

# Prevalencia de la neutropenia en una institución de cuarto nivel en la ciudad de Barranquilla, Colombia

## Prevalence of neutropenia in a level IV institution in the city of Barranquilla, Colombia

Ángel Hernández Lastra<sup>1,3</sup>, Carlos Osorio Chacón<sup>1,3</sup>, Harold Ibañez Torres<sup>1,3</sup>, Germán Villegas Moreno<sup>2,3</sup>, Gillian Martínez Guerrero<sup>2,3\*</sup>, Carlos Octavio Arroyo Movilla<sup>4</sup>, Luis Anillo Arrieta<sup>3,5,6</sup>, Tatiana Osorio Bustamante<sup>3,4</sup>, Julieta Cantillo Álvarez<sup>3,4</sup>, Rosana Mielles Torres<sup>3,4</sup>, Camilo Rosado De La Rosa<sup>4</sup>, Jhonatan Padilla Navarro<sup>4</sup> & Eliana Gonzalez Torres<sup>3</sup>.

1. Hematooncólogo, Departamento de Hematología, Organización Clínica Bonnadona Prevenir, Barranquilla, Colombia
2. Departamento de Epidemiología, Organización Clínica Bonnadona Prevenir, Barranquilla, Colombia
3. Departamento de Investigación, Organización Clínica Bonnadona Prevenir, Barranquilla, Colombia
4. Servicio de Hospitalización, Organización Clínica Bonnadona Prevenir, Barranquilla, Colombia
5. División de Ciencias de la Salud, Departamento de Salud Pública, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
6. Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Barranquilla, Colombia.

**Recibido:** 23/07/2024

**Aceptado:** 30/10/2024

**Publicado:** 30/12/2024

### RESUMEN

**Introducción:** La neutropenia, una disminución del recuento absoluto de neutrófilos circulantes, compromete la respuesta inmunitaria y aumenta la susceptibilidad a infecciones, desde afecciones cutáneas leves hasta complicaciones sistémicas fatales. Este estudio analiza las características clínicas y sociodemográficas, y la prevalencia de neutropenia en pacientes de la Organización Clínica Bonnadona Prevenir entre 2021 y 2022. **Métodos:** Estudio transversal basado en datos del laboratorio de la Organización Clínica Bonnadona Prevenir. Se incluyeron pacientes con recuento absoluto de neutrófilos < 1,000 células/ $\mu$ L en el periodo 2021-2022. **Resultados:** Se incluyeron 213 sujetos (edad promedio de  $50 \pm 19$  años), 33.3% hombres y un 66.7% de mujeres. El 70.4% presentó neutropenia moderada y el 29.6% neutropenia severa. La edad, el género, la procedencia y el régimen de afiliación no mostraron asociaciones significativas con el tipo de neutropenia ( $p > 0.05$ ). El diagnóstico más frecuente fue cáncer de mama (33.3%). Los tratamientos más comunes fueron ciclofosfamida + doxorubicina seguido de carboplatino + paclitaxel. La hipertensión (HTA) y la hipertensión + diabetes mellitus (DM) fueron las comorbilidades más frecuentes. **Conclusión:** La neutropenia es una complicación relevante en pacientes con terapias citotóxicas e inmunosupresoras, especialmente en enfermedades hematológicas. Se observó una alta incidencia de neutropenia moderada y severa, mayor en mujeres, posiblemente por la prevalencia del cáncer de mama. Estos hallazgos resaltan la importancia de la vigilancia activa y la necesidad de estrategias de manejo personalizadas para mitigar el riesgo de infecciones graves y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras Clave:** neutropenia, citotóxicos, inmunosupresión, quimioterapia, cáncer de mama.

### ABSTRACT

**Introduction:** Neutropenia, a decrease in the absolute count of circulating neutrophils, compromises the immune response and increases susceptibility to infections, from mild skin conditions to fatal systemic complications. This study analyzes the clinical, sociodemographic characteristics and prevalence of neutropenia in patients of the Bonnadona Prevenir Clinical

\* **Autor de correspondencia:** Gillian Martínez Guerrero, M.D., [coordepidemilogiaclinica@bonnadona.co](mailto:coordepidemilogiaclinica@bonnadona.co)

**Cómo citar:** Hernández Lastra A, Osorio Chacón C, Ibañez Torres H, Villegas Moreno G, Martínez Guerrero G, Arroyo Movilla CO, Anillo Arrieta L, Osorio Bustamante T, Cantillo Álvarez J, Mielles Torres R, Rosado De La Rosa C, Padilla Navarro J, Gonzalez Torres E. Prevalencia de la neutropenia en una institución de cuarto nivel en la ciudad de Barranquilla, Colombia. *Oncología (Ecuador)*. 2024;34(3): 121-130. <https://doi.org/10.33821/754>

Organization between 2021 and 2022. **Methods:** We conducted a cross-sectional study using data from the Bonnadona Prevent Clinical Organization laboratory. Patients with an absolute neutrophil count  $< 1,000$  cells/ $\mu\text{L}$  in the period 2021-2022 were included. **Results:** 213 subjects were included (average age  $50 \pm 19$  years), 33.3% men and 66.7% women. 70.4% presented moderate and 29.6% severe neutropenia. Age, gender, origin, and affiliation regime did not show significant associations with the type of neutropenia ( $p > 0.05$ ). The most frequent diagnosis was breast cancer (33.3%). The most common treatments were cyclophosphamide + doxorubicin, followed by carboplatin + paclitaxel. High blood pressure (HTN) and HTN + diabetes mellitus (DM) were the most frequent comorbidities. **Conclusion:** Neutropenia is a relevant complication in patients with cytotoxic and immunosuppressive therapies, especially in hematological diseases. We observed a high incidence of moderate and severe neutropenia, with a higher incidence in women, potentially due to the prevalence of breast cancer. These findings highlight the importance of active surveillance and the need for personalized management strategies to mitigate the risk of serious infections and improve patients' quality of life

**Keywords:** neutropenia, cytotoxic, immunosuppression, chemotherapy, breast cancer.

## 1. Introducción

Los neutrófilos constituyen aproximadamente el 70 % de los leucocitos en la sangre y son cruciales en la defensa del organismo contra infecciones bacterianas principalmente [1]. Estos actúan como la primera línea de defensa mediante la fagocitosis de patógenos y la liberación de factores antimicrobianos contenidos en gránulos especializados [2,3].

La neutropenia se define como la reducción en el recuento absoluto de neutrófilos (RAN) en la circulación sanguínea. Los valores normales del RAN varían según la edad, pero generalmente se define neutropenia como un RAN  $< 1500$  células/ $\mu\text{L}$ . Clínicamente, se puede clasificar como leve (1000-1500 células/ $\mu\text{L}$ ), moderada (500-1000 células/ $\mu\text{L}$ ) o severa ( $< 500$  células/ $\mu\text{L}$ ). La neutropenia severa, con su consecuente reducción en la capacidad de respuesta inflamatoria sistémica, aumenta el riesgo de infecciones, sobre todo de origen endógeno como la flora de la piel y el tracto gastrointestinal [4].

La severidad de la neutropenia aumenta el riesgo de infecciones, en especial de aquellas causadas por la flora endógena de la piel y el tracto gastrointestinal. La neutropenia profunda (RAN  $< 100$  células/ $\mu\text{L}$  durante más de siete días postterapia citotóxica) se ha asociado con mayores complicaciones y la necesidad de ajustes en el tratamiento, como reducciones de dosis o retrasos en la quimioterapia, lo que afecta significativamente los resultados clínicos [5,6].

Existen varios mecanismos que pueden causar neutropenia, como la disminución de la producción medular, el secuestro y la destrucción aumentada de neutrófilos en la sangre, ya sea de origen congénito o adquirido [4,7,8].

La falta de datos epidemiológicos locales sobre neutropenia ha limitado las decisiones clínicas en el medio, teniendo en cuenta que sigue siendo un problema prevalente asociado a morbilidad e incluso mortalidad [3]. Por lo tanto, el Grupo de Investigación de la Organización Clínica Bonnadona Prevenir (OCBP) se ha propuesto realizar un estudio para caracterizar a estos pacientes; se incluyen enfermedades asociadas, esquemas citostáticos utilizados y comorbilidades presentes. El objetivo fue obtener evidencia que permita realizar ajustes terapéuticos oportunos y adecuados, anticipar la aparición de neutropenia y optimizar la gestión clínica de estos pacientes.

## 2. Métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal utilizando datos obtenidos de la base de datos del laboratorio clínico de la OCBP. El estudio incluyó pacientes a quienes se les realizaron paraclínicos en la institución y que presentaron un recuento absoluto de neutrófilos  $< 1000$  células/ $\mu\text{L}$  durante el periodo de 2021 a 2022, con diagnóstico hematológico posterior a recibir manejo con quimioterapia.

## 2.1 Población y muestra

Se aplicaron criterios de inclusión que abarcaban pacientes de todas las edades y ambos sexos con un recuento absoluto de neutrófilos (RAN)  $< 1000$  células/ $\mu\text{L}$  ingresados en OCBP durante 2021-2022, con diagnósticos hematológicos (cáncer de mama, cérvix, colon, linfomas, leucemia linfocítica aguda y mieloma múltiple), independiente de las comorbilidades asociadas. Se excluyeron pacientes reincidentes con neutropenia y aquellos que carecían de información sobre variables demográficas o clínicas en la historia clínica. Los casos se clasificaron de acuerdo con los niveles de severidad de la neutropenia: moderada y grave.

## 2.2 Recolección de datos

Los pacientes con diagnóstico de neutropenia fueron identificados mediante la base de datos del laboratorio institucional. Durante la selección de los pacientes, se evaluó la historia clínica de cada uno para identificar variables sociodemográficas, clínicas, comorbilidades, conteo de neutrófilos y quimioterapia recibida.

## 3. Consideraciones éticas

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de Investigaciones de la OCBP; se considera este estudio sin riesgo, ya que la fuente fue la base de datos de reporte del laboratorio clínico de la institución.

## 4. Results

En la [Tabla 1](#) se presentan las características sociodemográficas de los pacientes de manera general y según el nivel de neutropenia. El promedio de edad de los pacientes fue de 50 años, con una desviación estándar de  $\pm 19$  años. La variable de edad se categorizó en tres grupos: menores de edad (19 pacientes, 8,9 % del total), adultos entre 18 y 64 años (147 pacientes, 69 % del total) y adultos mayores de 64 años (47 pacientes, 22,1 % del total). Los pacientes de género masculino representaron el 33,3 % de la muestra (71 de 213), mientras que los de género femenino fueron 142 (66,7 %). El 40 % provenía de áreas rurales, mientras que la mayoría de los pacientes eran de áreas urbanas. Además, el 54,9 % manifestó estar afiliado a un régimen de salud contributivo.

En cuanto al tipo de neutropenia, la [Tabla 1](#) muestra que 150 pacientes (70,4 %) tenían neutropenia moderada y 63 pacientes (29,6 %) presentaban neutropenia severa. Al analizar por factores sociodemográficos, se observó que, entre los pacientes con neutropenia moderada, el 8,7 % eran menores de edad, el 70 % pertenecían al grupo de 18-64 años y el 21,3 % eran mayores de 64 años. En términos de género, el 30,7 % de los pacientes con neutropenia moderada eran hombres y el 69,3 %, mujeres. Los pacientes de origen rural con neutropenia moderada representaron el 38 %, mientras que los de áreas urbanas fueron el 62 %. En cuanto al régimen de afiliación, el 46,7 % de los pacientes con neutropenia moderada estaban bajo régimen subsidiado y el 53,3 %, bajo régimen contributivo.

Para los pacientes con neutropenia severa, el 9,5 % eran menores de edad, el 66,7 % estaban en el grupo de 18-64 años y el 23,8 % eran mayores de 64 años. En términos de género, el 39,7 % de los pacientes con neutropenia severa eran hombres y el 60,3 %, mujeres. Respecto a la procedencia, el 44,4 % de los pacientes con neutropenia severa provenían de áreas rurales y el 55,6 %, de áreas urbanas. En cuanto al régimen de afiliación, el 41,3 % de los pacientes con neutropenia severa estaban bajo régimen subsidiado y el 58,7 % bajo régimen contributivo.

Finalmente, se realizó un análisis de asociación utilizando la prueba de ji al cuadrado para cada factor sociodemográfico con respecto al tipo de neutropenia. Los resultados indicaron que la edad, el género, la procedencia y el régimen de afiliación no tuvieron asociaciones significativas ( $p$ -valor  $> 0,05$ ) con el tipo de neutropenia. Por lo tanto, se puede afirmar que estos factores sociodemográficos no guardan relación con el tipo de neutropenia con un nivel de confianza del 95 %.

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de los diagnósticos de los pacientes por factores sociodemográficos.

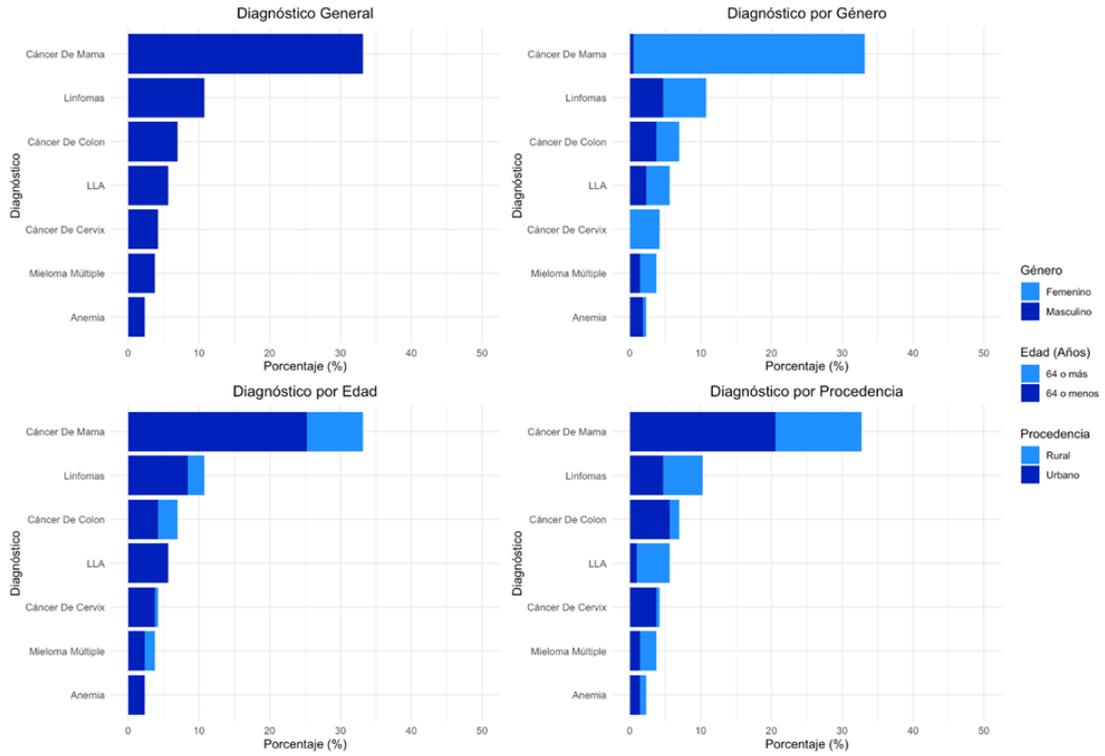
Características	Neutropenia			P-valor*
	Total (%)	Moderada n (%)	Severa n (%)	
	<b>213 (100)</b>	<b>150 (70,4)</b>	<b>63 (29,6)</b>	
Age	49,9±19,4	50,4±19,9	48,6±20,3	
<18	19 (8,9)	13 (8,7)	6 (9,5)	0,891
18-64	147 (69,0)	105 (70,0)	42 (66,7)	
>64	47 (22,1)	32 (21,3)	15 (23,8)	
<b>Gender</b>				
Male	71 (33,3)	46 (30,7)	25 (39,7)	0,203
Female	142 (66,7)	140 (69,3)	38 (60,3)	
<b>Origin</b>				
Rural	85 (39,9)	57 (38,0)	28 (44,4)	0,381
Urbana	128 (60,1)	93 (62,0)	35 (55,6)	
<b>Régimen</b>				
Subsidiado	96 (45,1)	70 (46,7)	26 (41,3)	0,470
Contributivo	117 (54,9)	80 (53,3)	37 (58,7)	

\*Prueba de ji al cuadrado para cálculo de p-valor; n: parte de la muestra analizada; (%): porcentaje representativo de la muestra analizada (n).

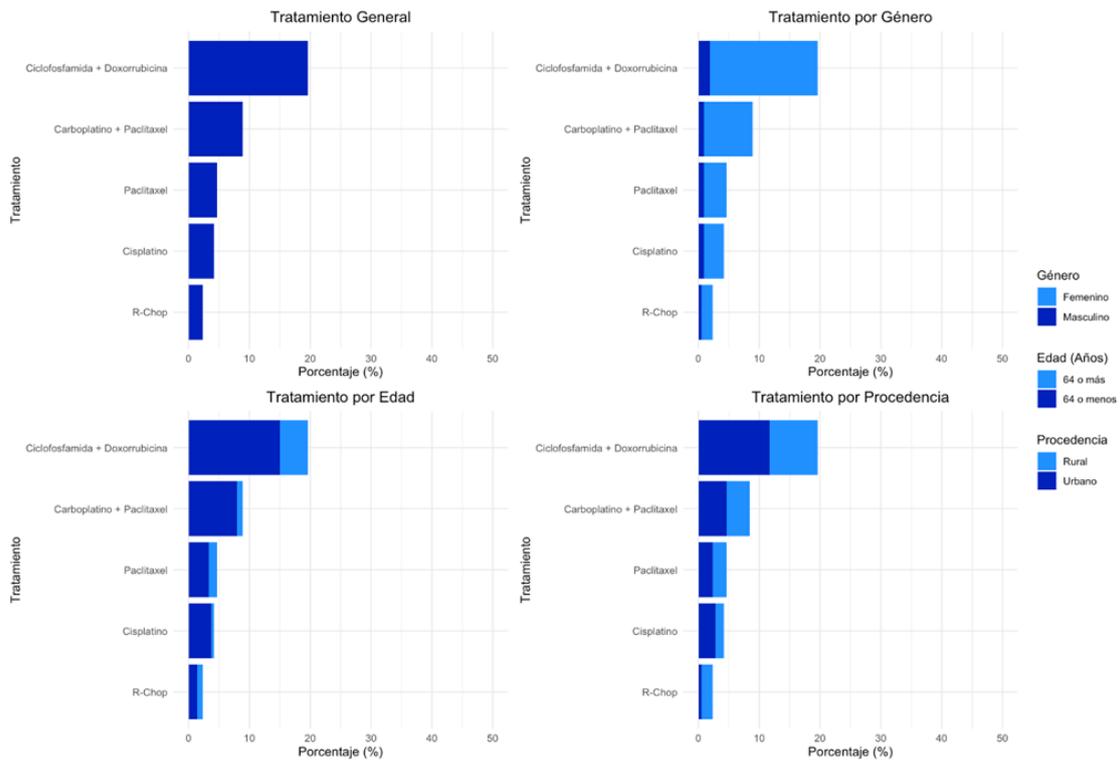
En la [Figura 1](#) se observa que el cáncer de mama fue el diagnóstico más frecuente entre los pacientes (33,3 %), seguido de linfomas (10,8 %), cáncer de colon (7,0 %), leucemia linfocítica aguda (5,6 %), cáncer de cérvix (4,2 %), mieloma múltiple (3,8 %) y anemia. Al analizar la figura por género, se encontró que todos los pacientes con cáncer de mama eran del género femenino, lo que representó el 32,9 % de los diagnósticos. Asimismo, el 4,7 % y el 3,8 % de los pacientes eran hombres con linfomas o cáncer de colon, respectivamente. Por otra parte, al analizar por edad, se observó que la mayoría de los pacientes con cáncer de mama tenían 64 años o menos, mientras que el porcentaje de los pacientes que tenían cáncer de mama y eran mayores de 64 años fue del 8 %. El porcentaje de pacientes que eran mayores de 64 años y tenían linfomas o cáncer de colon fue del 1,9 % y el 2,3 %, respectivamente. Finalmente, respecto a la procedencia de los pacientes, el cáncer de mama y el cáncer de colon fueron más comunes en pacientes de procedencia urbana, mientras que aquellos de procedencia rural fueron principalmente afectados por linfomas, leucemia linfocítica aguda (LLA) y mieloma múltiple.

En la [Figura 2](#) se muestra, de manera general y por factores sociodemográficos, los tratamientos más comunes aplicados a los pacientes de este estudio. El tratamiento más frecuente fue ciclofosfamida + doxorubicina (19,7 %), seguido de carboplatino + paclitaxel (8,9 %). La gráfica de tratamientos según el género destacó una notable disparidad en el número de tratamientos aplicados entre géneros. En cuanto al grupo etario, se observa que la mayoría de los tratamientos más comunes se aplican en pacientes menores de 64 años. Finalmente, se observó una mayor frecuencia de estos tratamientos en pacientes de zonas urbanas, excepto en aquellos que recibieron R-CHOP, que fueron más frecuentes en pacientes provenientes de áreas rurales.

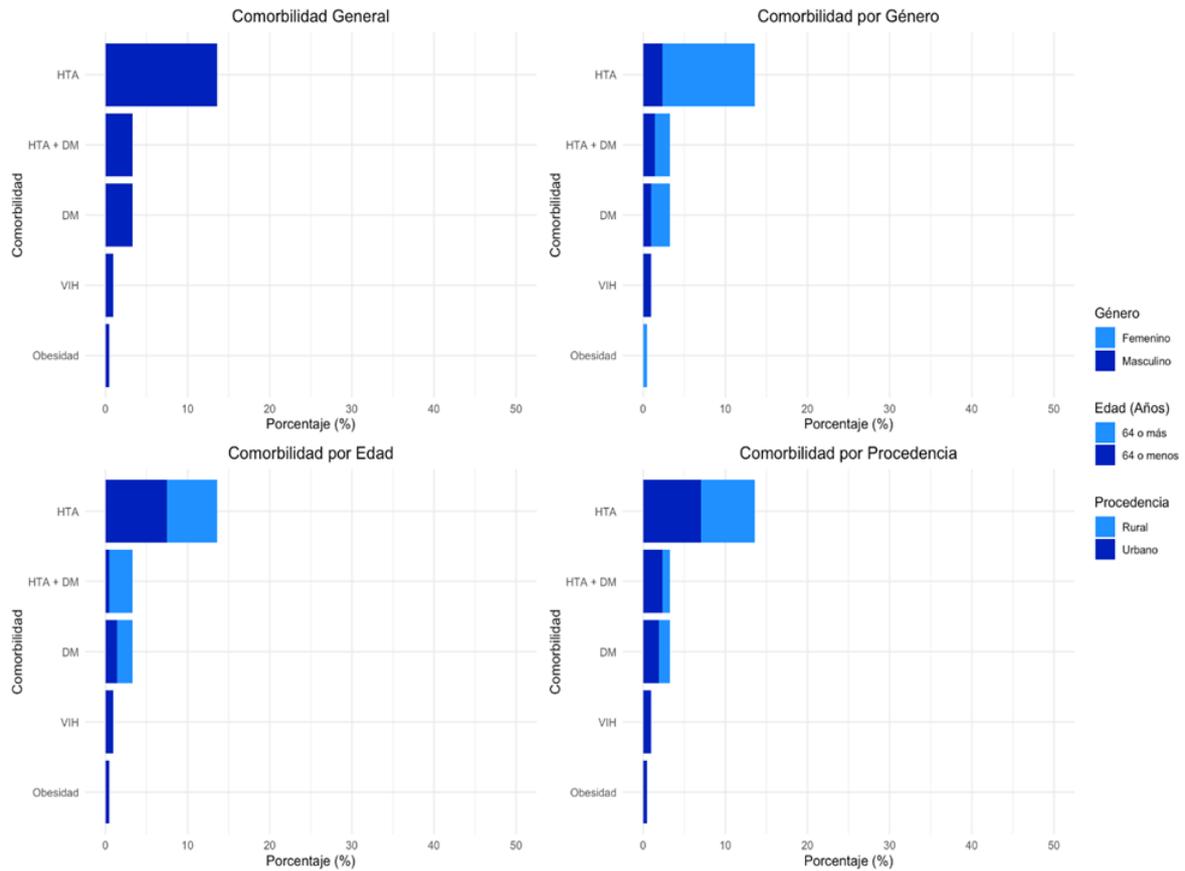
La [Figura 3](#) muestra las comorbilidades más frecuentes de manera general y según factores sociodemográficos. Se observó que la hipertensión arterial (HTA) fue la comorbilidad más común en general (13,6 %), seguida de la diabetes mellitus (DM) o la combinación de ambas (HTA + DM). Al analizar las comorbilidades por género y grupo etario, se observó que la mayoría de los pacientes con HTA eran del sexo femenino y tenían 64 años o menos. En cuanto al lugar de procedencia, la prevalencia de HTA fue similar en áreas rurales y urbanas.



**Figura 1.** Diagnósticos frecuentes de manera general y según factores sociodemográficos.



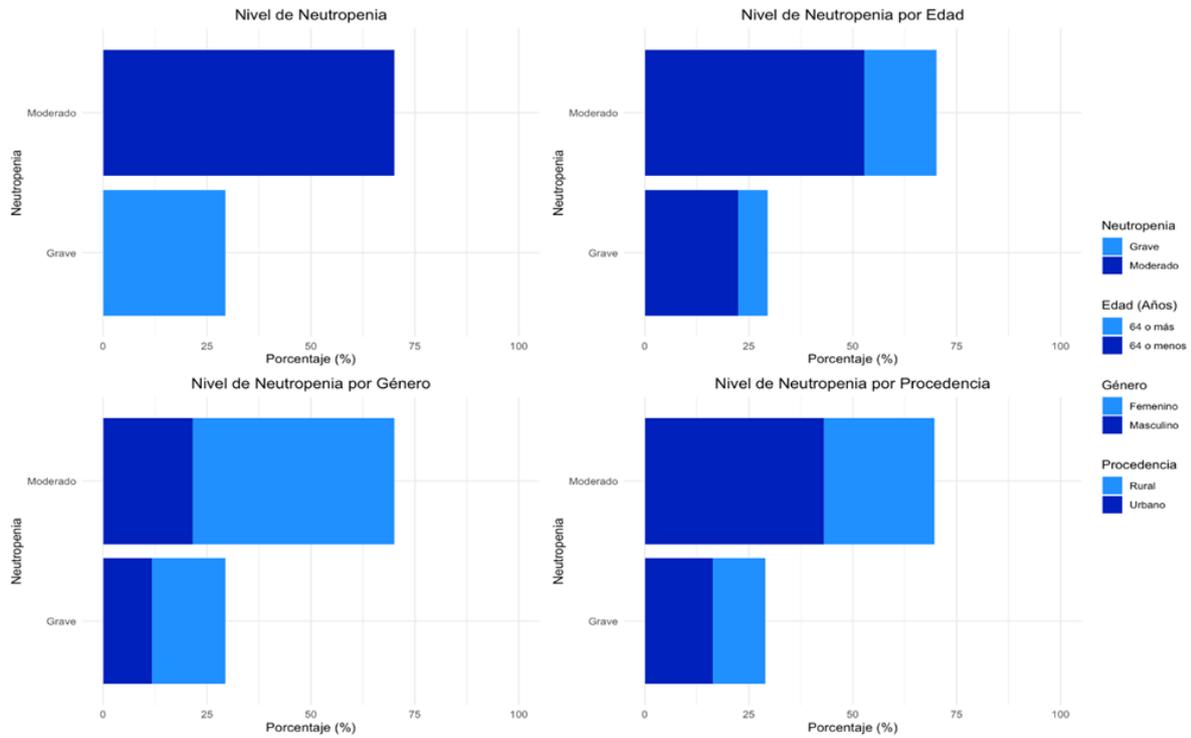
**Figura 2.** Tratamientos más comunes recibidos de manera general y según factores sociodemográficos.



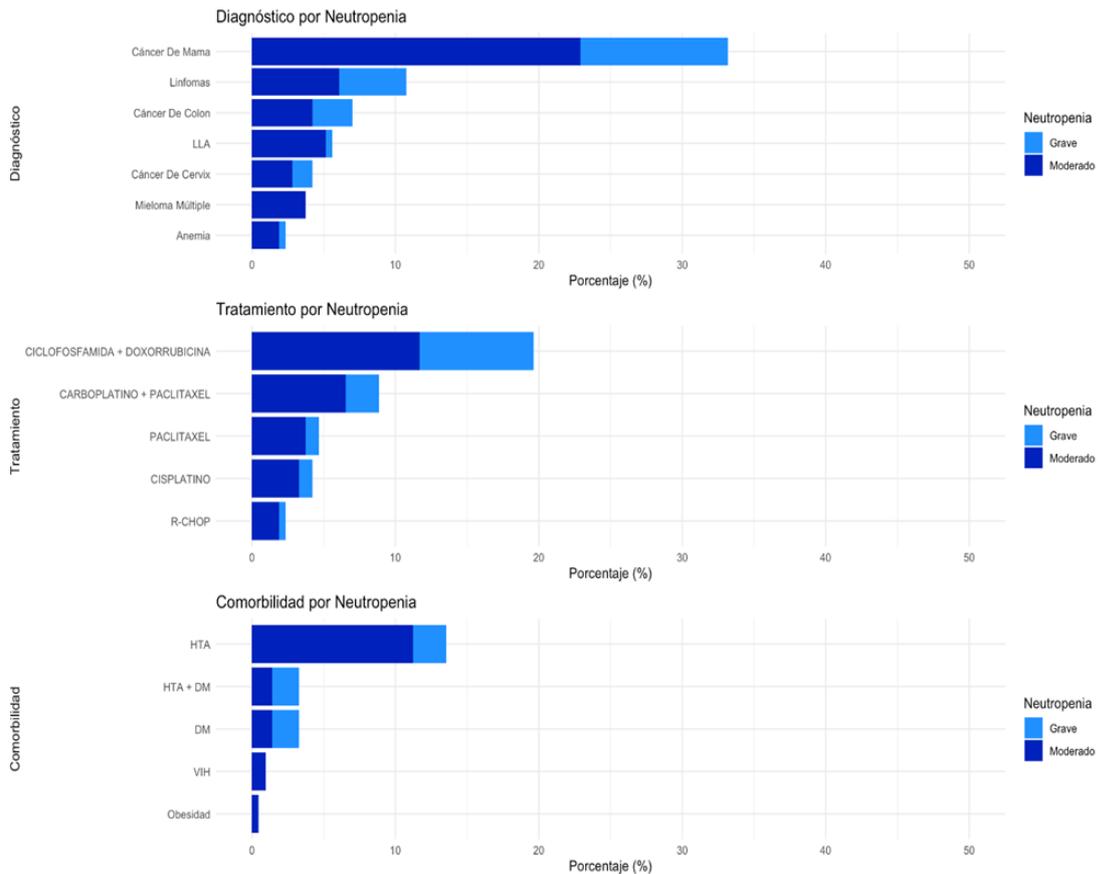
**Figura 3.** Comorbilidades más frecuentes de manera general y por factores sociodemográficos.

En la **Figura 4** se muestran los niveles de neutropenia de manera general y según factores sociodemográficos. El 70,4 % de los pacientes presentó neutropenia moderada, mientras que el 29,6 % tenía neutropenia grave o severa. Al analizar los niveles de neutropenia por grupo etario y lugar de procedencia, se evidencia que la mayoría de los pacientes que tenían neutropenia grave tenían 64 años o menos, o provenían del área urbana. Además, la mayoría de los pacientes con neutropenia moderada o grave eran del género femenino.

En la **Figura 5** se presentan los niveles de neutropenia relacionados con los diagnósticos, tratamientos y comorbilidades más frecuentes en los pacientes. Se observó que la mayoría de los pacientes con cáncer de mama tenía un nivel moderado de neutropenia; asimismo, la mayoría de los pacientes con linfomas o cáncer de colon tenía neutropenia moderada. En cuanto a la neutropenia, cuando se analizaron los tratamientos brindados como las comorbilidades de los pacientes, se observó que la mayoría de los pacientes que recibieron ciclofosfamida + doxorubicina como tratamiento tenía neutropenia moderada. Además, aproximadamente el 83 % de los pacientes con HTA presentaba un nivel moderado de neutropenia, mientras que la mayoría (57,1 %) de los pacientes con DM o HTA presentó un nivel grave de neutropenia



**Figura 4.** Nivel de neutropenia de manera general y según factores sociodemográficos



**Figura 5.** Tipo de neutropenia según diagnósticos, tratamientos y comorbilidades más frecuentes.

## 5. Discusión

Este estudio aborda la prevalencia de neutropenia en una institución de cuarto nivel especializada en el manejo de enfermedades hematológicas, pero que también brinda atención a pacientes con otras patologías. La neutropenia es una complicación crítica en pacientes sometidos a terapias citotóxicas e inmunosupresoras, especialmente con el uso de agentes como las antraciclinas y los taxanos, debido a su considerable impacto en la morbilidad [2].

Los resultados mostraron que la edad promedio de los pacientes con neutropenia fue de  $50 \pm 19$  años, una cifra consistente con estudios previos que han investigado la neutropenia febril en neoplasias hematológicas [9-11]. El diagnóstico predominante fue el cáncer de mama, presente en el 33,3 % de los casos, todos ellos en pacientes femeninas. Esto puede atribuirse al perfil de morbilidad de la institución, en el que el cáncer de mama constituye el 29 % del total de atenciones, lo que podría explicar la mayor prevalencia de neutropenia en mujeres, con una relación de 1,6:1 [12,13].

La literatura ha documentado el riesgo de neutropenia asociado a diversos esquemas de quimioterapia. Por ejemplo, se ha reportado que los esquemas que combinan antraciclinas y taxanos pueden conllevar un riesgo de neutropenia de hasta un 20 % en ciertos diagnósticos, como se menciona en el estudio de Sobrevilla et al. [14]. Los hallazgos de este estudio corroboran esta asociación, pues la ciclofosfamida + doxorubicina fue el tratamiento más frecuente (19,7 %), seguido por carboplatino + paclitaxel, ambos comúnmente utilizados en pacientes con cáncer de mama y cáncer de cérvix.

Es importante destacar que la neutropenia es una de las complicaciones más comunes en pacientes con patologías oncológicas y hematológicas, con potencial para interrumpir el tratamiento citotóxico, lo que afecta negativamente la respuesta terapéutica y la calidad de vida [6,14]. En este estudio, la mayoría de los casos de neutropenia fueron moderados (70,4 %), un hallazgo que concuerda con la literatura existente, la cual sugiere que, en la población general, la neutropenia tiende a presentarse de forma leve a moderada [13]. Sin embargo, incluso las formas moderadas de neutropenia pueden aumentar el riesgo de infecciones oportunistas, sobre todo en pacientes inmunocomprometidos debido a su enfermedad subyacente.

Por último, no se encontraron asociaciones significativas entre la gravedad de la neutropenia y factores como la edad, el género o la procedencia geográfica de los pacientes. Este hallazgo subraya que, a pesar de las diferencias demográficas, la gravedad de la neutropenia parece estar más influenciada por factores intrínsecos a la enfermedad y los tratamientos recibidos que por las características sociodemográficas de los pacientes.

## 6. Conclusiones

La neutropenia se presentó como una complicación prevalente y clínicamente relevante en pacientes sometidos a terapias citotóxicas o inmunosupresoras, sobre todo en entornos de alta complejidad especializados en patologías hematológicas. El estudio mostró una mayor incidencia de neutropenia moderada y severa en mujeres, lo cual se atribuye a la alta prevalencia del cáncer de mama, la patología más frecuente tanto en la institución como a nivel nacional y mundial. Según la Organización Panamericana de la Salud, cada año se diagnostican más de 491 000 casos en las Américas, y, en el 2023, la Cuenta de Alto Costo reportó que el 49,94 % de los 58 813 casos nuevos en Colombia fueron de cáncer de mama [15].

Las neutropenias aumentan el riesgo de infecciones por gérmenes oportunistas, esto se debe a que los neutrófilos se encargan de la fagocitosis de los microorganismos, los encapsulan en fagosomas y liberan proteínas granulares con capacidades bactericidas como catepsinas, lactoferrinas y lisozimas, las cuales estimulan la liberación de trampas extracelulares de neutrófilos (TEN). Así se logra la eliminación del microorganismo y como consecuencia la apoptosis del neutrófilo; por tanto, al haber una respuesta inflamatoria no controlada aumenta la formación excesiva de TEN durante la sepsis, lo que lleva a una marcada disfunción orgánica múltiple del paciente [16]. El diagnóstico temprano y la implementación de estrategias de tratamiento adecuadas fueron esenciales para mitigar las complicaciones asociadas a esta condición, sobre todo en contextos en los que gran parte de los tratamientos se realizó de manera ambulatoria.

La identificación temprana de la neutropenia permitió una intervención oportuna que pudo prevenir complicaciones infecciosas severas, que representaban una amenaza significativa para la vida de los pacientes. Fue crucial considerar factores demográficos y el tipo de tratamiento en la evaluación del riesgo de neutropenia, ya que estos pudieron influir en la gravedad y el pronóstico de la enfermedad.

La adopción de medidas preventivas y de vigilancia activa en pacientes en riesgo, como aquellos que recibieron quimioterapias con esquemas combinados de antraciclinas, alquilantes y taxanos, fue vital para reducir la incidencia y severidad de la neutropenia. En este contexto, se recomendó la integración de protocolos de monitoreo regular y la optimización del cuidado clínico tanto intra como extrahospitalario, para asegurar que los pacientes recibieran el tratamiento más seguro y efectivo posible.

Una comprensión profunda de la prevalencia y los factores de riesgo asociados a la neutropenia, junto con una atención médica exhaustiva y estrategias de manejo personalizadas, resultaron fundamentales para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes. La investigación continua y la actualización de las prácticas clínicas fueron esenciales para abordar los desafíos que presentó la neutropenia en el contexto de la oncología moderna.

Los resultados de este estudio subrayan la necesidad de una vigilancia constante y un manejo proactivo de la neutropenia para minimizar el riesgo de infecciones graves y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Con base en los datos expuestos, se puede afirmar la necesidad de continuar con investigaciones que promuevan la creación de una guía estratégica que permita individualizar el manejo adecuado de la prevención de la neutropenia, y correlacionarlo con el tipo de diagnóstico hematooncológico, su estadio y las comorbilidades del paciente.

## 7. Información administrativa

### 7.1 Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en relación con este manuscrito. Todos los autores han participado de manera independiente en el desarrollo, análisis e interpretación de los datos, así como en la redacción. