



## Factores de riesgo en pacientes oncopediátricos de la provincia de Ciego de Ávila

### Risk factors in pediatric oncology patients in Ciego de Ávila province

Norma Ciriaca Pérez-Calleja<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2502-7085>

Juan Carlos Arranz-Pozo<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6938-1292>

Blanca Margarita Angulo-Peraza<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4832-6619>

Elena del Carmen González-Díaz<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4252-9642>

Frank Hernández-García<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0142-0045>

José Ignacio Robaina-Castillo<sup>6</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4049-8726>

<sup>1</sup>Máster en Medicina Bioenergética y Natural. Especialista de Primer y Segundo Grados en Pediatría. Profesor Consultante. Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”. Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>2</sup>Especialista de Primer Grado en Pediatría. Profesor Asistente. Hospital Pediátrico “Dr. Eduardo Agramonte Piña”. Camagüey, Cuba.

<sup>3</sup>Especialista de Primer y Segundo Grados en Ginecología y Obstetricia. Profesor Auxiliar. Hospital General Provincial Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”. Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>4</sup>Máster en Educación Superior. Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”. Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>5</sup>Doctor en Medicina. Residente de primer año en Endocrinología. Hospital General Provincial Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”. Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>6</sup>Doctor en Medicina. Residente de primer año en Oncología. Hospital General Provincial Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”. Ciego de Ávila, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [normac@infomed.sld.cu](mailto:normac@infomed.sld.cu)

## RESUMEN

**Introducción:** el desconocimiento de los factores de riesgo de cáncer en niños y adolescentes dificulta



el diagnóstico temprano.

**Objetivo:** describir algunos factores de riesgo en los pacientes oncopediátricos de la provincia Ciego de Ávila.

**Métodos:** se realizó un estudio descriptivo transversal con 81 pacientes diagnosticados con cáncer infantojuvenil de la provincia Ciego de Ávila, que cumplieron los criterios de inclusión. El período de estudio fue de febrero de 2016 a enero de 2018. Los factores de riesgo se agruparon en modificables y no modificables: prenatales y posnatales. Se aplicó una entrevista semiestructurada al parent o tutor. Se cumplieron los principios éticos.

**Resultados:** la leucemia aguda predominó entre las neoplasias (22,22 %). El antecedente familiar del mismo tipo de cáncer se encontró en cuatro enfermos (4,94 %), y de otros tipos en cinco (6,17 %); 48,15 % de las madres se habían realizado más de tres ultrasonidos prenatales y 18,52 % fueron fumadoras activas o pasivas durante el embarazo. Más de la mitad de los estudiados fueron alimentados con lactancia mixta desde el nacimiento (59,00 %), y en 28,39 % se constató el antecedente de padecer más de tres enfermedades virales.

**Conclusiones:** predominaron la leucemia aguda, el antecedente familiar de otro tipo de cáncer sobre el del mismo tipo, casi la mitad de las madres se realizaron más de tres ultrasonidos prenatales, y casi una quinta parte eran fumadoras. Más de la mitad de los enfermos tuvieron lactancia mixta, y más de una quinta parte padeció más de tres enfermedades virales.

**Palabras clave:** NEOPLASIAS; PEDIATRÍA; FACTORES DE RIESGO; LACTANCIA MATERNA; LEUCEMIA; VIROSIS.

## ABSTRACT

**Introduction:** ignorance of cancer risk factors in children and adolescents makes early diagnosis difficult.

**Objective:** to describe some risk factors in onco-pediatric patients in the Ciego de Ávila province.

**Methods:** a descriptive cross-sectional study was carried out with 81 patients diagnosed with childhood cancer in the Ciego de Ávila province, who met the inclusion criteria. The study period was carried out from February 2016 to January 2018. The risk factors were grouped into modifiable and non-modifiable: prenatal and postnatal. A semi-structured interview was applied to the parent or

guardian. Ethical principles were met.

**Results:** acute leukemia predominated among neoplasms (22,22%). Family history of the same type of cancer was found in four patients (4,94%), and of other types in five (6,17%); 48,15% of the mothers had had more than three prenatal ultrasounds and 18,52% were active or passive smokers during pregnancy. More than half of those studied were fed mixed lactation from birth (59,00%), and 28,39% had a history of suffering from more than three viral diseases.

**Conclusions:** the following risk factors predominated: acute leukemia, a family history of another type of cancer of the same type that the children presented, almost half of the mothers underwent more than three prenatal ultrasounds, and almost a fifth were smokers. More than half of the patients had mixed lactation, and more than a fifth suffered from more than three viral diseases.

