaciones como la American Cancer Society han identificado varios agentes cancerígenos a los que estamos expuestos, lo cual es un aspecto crucial para considerar. Sin embargo, es fundamental investigar estos agentes de manera específica según la región del mundo en la que se desee obtener información, para así lograr resultados precisos y efectivos que puedan ser utilizados en la búsqueda de soluciones. En Ecuador, las provincias de Manabí y Guayas destacan por tener la mayor incidencia de casos de cáncer, se puede observar que hay contaminación ambiental, debido a que son provincias con la mayor productividad agrícola del país, donde encontramos cosechas de diferentes tipos que son fumigadas frecuentemente con avionetas, que no solo rosean los cultivos ya que al ser una maquinaria tan grande no hay un control exacto de donde se distribuye el producto pesticida ni el perímetro del área que puede afectar estas cantidades industriales de productos químicos.

No obstante, en otras partes también estos productos químicos se encontraban debajo de las casas de los trabajadores o a pocos metros de ellas, debido a que les permitían tener un mejor control de las sustancias que se utilizaba y de esta manera se facilitaba el trabajo durante las mañanas, sin tener en cuenta el alto nivel de exposición que tenían a los químicos y lo que estos pudieran causar de forma perjudicial para la salud del entorno. Por ende, aunque aún no se ha establecido una relación causal directa entre los pesticidas y la leucemia linfoblástica aguda, todos los estudios revisados durante esta investigación nos dirigen a una correlación preocupante entre la

exposición prolongada a estos productos y el aumento de casos de LLA, particularmente en niños.

## **CAPÍTULO V**

### **5. Conclusiones**

En el periodo de estudio 2021-2022 en el hospital SOLCA de Portoviejo, se analizaron 99 pacientes pediátricos diagnosticados con leucemia linfoblástica aguda (LLA). De estos, el 53.5% fueron hombres y el 46.5% mujeres. La mayoría de los pacientes (86.9%) residían en zonas rurales, lo que podría estar relacionado con una mayor exposición a pesticidas, principalmente benceno, identificado como el factor causal en el 75.7% de los casos.

La edad más frecuente de presentación fue a los cinco años, representando el 34.3% de los casos. Los síntomas más comunes en los pacientes fueron fiebre (45.45%) y astenia (18.18%), seguidos de hematomas y anorexia, cada uno con un 13.13%. Estos datos sugieren una fuerte relación entre la exposición a pesticidas en zonas rurales y la incidencia de LLA en menores de cinco años.

### **6. Recomendaciones**

Se recomienda la implementación de regulaciones más estrictas sobre el uso y manejo de pesticidas en las áreas agrícolas rurales, especialmente en aquellas cercanas a zonas residenciales y escuelas. Es necesario realizar un monitoreo continuo de la salud de los niños que viven en áreas de alto uso de pesticidas, para identificar y prevenir posibles casos de LLA a través de chequeos médicos regulares.

Se sugiere continuar con investigaciones que aclaren la relación entre la exposición a pesticidas y la aparición de LLA, utilizando muestras más amplias y abarcando diferentes regiones geográficas. Invertir en la capacitación de los agricultores sobre el uso adecuado y seguro de pesticidas, así como proporcionarles equipos de protección personal para minimizar la exposición.

Desarrollar programas educativos para las comunidades rurales, con el fin de informar sobre los peligros potenciales de los pesticidas y promover prácticas agrícolas sostenibles y seguras.



## REFERENCIAS

1. Pillai PM, Carroll WL. Acute lymphoblastic leukemia. In: Fish JD, Lipton JM, Lanzkowsky P, eds. Lanzkowsky's Manual of Pediatric Hematology and Oncology. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2022: chap 18.
2. Leucemia linfoblástica aguda. Rev St Jude Childrens Research Hospital. Junio 2018.
3. Real Cotto J, Jaramillo Feijoo Leyda E, Pacheco Vila L, Real Roby R. Comportamiento Epidemiológico de la Leucemia Linfoidea en Niños en Hospital Solca Guayaquil. Revista Especialidades HAGP: Volumen 1, junio 2023.
4. Tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda infantil. Rev NIH. 17 de agosto de 2023.
5. Cisneros Caicedo A, Urdánigo Cedeño J, Solórzano Arteaga Y. Rev Dialnet. Leucemia Linfoblástica Aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años.2021.
6. Terza M, Rosmarin G. Rev UpToDate. Descripción general de la presentación clínica y el diagnóstico de la leucemia/linfoma linfoblástico agudo en niños. Enero de 2024.
7. Gonzales Casagua M, Bermeo Calderon J, Laverde Gaona L. Carcinógenos ambientales asociados a cáncer infantil. Univ. Salud vol.21 no.3 Pasto Sep./Dec. 2019
8. Factores de riesgo para la leucemia en niños. Rev American Cancer Society. 12 de febrero de 2019.
9. Valencia González M, Nájera Castillo M, Tejocote-Romero I, Trujillo Condes V. Etiological factors of infantile acute lymphoblastic leukemia.Rev Hematol Mex. 2021.
10. Martínez M, Talavera G, Benítez ML, Noguera J, Mesquita M. Factores de riesgo ambientales y perinatales en pacientes pediátricos con Leucemia Linfoblástica aguda, de una población hospitalaria. Estudio de caso-control. Pediatr (Asunción). 2 de agosto de 2022.

