



TENDENCIAS DE LA TASA DE MORTALIDAD POR LEUCEMIA LINFOBLÁSTICA AGUDA EN CHILE DESDE 2002 A 2023

ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA MORTALITY RATE TRENDS IN CHILE FROM 2002 TO 2023

Sofía Jijena Junyent^{a*}
 Diego Herrera Sepúlveda^a
 Jacinta Hurtado Seco^a
 María Paz Ruiz Rodríguez^a
 Vicente Lavandero Ivelic^a
 Juan Pablo Guzmán Proschle^a

^aEstudiante de Medicina, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago – Universidad del Desarrollo.
Artículo recibido el 29 de mayo, 2025. Aceptado en versión corregida el 01 de agosto, 2025.

DOI: 10.52611/confluencia.2025.1424

RESUMEN

Introducción: La leucemia linfoblástica aguda es una neoplasia maligna hematológica que afecta el precursor linfoide dentro del proceso de hematopoyesis. Es la neoplasia más frecuente y con alta mortalidad asociada en población infantojuvenil. **Objetivo:** Describir la mortalidad asociada a leucemia linfoblástica aguda en Chile. **Metodología:** Investigación cuantitativa en base a datos del Departamento de Estadísticas e Información en Salud, del periodo 2002-2023. Las variables incluyeron tasa de mortalidad bruta, grupo de edad, región y tasa de mortalidad estandarizada. Se realizó análisis estadístico descriptivo. **Resultado:** Se registraron 2930 muertes por leucemia linfoblástica aguda. Se apreció una variación porcentual de -33,71% en la tasa de mortalidad cruda entre ambos años. El grupo de 80 años y más presentó la mayor tasa (1,87 por 100.000). La razón de mortalidad estandarizada más alta se registró en la Región de Arica y Parinacota, superando en 2,1 veces el promedio nacional. **Discusión:** La tendencia puede atribuirse a las Garantías Explícitas en Salud, que desde 2005 aseguran diagnóstico y tratamiento universal de la enfermedad. Han mejorado acceso a terapias *gold standard* y disminuido la mortalidad. La mayor mortalidad en adultos mayores podría explicarse por resistencia a quimioterapia, menor tolerancia al tratamiento, comorbilidades y fragilidad. La mortalidad en Arica y Parinacota podría asociarse a ruralidad, pobreza, exposición a polimetales y composición étnica. **Conclusión:** La mortalidad por leucemia linfoblástica aguda en Chile se ha mantenido estable, con mayores tasas en adultos mayores y regiones rurales, lo que evidencia desigualdades territoriales y necesidad de mejorar acceso equitativo al tratamiento. **Palabras clave:** Leucemia linfoblástica aguda; Tasa de mortalidad; Indicadores de mortalidad; Chile.

ABSTRACT

Introduction: Acute lymphoblastic leukemia is a malignant hematological neoplasm that affects the lymphoid precursor within the hematopoiesis process. It is the most common neoplasm with high associated mortality in children and adolescents. **Objective:** To describe the mortality associated with acute lymphoblastic leukemia in Chile. **Methodology:** Quantitative research based on data from the Department of Health Statistics and Information for the period 2002-2023. The variables included crude mortality rate, age group, region, and standardized mortality rate. Descriptive statistical analysis was performed. **Results:** There were 2,930 deaths from acute lymphoblastic leukemia. There was a percentage variation of -33.71% in the crude mortality rate between the two years. The 80+ age group had the highest rate (1.87 per 100,000). The highest standardized mortality ratio was recorded in the Arica and Parinacota Region, exceeding the national average by 2.1 times. **Discussion:** The trend can be attributed to the Explicit Health Guarantees, which since 2005 have ensured universal diagnosis and treatment of the disease. They have improved access to gold standard therapies and reduced mortality. The higher mortality in older adults could be explained by resistance to chemotherapy, lower tolerance to treatment, comorbidities, and frailty. Mortality in Arica and Parinacota could be associated with rurality, poverty, exposure to polymetals, and ethnic composition. **Conclusion:** Mortality from acute lymphoblastic leukemia in Chile has remained stable, with higher rates in older adults and rural regions, highlighting territorial inequalities and the need to improve equitable access to treatment.