**Keywords:** NEOPLASM; PEDIATRICS; RISK FACTORS; BREAST FEEDING; LEUKEMIA; VIRUS DISEASES.

Recibido: 12/12/2019

Aprobado: 02/06/2020

## INTRODUCCIÓN

El cáncer infantojuvenil representa entre 0,5% y 4,6% de los diagnósticos de cáncer a nivel mundial. En la actualidad, en la mayoría de los países, es la segunda causa de muerte en edades pediátricas después de los accidentes. Las tasas de incidencia se encuentran entre 50 y 200 casos por cada millón de niños y adolescentes.<sup>(1-4)</sup> En América Latina y el Caribe se diagnostican cada año más 17500 nuevos casos y ocurren más de 8000 muertes por esta enfermedad.<sup>(5,6)</sup>

En Cuba, en el año 2018 el cáncer infantojuvenil fue la primera causa de muerte en niños y adolescentes, con 24 fallecidos, cinco más que en el 2017. En Ciego de Ávila, también esta enfermedad fue la primera causa de muerte en niños mayores de un año y adolescentes, con seis fallecidos en el 2018, tres más que en el 2017.<sup>(7,8)</sup>

Aunque las causas no están totalmente identificadas, el cáncer infantojuvenil se considera un grave



problema de salud pública. Con el incremento de la edad pediátrica hasta los 18 años, el origen multifactorial del cáncer tiene una mayor aceptación por los investigadores dado que la enfermedad se manifiesta después de largos períodos de latencia. Lo anterior es el resultado final de la influencia que ejerce la combinación de dos tipos de factores de riesgo: los modificables (el ambiente externo o factor exógeno) y los no modificables (el ambiente interno o factor endógeno).<sup>(9,10-12)</sup>

La combinación de ambos factores es una causa identificada del cáncer en el adulto. Respecto al cáncer infantojuvenil se plantea que –aunque en la aparición de la mayoría de las neoplasias están implicados ambos factores– por desarrollarse en tejidos profundos se consideran más frecuentes las causas relacionadas con el ambiente interno.<sup>(1,9,10,12)</sup> Sin embargo, según Tortajada y cols.<sup>(13-15)</sup>, estas neoplasias resultan de la combinación de ambos aspectos, y entre 85 % y 96 % están probablemente asociadas a factores de riesgo medioambientales.

En la actualidad, se reconoce la importancia de factores externos tales como las radiaciones ionizantes y no ionizantes, la alimentación inadecuada, el tabaquismo en el embarazo, las infecciones virales, la exposición a sustancias químicas, el alcoholismo de los padres, la administración de fármacos, la exposición ocupacional de los padres a químicos o radiaciones (sobre todo la exposición paterna a los pesticidas, solventes y pinturas), y el ejercicio de empleos relacionados con la mecánica. Todos se han asociado con tumores del sistema nervioso central, así como la contaminación del agua en las etapas pre y posnatal.<sup>(9,12,16-18)</sup>

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer identificó 18 compuestos químicos como carcinógenos probados y de riesgo elevado. Los niños pueden verse expuestos a estos agentes químicos por la vía transplacentaria, contaminación de alimentos, agua o aire, exposición de los padres (que actúan posteriormente como transportadores), tratamientos con medicamentos que pueden resultar tóxicos, o por iatrogenia.<sup>(15)</sup>

Para llegar a consenso sobre los factores de riesgo de aparición del cáncer infantojuvenil se requiere de estudios epidemiológicos a largo plazo. Los cuales son necesarios, si se tiene en cuenta el incremento de la incidencia de esta enfermedad en el mundo, incluyendo el diagnóstico en etapas tempranas (recién nacidos). Esto último, puede estar relacionado con factores preconcepcionales, medioambientales y los propios de las tecnologías diagnósticas.<sup>(16,18)</sup>

En Ciego de Ávila no se han realizado investigaciones recientes sobre las características del cáncer





infantojuvenil. El presente estudio tiene como objetivo describir algunos factores de riesgo en los pacientes oncopediátricos en la provincia Ciego de Ávila.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal con los 81 pacientes diagnosticados con cáncer infantojuvenil de la provincia Ciego de Ávila, que cumplieron los criterios de inclusión. La investigación se desarrolló entre febrero de 2016 y enero de 2018. El criterio de inclusión fue: niño enfermo diagnosticado, cuyos padres o tutores firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio. Se excluyeron los que no asistieron en ese período de tiempo a la consulta provincial de oncopediatria, ni a la actividad anual sobre el cáncer infantojuvenil que desarrollan los profesionales que laboran en esta consulta. Como criterio de salida se consideró el fallecimiento durante la investigación.

Para la recogida de la información se aplicó a los padres o tutores una entrevista semiestructurada, confeccionada por los autores y valorada por el criterio de especialistas.

Los factores de riesgo se agruparon en modificables y no modificables.<sup>(19)</sup> Como no modificables se consideraron los antecedentes patológicos familiares y personales; como modificables, los factores prenatales y posnatales. Entre los prenatales se incluyeron: más de tres ultrasonidos realizados durante la gestación (un ultrasonido por trimestre de gestación), y madres expuestas al humo de cigarrillo (fumadoras activas, y pasivas cuando algún miembro de la familia fumaba en la vivienda). En los posnatales se consideraron: presencia de más de tres infecciones virales antes del diagnóstico de la enfermedad oncológica, y tiempo que el paciente fue alimentado con lactancia materna desde el nacimiento.

Con la información recogida, se confeccionó una base de datos en *Microsoft Excel* y se utilizó el porcentaje como medida de resumen de información. Se cumplieron los preceptos éticos establecidos en la *Declaración de Helsinki*.<sup>(20)</sup>

## RESULTADOS



La leucemia aguda fue la enfermedad oncológica más frecuente (22,22 %), seguida por el linfoma Hodking y los tumores del sistema nervioso central (12,35 %, respectivamente). El linfoma no Hodking se encontró en 11,11 % de los pacientes (tabla 1).

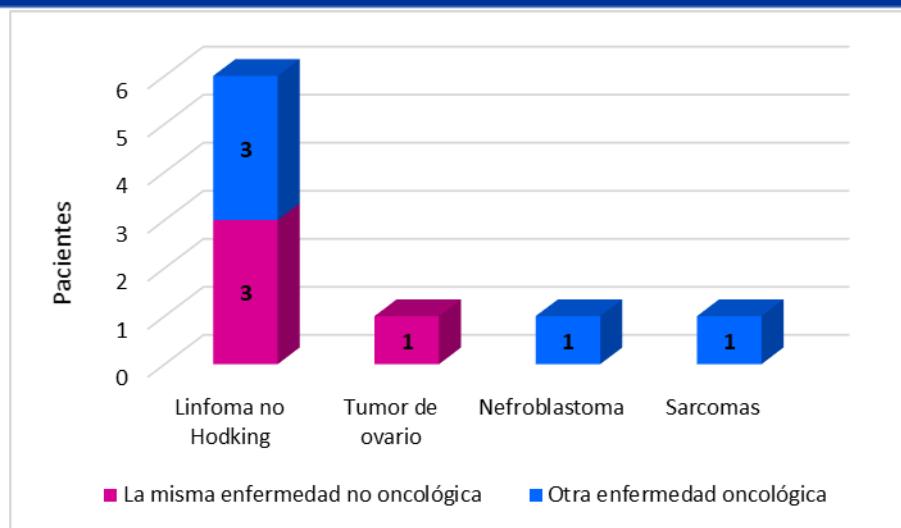
**Tabla 1** - Distribución de los pacientes según el tipo de cáncer infantojuvenil

Tipo de Cáncer	No.	%
Leucemia aguda	18	22,22
Linfoma Hodking	10	12,35
Tumores del sistema nervioso central	10	12,35
Linfoma no Hodking	9	11,11
Retinoblastoma	7	8,64
Sarcoma	6	7,41
Nefroblastoma	6	7,41
Neuroblastoma	5	6,17
Carcinomas	3	3,70
Histiocitosis	3	3,70
Tumor de ovario	2	2,47
Tumor de testículos	1	1,23
Hepatoblastoma	1	1,23
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Registro de cáncer del Departamento de Estadísticas y Registros Médicos, Dirección Provincial de Salud

Respecto a los factores de riesgo no modificables, el antecedente patológico personal de cáncer solo se identificó en cuatro pacientes (4,94 %), todos con el diagnóstico de neoplasia del sistema nervioso central.

El antecedente patológico familiar de la misma enfermedad se presentó también en cuatro casos (4,94 %): tres con linfoma no Hodking y uno con tumor de ovario. Mientras que el de otros tipos de neoplasias (colon, pulmón y mama) se encontró en cinco (6,17 %): tres con linfoma no Hodking, uno con sarcoma, y otro con neuroblastoma (Fig. 1).

**Fig. 1** - Pacientes según los antecedentes patológicos familiares de cáncer.

Entre los factores de riesgo modificables, 39 madres (48,15 %) se habían realizado más de tres ultrasonidos prenatales. Todas las de pacientes con tumor de ovario (100,00 %), seguidas de siete madres (77,78 %) de niños con linfoma no Hodking, y cuatro (66,67 %) de pacientes con nefroblastoma (tabla 2).

**Tabla 2** - Madres con más de tres ultrasonidos durante el embarazo según la enfermedad oncológica de los pacientes pediátricos

Tipo de cáncer	Total de niños enfermos	Madres con más de tres ultrasonidos durante el embarazo	%
Tumor de ovario	2	2	100,00
Linfoma no Hodking	9	7	77,78
Nefroblastoma	6	4	66,67
Linfoma Hodking	10	6	60,00
Tumores del sistema nervioso central	10	6	60,00
Leucemia aguda	18	10	55,56
Sarcomas	6	1	16,67
Retinoblastoma	7	3	42,86

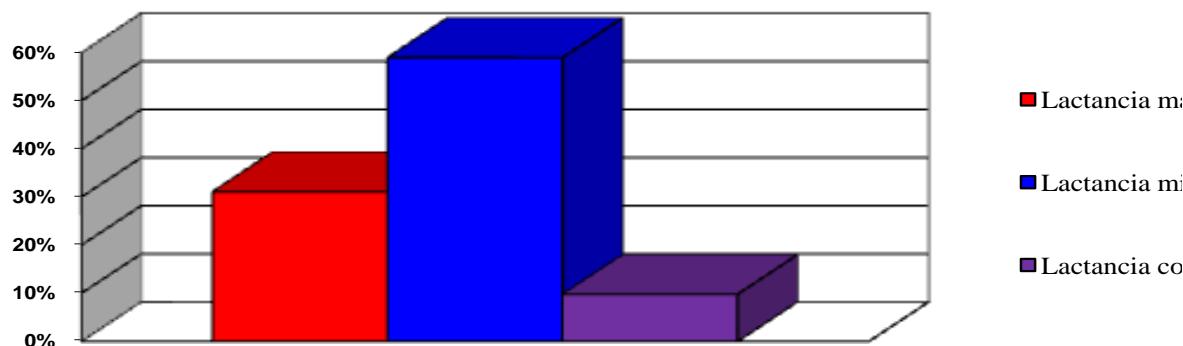
En la tabla 3 se muestra la exposición al humo del tabaco de las madres de pacientes oncopediátricos, estudiado como factor de riesgo modifiable. Del total, 15 (18,52 %) fueron fumadoras activas o

pasivas durante el embarazo. Las madres de los dos pacientes con tumor de ovario eran fumadoras (100,00%).

**Tabla 3** - Madres expuestas al humo del tabaco durante el embarazo según la enfermedad oncológica de los pacientes pediátricos

Tipo de cáncer	Total de niños enfermos	Madres con exposición al humo del tabaco durante el embarazo	%
Tumor de ovario	2	2	100,00
Linfoma no Hodking	9	4	44,44
Leucemia aguda	18	4	22,22
Tumores del sistema nervioso central	10	4	40,00
Nefroblastoma	6	1	16,67
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>15</b>	<b>18,52</b>

En la figura 2 se observa la frecuencia de los factores de riesgo modificables posnatales en los pacientes oncopediátricos investigados. Más de la mitad fue alimentada con lactancia mixta desde el nacimiento (59,00%), con lactancia materna exclusiva (31,10%) y solo 9,80% mantuvieron la lactancia complementaria hasta los dos años.



**Fig. 2** - Pacientes oncopediátricos según el tipo de lactancia.

Del total de pacientes estudiados, en 23 (28,39 %) se pudo constatar el antecedente de padecer más de tres enfermedades virales antes de confirmar el diagnóstico de la enfermedad oncológica (tabla 4).

Predominó en los pacientes con leucemia aguda (55,56 %), seguidos por las niñas con tumor de ovario (50,00 %).

**Tabla 4** - Pacientes oncopediátricos con más de tres infecciones virales padecidas, según la enfermedad oncoproliferativa

Tipo de cáncer	Total de niños enfermos	Con más de tres enfermedades virales	%
Leucemia aguda	18	10	55,56
Tumor de ovario	2	1	50,00
Linfoma no Hodking	9	4	44,44
Sarcomas	6	2	33,33
Tumores del sistema nervioso central	10	3	30,00
Retinoblastoma	7	1	14,29
Nefroblastoma	6	2	33,33

## DISCUSIÓN

En la presente investigación, predominaron los enfermos de leucemias agudas, seguidos por aquellos con linfoma Hodking y neoplasias del sistema nervioso central, resultado similar a los de estudios realizados en la provincia de Ciego de Ávila en otros períodos,<sup>(21,22)</sup> y a los de otras investigaciones a nivel nacional.<sup>(7,9,12)</sup>

Estos resultados son similares también a los declarados por la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud,<sup>(1,2)</sup> y a los de investigaciones realizadas en Colombia y Argentina, en los cuales la leucemia aguda se mantiene como la enfermedad oncológica más frecuente en niños y adolescentes.<sup>(3,23)</sup>

Con la extensión de la edad pediátrica hasta los 18 años, otros investigadores informan un incremento de las neoplasias en la población de 15 a 19 años, las cuales son frecuentes en adultos (cáncer de pulmón, colon, cuello uterino y otros).<sup>(7-9,12)</sup>

En la bibliografía revisada, la mayoría de los autores le otorgan gran importancia a los factores de riesgo no modificables, como los factores genéticos. Los antecedentes de cáncer en la familia, sobre todo en familiares de primer grado, constituyen un factor predisponente a la aparición de diferentes



tipos de cáncer infantojuvenil como neurofibromatosis, neoplasias del sistema nervioso central, tumor de Wilms y retinoblastomas; los cuales pueden padecer varios miembros de una misma familia.<sup>(1,3,9-12,23)</sup>

En cuanto a la existencia de antecedentes patológicos personales, la neurofibromatosis fue observada en más de un tercio de los pacientes con tumores del sistema nervioso central, lo que coincide con algunos los resultados de algunos estudios publicados.<sup>(1,3,9-12,19-21)</sup>

Los factores modificables del ambiente tienen importancia en el desarrollo de las diferentes neoplasias, sobre todo en los primeros años de vida, debido a la vulnerabilidad producida por la biotransformación del hígado para metabolizar de forma eficiente las toxinas, la absorción de productos químicos, los mecanismos de reparación del ADN y las grandes tasas de proliferación celular. Estos factores exógenos, pueden aumentar el riesgo de padecer enfermedades como el cáncer.<sup>(24)</sup>

Entre los antecedentes modificables prenatales llama la atención la alta proporción de madres de pacientes que se realizaron más de tres ultrasonidos durante la gestación. Lo anterior pudiera relacionarse con lo expuesto por algunos autores como Zapata-Tarrés y cols.,<sup>(16)</sup> que asocian el aumento del número de enfermedades malignas neonatales en los últimos años con el abuso de estudios prenatales como la ecografía fetal y otros métodos diagnósticos de pesquisa.

Otros autores como Berbel-Tornero y cols.<sup>(25)</sup> observaron que 54,20 % de los neonatos con tumores malignos diagnosticados en el Hospital Infantil Universitario “La Fe de Valencia”, habían tenido exposición preconcepcional y transplacentaria a radiaciones no ionizantes por el entorno ambiental domiciliario, pero no mencionan la ecografía prenatal como factor de riesgo. Tampoco González-Casagua y cols.<sup>(26)</sup> encontraron relación entre el ultrasonido diagnóstico prenatal y los tumores pediátricos, pero mencionaron otros carcinógenos importantes asociados al cáncer infantil como la radiación ionizante, agentes biológicos, patrones dietéticos, exposición a pesticidas, tabaco y asbesto.

La exposición prenatal al humo del cigarrillo de forma pasiva o activa se considera un factor de riesgo de cáncer neonatal y en otras edades<sup>(13,14,16,24)</sup> En este sentido, Flores-López y cols.<sup>(18)</sup> informaron que las madres expuestas al humo del cigarro presentaron 12,3 veces más riesgos de padecer leucemia linfoblástica aguda que los hijos de las no expuestas.

Más de la mitad de los pacientes en estudio recibieron lactancia materna mixta desde el nacimiento. Si bien este tipo de lactancia no se considera un factor de riesgo de padecer cáncer infantojuvenil, la





lactancia materna exclusiva hasta los seis meses y la complementaria hasta los dos años se consideran factores protectores contra el cáncer durante las diferentes etapas de vida pediátrica según algunos autores.<sup>(9-12)</sup>

Se considera que los virus causan entre 10 % y 15 % de las neoplasias en humanos, y –aunque cada virus tiene un mecanismo específico para producir la carcinogénesis– su principal efecto es la inestabilidad genética, que causa diferentes tipos de mutaciones. Los adenovirus y los herpes están entre los considerados causantes de cáncer en el ser humano, por su capacidad de activar los genes específicos del hospedero y transformar células normales en neoplásicas mediante la integración del ADN proviral.<sup>(9,10,12,27,28)</sup>

El virus de Epstein-Barr se relaciona con la aparición del cáncer infantojuvenil, particularmente linfoma de Burkitt, carcinoma nasofaríngeo, leucemia linfoblástica aguda y otras neoplasias de cabeza y cuello.<sup>(10,12,25)</sup> Otros virus como el del papiloma humano y los de las hepatitis B y C también se mencionan como causas de los cánceres del cuello uterino y de hígado, respectivamente.<sup>(1,9,10,12,24-26,28-30)</sup>

Más de la mitad de los pacientes con cáncer del sistema hemolinfopoyético investigados, presentaron infecciones virales en más de tres ocasiones previas al diagnóstico de la enfermedad, pero fue posible identificar los agentes virales relacionados.

La presente investigación tuvo como limitaciones la exclusión de otros factores de riesgo modificables con evidencia científica importante sobre su influencia en la etiopatogenia del cáncer infantojuvenil, debido a la imposibilidad de acceder a las historias clínicas de nueve centros de referencia nacional, y que no se identificaron los agentes virales relacionados para reconocer en otros estudios su posible influencia en la aparición del cáncer.

## CONCLUSIONES

La leucemia aguda fue la enfermedad oncológica más frecuente entre los pacientes oncopediátricos de la provincia Ciego de Ávila. Entre los factores de riesgo no modificables que los caracterizan, preponderaron los antecedentes patológicos familiares de otros tipos de neoplasias; y dentro de los modificables prenatales, predominaron las madres que se realizaron más de tres ultrasonidos y las expuestas al humo del tabaco durante el embarazo, sobre todo aquellas de pacientes con tumores de





ovarios y linfomas no Hodking. Respecto a los factores modificables posnatales, más de la mitad de los pacientes tuvieron lactancia mixta desde el nacimiento; también en más de la mitad de los enfermos con leucemia aguda predominó el antecedente de padecer más de tres infecciones virales previamente al diagnóstico de cáncer. El aporte de la investigación radica –además de incrementar la evidencia científica sobre estas enfermedades– en constituir un acercamiento exploratorio como base para futuros estudios analíticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Diagnóstico temprano del cáncer en la niñez [Internet]. Washington: OPS; 2014 [citado 11 Abr 2018]. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34851/9789275318461-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Organización Mundial de la Salud, Centro de prensa. Cáncer. Preguntas frecuentes sobre el cáncer infantil [Internet]. 2018 [citado 11 Abr 2019]; Nota descriptiva s/n [aprox. 4 p.] Disponible en: [https://www.who.int/cancer/media/news/Childhood\\_cancer\\_day/es/](https://www.who.int/cancer/media/news/Childhood_cancer_day/es/)
3. González M, González-Tolosa NE. Protocolo de vigilancia en salud pública. Cáncer en menores de 18 años [Internet]. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2017. [citado 12 Feb 2018]. Disponible en: <http://181.48.57.101/carpetas/Formatos%20y%20Docs/11.SALUD%20PUBLICA/4.GUIAS/VIGILANCIAS/PRO%20C%C3%A1ncer%20en%20menores%20de%2018%20a%C3%B3os-.pdf>
4. Romero-Pérez T, Abreu-Ruiz G, Bermejo-Bencomo W, Monzón-Fernández A. Programa integral para el control del cáncer en Cuba. Pautas para la gestión de implementación. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2017.
5. Vargas-Álava MG, Cedeño-Navarrete MI. Cáncer infantil y su incidencia en el desempeño ocupacional. Modelo asistencial en oncología pediátrica con enfoque de terapia ocupacional. [Internet]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2017 [citado 12 Feb 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/37247/1/CD-089-VARGAS%20ALAVA-CEDE%C3%91O%20NAVARRETE.pdf>
6. Pardo-Mora YY. Estrategia de APS para la detección temprana del cáncer infantil. Med UNAB





[Internet]. 2015 [citado 30 Ago 2020];17(3):S19-21. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/download/2263/1970#page=19c>

7. Ministerio de Salud Pública (Cuba). Anuario Estadístico de Salud 2018 [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2019 [citado 12 Feb 2019]. Disponible en: <https://files.sld.cu/bvscuba/files/2019/04/Anuario-Electr%c3%b3nico-Espa%c3%b3nol-2018-ed-2019-compressed.pdf>

8. Ministerio de Salud Pública (Cuba). Dirección Provincial de Salud Pública. Departamento Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Ciego de Ávila: MINSAP; 2018.

9. Longchong-Ramos M, Galán Y. Epidemiología del cáncer infantil. En: De la Torre-Montejo E, Pelayo-González-Posada EJ, editores. Pediatría [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010. [citado 12 Feb 2018]. p. 1982-86. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/libros\\_texto/pediatría\\_tomov/pediatriav\\_completo.pdf](http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/pediatría_tomov/pediatriav_completo.pdf)

10. Kadan-Lottick NS. Cáncer y tumores benignos. En: Kliegman RM, Stanton BF, St. Geme JW, Schor NF, Behrman RE. Nelson. Tratado de Pediatría. 18a ed. Barcelona: Elsevier Saunders; 2009. p. 2097-2105.

11. Lorenzo-González R, Madero-López L. El cáncer en el mundo adolescente [Internet]. Rev Esp Pediatr [Internet] Feb 2015 [citado 30 de Ago 2020];71(1):31-38. Disponible en: <http://www.seinap.es/wp-content/uploads/Revista-de-Pediatría/2015/REP%2071-1.pdf#page=31>

12. Longchong-Ramos M. Enfermedades oncológicas. En: Castro-Pacheco BL, Machado Lubián-MC, López-González LR, Corcho-Martínez A, Álvarez-Hernández A, Gutiérrez-Díaz A, et al. Pediatría. Diagnóstico y tratamiento. [Internet]. 3 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2016. p. 350-70 [citado 9 Nov 2018]. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/libros\\_texto/pediatría\\_diagnóstico\\_ttmo\\_3eraedición/pediatr\\_diagn\\_tratamiento\\_completo.pdf](http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/pediatría_diagnóstico_ttmo_3eraedición/pediatr_diagn_tratamiento_completo.pdf)

13. Ferrís-Tortajada JF, Ortega-García JA, López-Andreu JA, Berbel-Tornero O. Factores ambientales asociados a cánceres pediátricos. Rev Esp Pediatr [Internet]. 1999 [citado 9 de Dic 2018];55:166-77. Disponible en: <http://www.pehsu.org/cancer/cancerenviron/cancerenviron.htm>

14. Ferrís-Tortajada JF, Ortega-García JA, Marco-Macián A, García-Castell J. Medio ambiente y cáncer pediátrico. An Pediatr [Internet]. 2004 [citado 9 Dic. 2018];61(1):42-50. Disponible en:





<http://www.afanion.org/documentos/Medio%20ambiente%20y%20c%C3%A1ncer%20pediatr%C3%A1trico.pdf>

15. Ortega-García JA, Martín M, Ferrís-Tortajada JF, López-Andreu JA, López-Fernández T, Bautista-Sirvent T, et al. Prevención del cáncer pediátrico. *Rev Esp Pediatr.* Oct 2008;64(5):389-401.
16. Zapata-Tarrés M, Ibarra-Ríos D, Cruz-Rodríguez IV, Juárez-Villegas LE, Peña-del Castillo H. Neoplasias malignas en el neonato. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. Dic 2014 [citado 9 Dic 2018];71(5):261-70. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v71n5/v71n5a2.pdf>
17. Oller-Arlandis V, Sanz-Valero J. Cáncer por contaminación química del agua de consumo humano en menores de 19 años: una revisión sistemática. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. Dic 2012 [citado 19 Nov 2019];36(6):435-43. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2012.v32n6/435-443/es>
18. Flores-López G, Méndez-Hernández P, Cuacenetl-Jiménez JJR, Rojas-Lima E, Nava-Cruz CB, Mauricio-García JF, et al. Riesgos ambientales y alimentarios en niños y adolescentes con diagnóstico de leucemia en Tlaxcala. *Salud Quintana Roo* [Internet]. 2015 [citado 9 Dic 2018];8(31):10-14. Disponible en: <https://salud.qroo.gob.mx/revista/revistas/31/02/02.pdf>
19. Álvarez Sintes R, Hernández Cabrera G, Báster Moro JC, García Núñez RD, Martínez Gómez C, Jiménez Acosta S, et al. Medicina General Integral. Volumen I Salud y Medicina. [Internet]. 3ra ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014. [citado 9 Dic 2018]. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/libros\\_texto/mgi\\_tomo1\\_3raedicion/medicina\\_gen\\_integral\\_tomo1\\_salud\\_medicina.pdf](http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/mgi_tomo1_3raedicion/medicina_gen_integral_tomo1_salud_medicina.pdf)
20. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ratificada en la 64<sup>a</sup> Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Helsinki: 18<sup>a</sup> Asamblea Mundial; 1964 [citado 30 Ene 2016]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI\\_2013.pdf](http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI_2013.pdf)
21. Pérez-Calleja N. Caracterización de la enfermedad neoplásica de la infancia en la provincia de Ciego de Ávila. *MediCiego* [Internet]. 2010 [citado 9 Dic 2018];16(1):[aprox. 9 p]. Disponible en: <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/download/1064/2557>
22. Herrera-Rojas M. Caracterización del comportamiento de algunas variables clínico-epidemiológicas asociadas a pacientes oncopediátricos en la provincia de Ciego de Ávila 1990-2011. [tesis]. Ciego de Ávila: Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila; 2014.





23. Aurelie-Pujol CJ, Bertone CL, Acosta LD. Morbimortalidad por cáncer infantil en la República Argentina: 2006-2008. *Arch. argent. pediatr.* [Internet]. Feb 2014 [citado 9 Ene 2018];112(1):50-4. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v112n1/v112n1a09.pdf>
24. González-Casagua MS, Bermeo-Calderón, JD, Laverde-Gaona LA, Tafurt-Cardona Y. Carcinógenos ambientales asociados a cáncer infantil. *Univ. salud* [Internet]. Dic 2019 [citado 30 Ago 2020];21(3):270-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v21n3/2389-7066-reus-21-03-270.pdf>
25. Berbel-Tornero O, Ferris J, Donat-Colomer J, Ortega-García JA, Verdeguer-Miralles A. Factores de riesgo asociados a los tumores neonatales. Experiencia de una unidad de salud medioambiental pediátrica (PEHSU-Valencia). *An Pediatr* [Internet]. May 2006 [citado 28 Mar 2021];64(5):439-48. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-13087871>
26. Llagostera J. Influencia del medio ambiente en la salud de nuestros hijos En: Hospital HM Nens. Guía de salud y enfermedades. [Internet] Barcelona: Hospital HM Nens; 2006. [aprox. 4 p.]. [citado 30 Ago 2019]. Disponible en: <https://hospitaldenens.com/es/guia-de-salud-y-enfermedades/influencia-del-medio-ambiente-en-la-salud-de-nuestros-hijos/>
27. Chen Y, Williams V, Filippova M, Filippov V, Duerksen Hughes P. Viral carcinogenesis: factors inducing DNA damage and virus integration. *Cancers* [Internet]. Oct 2014 [citado 28 Mar 2021];6(4):2155-86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4276961/pdf/cancers-06-02155.pdf>
28. García-Niebla LM, Ricardo-Zaldívar TD, Friman-Suárez O. Virus, genes y cáncer. *ccm* [Internet]. Jun 2015 [citado 4 Oct 2019];19(2):308-11. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v19n2/ccm12215.pdf>
29. Veitia D, liuzzi J, Correnti M, Ávila M, De Guglielmo Z, Siso S, et al. Detección de virus Epstein Barr en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. *Rev Venez Oncol* [Internet]. Sep 2015 [citado 4 Oct 2019];27(3):149-55. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3756/375641629004.pdf>
30. Escudero-Gómez D. Caracterización medioambiental de los pacientes pediátricos oncológicos de la Fundación Hospital de la Misericordia en el período de agosto 2015 a noviembre 2015: una mirada desde la perspectiva de riesgo [Internet]. Bogotá: Universidad de Nacional de Colombia; 2015. [citado 4 Oct 2019]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/77278293.pdf>



## Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## Contribuciones de los autores

Norma Ciriaca Pérez-Calleja: gestación de la idea, elaboración del diseño de la investigación, revisión documental y bibliográfica, selección de la muestra de estudio, interpretación de los datos obtenidos, confección del artículo y aprobación de la versión final.

Juan Carlos Arranz-Pozo: revisión bibliográfica y documental, interpretación de los datos obtenidos, confección y revisión crítica del artículo, aprobación de la versión final.

Blanca Margarita Angulo-Peraza: revisión documental y bibliográfica, análisis e interpretación de la información, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.

Elena del Carmen González-Díaz: revisión documental y bibliográfica, análisis e interpretación de la información, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.

Frank Hernández-García: revisión documental y bibliográfica, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.

José Ignacio Robaina-Castillo: revisión documental y bibliográfica, revisión crítica del artículo, y aprobación de la versión final.

## Financiación

Hospital General Provincial Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”.