11. Figueroa Sáez J, Mamposo Valdés J, Barroso Sánchez G. High risk factors in pediatric patients diagnosed with acute lymphoid leukemia with organ failure. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. 2023.
12. Mancero Rodríguez M, Arellano Salinas K, Santo Cepeda K, Rodríguez Revelo M. Acute lymphoblastic leukemia diagnosis. *Mayo*. 2020.
13. Reyes Baque J, Mendoza Cedeño M, Pozo Ramírez C. Prevalence of acute lymphoblastic leukemia in children: Cytogenetic analysis and prognostic value. *Pol. Con. (Edición núm. 60)* Julio 2022.
14. Rodríguez MJM, Salinas KD la PA, Cepeda KAS, Revelo MER. Leucemia linfoblástica aguda diagnóstica. *RECIMUNDO* 2020.
15. Tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda infantil - NCI 2024.
16. Leucemia linfoblástica aguda: mecanismos genéticos. *Hematol Méx.* 2019.
17. Acute lymphoblastic leukaemia and neurological complications in children and adolescents Cristóbal Ignacio Espinoza Diaz. 2021.
18. Cisneros-Caicedo AJ, Urdánigo-Cedeño JJ, Solórzano-Arteaga YL. Leucemia Linfoblástica Aguda y su relación en el estado nutricional en niños de 5 a 10 años. *Dominio de las Ciencias* 2021.
19. Unda SDV, Cahueñas BME, Aguirre RSR. Sobrevida en población pediátrica con leucemia linfoblástica aguda tratada con protocolo ALLIC-BFM de quimioterapia. Revisión sistemática. *Revista Eugenio Espejo* 2023.
20. Garcia I, Meza E, Olvera D. Prevalencia de leucemia linfoblástica aguda en niños en el Hospital Pediátrico de Sinaloa en el periodo 2017-2021. *Revista de Medicina e investigación de la Universidad Autónoma del Estado de México*. 2022.
21. Peñafiel D. Factores que influyen en el Diagnóstico de Leucemia Linfoblástica Aguda en niños 0-15 años en el Hospital Francisco Icaza Bustamante año 2018-2020. *Repositorio UNEMI*. 2021.

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Alcívar Zambrano, María Valeria** con C.C: # 1315958015, **Arroyo López, Irene Valeria**, con C.C: #0803333970 autoras del trabajo de titulación: **Uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como factor causal de leucemia linfoblástica aguda en menores de 5 años atendidos en el hospital oncológico de SOLCA Portoviejo en el periodo 2021-2022**, previo a la obtención del título de **MÉDICO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 02 de octubre de 2022**

### LOS AUTORES



Firmado electrónicamente por:  
**MARIA VALERIA  
ALCIVAR ZAMBRANO**

**Alcívar Zambrano, María Valeria  
C.C: 1315958015**



Firmado electrónicamente por:  
**IRENE VALERIA  
ARROYO LOPEZ**

**Arroyo López, Irene Valeria  
C.C: 0803333970**

**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como factor causal de leucemia linfoblástica aguda en menores de 5 años atendidos en el hospital oncológico de SOLCA Portoviejo en el periodo 2021-2022.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Alcívar Zambrano, María Valeria Arroyo López, Irene Valeria		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Benites Estupiñán, Elizabeth María MD.MSC		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias de la Salud		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Médico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	02 de octubre de 2024	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	37
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Neoplasias Hematológicas		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Leucemia linfoblástica aguda, pesticidas, zonas rurales, benceno, exposición química, salud infantil.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p><b>OBJETIVO:</b> Evaluar el uso de pesticidas en zonas agrícolas rurales como un posible factor causal en el desarrollo de leucemia linfoblástica aguda (LLA) en menores de cinco años atendidos en el hospital oncológico de SOLCA Portoviejo, durante el periodo 2021-2022. <b>MÉTODOS:</b> Se realizó un estudio observacional, retrospectivo de corte transversal. Se recolectaron datos de historias clínicas de niños menores de cinco años diagnosticados con LLA en el hospital de SOLCA Portoviejo. Se analizaron variables como la edad, el sexo, la zona geográfica, el factor causal y los síntomas relacionados con la exposición a pesticidas. <b>RESULTADOS:</b> De un total de 99 pacientes pediátricos con diagnóstico de LLA, el 94.5% presentaron leucemia linfoblástica tipo B y el 86.9% residían en zonas rurales. El 75.7% de los casos de LLA se asociaron con la exposición a benceno, un pesticida comúnmente utilizado en las áreas agrícolas. Los pacientes con mayor prevalencia de la enfermedad tenían cinco años y el síntoma más frecuente fue fiebre. <b>CONCLUSIONES:</b> La exposición prolongada a pesticidas, especialmente en zonas rurales, puede estar relacionada con un aumento en la incidencia de LLA en niños menores de cinco años. Aunque no se ha confirmado una relación causal directa, los hallazgos sugieren que los pesticidas podrían ser un factor de riesgo significativo. Se recomienda la implementación de regulaciones más estrictas y mayor investigación sobre el impacto de los pesticidas en la salud infantil.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfonos:</b> +593959530058 +593980173722	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:irene.arroyo@cu.ucsg.edu.ec">irene.arroyo@cu.ucsg.edu.ec</a> <a href="mailto:maria.alcivar14@cu.ucsg.edu.ec">maria.alcivar14@cu.ucsg.edu.ec</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Vasquez Cedeño Diego Antonio		
	<b>Teléfono:</b> +593-982742221		
	<b>E-mail:</b> diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			