Key words: Leukemia lymphoid; Mortality; Mortality indicators; Chile.

Cómo citar:

Jijena-Junyenta S, Herrera-Sepúlveda D, Hurtado-Seco J, Ruiz-Rodríguez MP, Lavandero-Ivelic V, Guzman-Proschlea JP. Tendencias de la tasa de mortalidad por leucemia linfoblástica aguda en Chile desde 2002 a 2023. Rev Conflu [Internet]. 2025 [citado el 30 de septiembre 2025];8. Disponible en: <https://doi.org/10.52611/confluencia.2025.1424>

INTRODUCCIÓN

La Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) es una neoplasia maligna hematológica caracterizada por la proliferación descontrolada y acumulación de precursores linfoides inmaduros en la médula ósea. Esta alteración afecta la hematopoyesis normal, causando ocupación del nicho medular y déficit en la producción de las tres series sanguíneas¹. La fisiopatología se explica por mutaciones somáticas adquiridas que inducen proliferación clonal rápida y detención de la maduración celular, lo que conduce a insuficiencia medular aguda y pancitopenia, evidenciada en análisis de laboratorio por anemia, leucopenia, trombocitopenia y aumento de ácido úrico y lactato deshidrogenasa²⁻⁴. Clínicamente, los pacientes presentan cansancio, fatiga y fiebre, síntomas relacionados con anemia y neutropenia. La sospecha clínica se confirma con hemograma y mielograma o biopsia medular⁵.

A nivel internacional, la LLA representa aproximadamente el 75% de las leucemias agudas en niños, que constituyen un 34% de los cánceres en menores de 15 años⁶. La incidencia mundial es de 8,5 por millón de habitantes, aumentando a 77 por millón en niños de 1 a 4 años⁷. La tasa de mortalidad global se mantiene estable en torno a 6,9 por millón entre 1990 y 2017⁸. En Chile, la LLA constituye una importante carga de enfermedad, con una pérdida estimada de 504 Años Potenciales de Vida Perdidos (AVPP), afectando de manera significativa la salud pública y el bienestar social^{9,10}. Sin embargo, existen brechas notables en el acceso a diagnóstico y tratamiento oportuno, especialmente en regiones rurales y poblaciones vulnerables, lo que se refleja en desigualdades en los resultados de salud. Estudios nacionales sobre mortalidad por LLA son escasos y no permiten evaluar adecuadamente el impacto de las políticas sanitarias vigentes.

Desde 2005, las Garantías Explícitas en Salud (GES), aseguran a personas menores de 15 años con sospecha de leucemia el acceso garantizado a diagnóstico y tratamiento universal, incluyendo terapias consideradas *gold standard* a nivel internacional. La disponibilidad de datos abiertos del Departamento de Estadísticas e Información en Salud (DEIS) en Chile, permite realizar estudios cuantitativos para monitorear el efecto de estas políticas públicas y evaluar tendencias de mortalidad en la población chilena. Por lo tanto, este estudio busca analizar la mortalidad por LLA en Chile para identificar posibles brechas territoriales y validar la efectividad de las intervenciones sanitarias actuales.

Pregunta de investigación

¿Ha disminuido la mortalidad por LLA en Chile entre 2002 y 2023?

Hipótesis

La mortalidad por LLA en Chile en el periodo de tiempo entre 2002 y 2023 ha disminuido.

Objetivo General

Describir la mortalidad asociada a LLA en Chile.

Objetivos específicos

- Describir la evolución de la Tasa de Mortalidad (TM) por LLA en Chile entre los años 2002 y 2023.
- Describir la mortalidad por LLA según sexo en el período 2002-2023.
- Identificar los grupos etarios con mayor y menor mortalidad por LLA durante el período de estudio.
- Describir las diferencias en la mortalidad por LLA entre las distintas regiones de Chile utilizando la Razón de Mortalidad Estandarizada (RME) para el período 2019-2023.

METODOLOGÍA

Este es un estudio de tipo descriptivo sobre la mortalidad por LLA en la población que vive en Chile. Tiene un diseño cuantitativo con el fin de evaluar la mortalidad en un período extenso, comprendido entre 2002 y 2023, basado en fuentes disponibles. Se trabajó con el total de casos registrados a nivel nacional, sin muestreo, dado que se utilizaron todos los datos disponibles de defunciones por LLA en el período indicado, lo que constituye un análisis de tipo censal.

La población considerada incluye todas las personas diagnosticadas con LLA y fallecidas en Chile entre 2002 y 2023, sin restricción por sexo, edad, nacionalidad ni lugar de defunción. No se excluyeron casos por criterios adicionales como diagnósticos dudosos, mixtos o bifenotípicos, ni registros con codificación secundaria. Se reconoce que los datos corresponden a personas residentes en Chile, incluyendo tanto población nacional como migrante, y abarcan fallecimientos ocurridos en instituciones públicas y privadas.

En este estudio se analizaron las TM por LLA en Chile entre 2002 y 2023, considerando las variables de tiempo, edad y región. Para el análisis temporal se utilizaron las tasas crudas anuales y tasas ajustadas por edad mediante el método directo con población estándar 2013, evaluando además la estacionalidad con promedios mensuales. Por edad, se analizaron tasas crudas por grupo etario y se estimó la razón de tasas entre los grupos de mayor y menor mortalidad. Para la variable región, se utilizaron las RME del quinquenio 2019-2023 para comparar la mortalidad observada con la esperada a nivel nacional.

Los datos fueron obtenidos directamente de la base de datos del Departamento de Estadística e Información en Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL), a partir del código de Clasificación Internacional de Enfermedades 10^a Edición (CIE-10) correspondiente a la LLA (C91.0). Respecto a la calidad y validez de los registros, se considera que los datos del DEIS son fuente oficial, ampliamente utilizada en investigaciones epidemiológicas en Chile, y cuentan con protocolos

de validación y control que aseguran su confiabilidad para el análisis de mortalidad.

No fue necesaria la aprobación de un comité de ética, dado que los datos utilizados provienen de fuentes públicas y se encuentran completamente anonimizados, sin incluir información que permita la identificación de personas.

RESULTADO

En Chile, entre el año 2002 y 2023 se registraron un total de 2930 muertes por LLA, siendo 1558 hombres y 1372 mujeres. En el año 2023 se reportaron 117 muertes por LLA, con una tasa de mortalidad de 0,59 por 100.000 habitantes. El número de defunciones anuales por LLA mostró una fluctuación durante el periodo estudiado, iniciando en 2002 con 140 muertes y una tasa cruda de 0,89 por 100.000 habitantes, y finalizando en 2023 con 117 defunciones y una tasa cruda de 0,59 por 100.000 habitantes. Esto representa una variación porcentual significativa de -33,71% en la TM cruda, indicando una reducción sustancial a nivel nacional. El año con mayor TM cruda fue 2016 (0,96 por 100.000 habitantes) y el más bajo fue 2006 (0,64 por 100.000 habitantes).

La tasa ajustada por edad, calculada mediante ajuste directo con población estándar de 2013, replicó este patrón fluctuante, confirmando que las tendencias observadas no se deben a cambios demográficos sino a variaciones reales en la mortalidad. El valor más bajo en 2021 representó una reducción del 70,75% respecto al pico de 2016 (Figura 1).

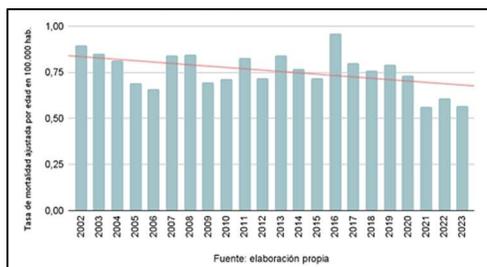


Figura 1. TM de hombres y mujeres ajustada por edad en 100.000 habitantes entre los años 2002 a 2023.

Según grupo etario, se evidenció una relación directa entre edad y mortalidad: el grupo de 80 años y más presentó la mayor TM (1,87 por 100.000 habitantes), mientras que el grupo de 40 a 44 años registró la menor (0,23 por 100.000 habitantes). Esto se traduce en una razón de tasas 7,1 veces mayor en el grupo etario más avanzado, subrayando la vulnerabilidad marcada de los adultos mayores frente a la LLA (Figura 2).

Respecto a la variación geográfica, los resultados muestran importantes disparidades territoriales. La RME más alta se observó en la Región de Arica y Parinacota, superando en 2,1 veces el promedio nacional, lo que evidencia desigualdades en salud probablemente asociadas a factores socioeconómicos, acceso a servicios y características poblacionales.

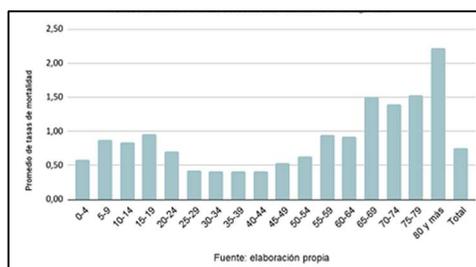


Figura 2. Promedio de TM cruda 2002-2023 por 100.000 habitantes según edad.

Le sigue la Región de Ñuble, con una RME cercana al promedio esperado (1,0). En contraste, la Región del Maule presentó la menor RME (0,1), representando una diferencia de 2000% en comparación con Arica y Parinacota. Las demás regiones presentaron valores relativamente estables y cercanos al promedio nacional, sin desviaciones significativas.

Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que reportan mayor mortalidad por leucemia en adultos mayores y en zonas rurales o con menor acceso a servicios especializados (referencias). La disminución general en la TM puede relacionarse con la implementación de políticas sanitarias como GES, que han mejorado el acceso a diagnóstico y tratamiento oportuno, sin embargo, las desigualdades territoriales y por edad revelan brechas persistentes que requieren atención prioritaria.

En relación con los objetivos del estudio, los resultados permiten describir con detalle la mortalidad por LLA en Chile, destacando tendencias temporales, diferencias por sexo y edad, y heterogeneidad regional, evidenciando así la utilidad de los datos del DEIS para el monitoreo epidemiológico y evaluación de políticas públicas.

DISCUSIÓN

El análisis del comportamiento de la mortalidad por LLA en Chile entre los años 2002 y 2023 muestra un patrón general fluctuante, con una leve tendencia global a la baja. Si bien se observa una disminución en la TM cruda del 33,71% durante el período analizado, esta variación no corresponde a una caída sostenida año a año, sino más bien a una oscilación con tendencia estable. Una posible explicación de esta estabilidad puede atribuirse a la implementación y continuidad del GES, que desde 2005 han asegurado el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la LLA infantil en el sistema de salud chileno. Estas garantías han permitido mejorar el acceso a terapias estandarizadas, reducir los tiempos de diagnóstico e incrementar las tasas de supervivencia, lo que se refleja en la contención de la mortalidad a largo plazo¹¹. De hecho, estudios previos muestran que la introducción de protocolos terapéuticos estandarizados y esquemas de quimioterapia más eficaces ha permitido alcanzar tasas de supervivencia superiores al 80% en países con sistemas de salud organizados¹². Sin embargo, el hecho de que la mortalidad no haya

disminuido de forma marcada en las últimas décadas también sugiere que persisten desafíos en la optimización del tratamiento, particularmente en poblaciones de mayor edad, donde la mortalidad es considerablemente más alta.

A nivel internacional, algunos países como Suecia y Alemania han reportado reducciones significativas en las tasas de mortalidad por LLA, en parte gracias a la incorporación de terapias dirigidas, medicina personalizada y mejoras en el manejo de los efectos adversos del tratamiento^{13,14}. En contraste, en América Latina la mortalidad tiende a ser más estable, lo que puede relacionarse con desigualdades en el acceso a terapias avanzadas, soporte multidisciplinario y seguimiento post-tratamiento¹⁵.

En este contexto, las proyecciones futuras apuntan hacia el uso más extendido de inmunoterapias, como los anticuerpos monoclonales (blinatumomab) y las terapias con células CAR-T, que han mostrado resultados prometedores en pacientes con LLA refractaria o en recaída, especialmente en población pediátrica^{16,17}. No obstante, su alto costo y limitada disponibilidad en países de ingresos medios como Chile representan una barrera importante para su implementación a gran escala y por tanto, para lograr disminuir aún más la TM.

Respecto al patrón por edad, los resultados evidencian una clara relación directa entre el aumento de edad y la mortalidad por LLA, siendo el grupo de 80 años y más el que presenta las tasas más altas. Este hallazgo es consistente con la literatura internacional, donde se ha documentado que la LLA en adultos mayores cursa con peor pronóstico, mayor resistencia a la quimioterapia y menor tolerancia al tratamiento intensivo¹⁸. Además, en adultos mayores suelen coexistir comorbilidades y fragilidad funcional, lo que limita la posibilidad de utilizar protocolos agresivos, incrementando así la mortalidad¹⁹.

Chile es un país marcado por una fuerte heterogeneidad geográfica y social, lo que se refleja en marcadas diferencias regionales en los indicadores de salud. En general, las regiones más urbanizadas, como Metropolitana, Antofagasta y Tarapacá, presentan menores tasas de mortalidad estandarizada por LLA, mientras que las regiones más rurales, como Ñuble o Arica y Parinacota, exhiben cifras significativamente más altas.

En Arica y Parinacota confluyen múltiples determinantes sociales que inciden negativamente en los resultados de salud, entre ellos, la presencia de una alta tasa de pobreza urbana (18,6%) y el índice más alto de hacinamiento crítico del país (2%)²⁰. A ello se suma la exposición histórica a polimetales, especialmente plomo y arsénico, que ha afectado a gran parte de la población durante más de dos décadas. La composición étnica también puede ser un factor relevante. Arica posee la mayor proporción de población indígena del país (35,7%), grupo en el

que se ha descrito una mayor incidencia de LLA y una mayor prevalencia de fenotipos de peor pronóstico como el Philadelphia positivo²¹. En este sentido, es fundamental que las políticas sanitarias prioricen la reducción de las brechas territoriales y sociales detectadas, mediante estrategias específicas para zonas rurales y poblaciones vulnerables, incluyendo inversión en infraestructura oncológica regional, capacitación de profesionales de salud y programas de apoyo socioeconómico para pacientes y cuidadores.

Se recomienda también intensificar la vigilancia epidemiológica mediante el uso continuo de datos secundarios oficiales, que permitan monitorear la efectividad de las intervenciones y orientar la asignación de recursos. Por último, se sugiere fomentar la investigación local en terapias innovadoras adaptadas a las condiciones del sistema de salud chileno, que podrían incluir esquemas de tratamiento personalizados y acceso progresivo a inmunoterapias. Estas acciones contribuirán a mejorar la equidad en el acceso y los resultados en salud, alineándose con los objetivos nacionales de salud pública y aportando a la reducción progresiva de la mortalidad por LLA en Chile.

CONCLUSIÓN

La realización de esta investigación cuantitativa permitió alcanzar los objetivos planteados, al describir y analizar las tendencias y desigualdades en la mortalidad por LLA en Chile entre 2002 y 2023. Este proceso fortaleció competencias fundamentales para la formación de pregrado, como el manejo de bases de datos epidemiológicas, la interpretación crítica de indicadores de salud y la articulación de resultados con la evidencia científica, aportando un valor formativo y pedagógico relevante en la educación de futuros profesionales de salud.

Entre los hallazgos más relevantes, se observó una tendencia general a la estabilidad de la mortalidad por LLA, junto con una leve disminución en la tasa cruda. Este patrón se asocia a la implementación del GES, que han mejorado el acceso a diagnóstico y tratamiento, especialmente en población infantojuvenil. Sin embargo, se evidencian brechas por edad y región. Las personas mayores presentan mayor riesgo de muerte, lo que concuerda con estudios internacionales que vinculan la edad avanzada con peor pronóstico por factores como comorbilidades y menor tolerancia terapéutica. Territorialmente, las regiones más rurales como Ñuble y Arica exhiben tasas estandarizadas de mortalidad más altas, lo que refleja desigualdades en acceso, infraestructura sanitaria y condiciones sociales y ambientales.

Estos resultados son relevantes para la disciplina, ya que evidencian que, si bien los avances terapéuticos han estabilizado la mortalidad, aún existen desafíos en equidad y eficacia del sistema.

Además, el análisis plantea nuevas preguntas de investigación, como la evaluación del impacto de determinantes sociales, ambientales y étnicos sobre la mortalidad por LLA, así como el acceso a terapias avanzadas como la inmunoterapia o medicina personalizada en regiones periféricas.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el uso de fuentes secundarias agregadas, lo que impide un análisis individual de causas de muerte, factores clínicos o terapias utilizadas. Asimismo, se deben considerar otras limitaciones metodológicas importantes, tales como: potenciales errores de codificación o subregistro en las causas de muerte reportadas, la ausencia de análisis inferencial que apoye la formulación de hipótesis, la imposibilidad de establecer causalidad dada la naturaleza descriptiva del diseño y la falta de acceso a variables sociales, económicas y clínicas (como comorbilidades o tratamientos recibidos), que podrían modular la mortalidad. Aun así, los hallazgos permiten orientar futuras líneas de investigación e intervenciones desde un enfoque integral que considere las condiciones sociales, territoriales y estructurales que afectan los desenlaces en salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Terwilliger T, Abdul-Hay M. Acute lymphoblastic leukemia: a comprehensive review and 2017 update. *Blood Cancer J* [Internet]. 2017 [citado el 14 de julio 2025];7(6):e577. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/bcj.2017.53>
- Horton TM, Steuber CP, Aster JC. Overview of the clinical presentation and diagnosis of acute lymphoblastic leukemia/lymphoma in children [Internet]. USA: UpToDate; 2024 [citado el 14 de julio 2025]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-clinical-presentation-and-diagnosis-of-acute-lymphoblastic-leukemia-lymphoma-in-children>
- Seiter K. Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) [Internet]. USA: Medscape; 2024 [citado el 14 de julio 2025]. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/207631-overview>
- Inaba H, Teachey D, Annesley C, Batra S, Beck J, Colace S et al. Pediatric Acute Lymphoblastic Leukemia, Version 2.2025, NCCN Clinical Practice Guidelines In Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* [Internet]. 2025 [citado el 14 de julio 2025];23(2):41-62. Disponible en: <https://doi.org/10.6004/jnccn.2025.0006>
- Pui CH, Relling MV, Downing JR. Acute lymphoblastic leukemia. *N Engl J Med* [Internet]. 2004 [citado el 14 de julio 2025];350(15):1535-48. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/nejmra023001>
- Onciu M. Acute lymphoblastic leukemia. *Hematol Oncol Clin North Am* [Internet]. 2009 [citado el 14 de julio 2025];23(4):655-74. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.hoc.2009.04.009>
- Pilcante-Sanhueza J, Cao-Pochintesta C. Guías Prácticas Clínicas para el diagnóstico y tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda [Internet]. Santiago: Sociedad Chilena de Hematología; 2016 [citado el 14 de julio 2025]. Disponible en: <https://www.sochihem.cl/bases/arch1746.pdf>
- Programa de Drogas Antineoplásicas para Niños. Impacto emocional [Internet]. Chile: PINDA; 2024 [citado el 14 de julio 2025]. Disponible en: <https://www.pindachile.cl/impacto-emocional/>
- Programa de Drogas Antineoplásicas para Niños. Impacto en la familia [Internet]. Chile: PINDA; 2024 [citado el 14 de julio 2025]. Disponible en: <https://www.pindachile.cl/impacto-en-la-familia/>
- Ministerio de Salud de Chile. Resumen Ejecutivo. Guía de Práctica Clínica Leucemias en menores de 15 años [Internet]. Santiago: MINSAL; 2024 [citado el 14 de julio 2025]. Disponible en: https://diprece.minsal.cl/wp-content/uploads/2024/03/Final-Resumen-Ejecutivo-GPC-Leucemias-infantiles_2023_v3.pdf
- Ministerio de Salud de Chile. Guía Clínica Leucemia en menores de 15 años [Internet]. Santiago: MINSAL; 2005 [citado el 14 de julio 2025]. Disponible en: https://www.saludquillota.cl/informacion_ges/Guias%20Clinicas%20GES/GES%202005/Guia%20GES%20Ca%20menores%2015%20a%20C3%B1os%202005%20Leucemia.pdf
- Hunger SP, Mullighan CG. Acute Lymphoblastic Leukemia in Children. *N Engl J Med* [Internet]. 2015 [citado el 14 de julio 2025];373(16):1541-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/NEJMra1400972>
- Juliussen G, Hough R. Leukemia. *Prog Tumor Res* [Internet]. 2016 [citado el 14 de julio 2025];43:87-100. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000447076>
- Gatta L, Botta L, Rossi S, Aareleid T, Bielska-Lasota M, Clavel J, et al. Childhood cancer survival in Europe 1999-2007: results of EUROCARE-5—a population-based study. *Lancet Oncol* [Internet]. 2014 [citado el 14 de julio 2025];15(1):35-47. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70548-5](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70548-5)
- Aristizabal P, Winestone LE, Umaretiya P, Bona K. Disparities in Pediatric Oncology: The 21st Century Opportunity to Improve Outcomes for Children and Adolescents With Cancer. *Am Soc Clin Oncol Educ Book* [Internet]. 2021 [citado el 14 de julio 2025];(41):e315-26. Disponible en: https://doi.org/10.1200/edbk_320499
- Maude SL, Teachey DT, Porter DL, Grupp SA. CD19-targeted chimeric antigen receptor T-cell therapy for acute lymphoblastic leukemia. *Blood* [Internet]. 2015 [citado el 14 de julio 2025];125(26):4017-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/blood-2014-12-580068>
- Locatelli F, Zugmaier G, Mergen N, Bader P, Jeha S, Schlegel PG, et al. Blinatumomab in pediatric patients with relapsed/refractory acute lymphoblastic leukemia: RIALTO expanded access study. *Blood Cancer J* [Internet]. 2020 [citado el 14 de julio 2025];10(77):2215-24. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41408-020-00342-x>
- Kantarjian HM, O'Brien S, Smith TL, Cortes J, Giles FJ, Beran M, et al. Results of treatment with hyper-CVAD, a dose-intensive regimen, in adult acute lymphocytic leukemia. *J Clin Oncol* [Internet]. 2000 [citado el 14 de julio 2025];18(3):547-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1200/JCO.2000.18.3.547>
- Juliussen G. Older Patients With Acute Myeloid Leukemia Benefit From Intensive Chemotherapy: An Update From the Swedish Acute Leukemia Registry. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk* [Internet]. 2011 [citado el 14 de julio 2025];11(1):S54-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clml.2011.02.003>
- Salinas Tejada MN, Avilés González C, Belmar Prieto J. Diagnósticos Regionales con Enfoque DSS. Diagnósticos Regionales de Salud Región de Arica y Parinacota. [Internet]. Chile: Subsecretaría de Salud Pública; 2016 [citado el 14 de julio 2025]. Disponible en: https://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/03/DiagArica_y_Parinacota.pdf
- Patillo J. Incidencia y factores étnicos en leucemia linfoblástica aguda en población indígena en Chile. *Rev Chil Hematol Oncol* [Internet]. 2017 [citado el 14 de julio 2025];12(3):45-52. Disponible en: <https://www.sochihem.cl/bases/arch1746.pdf>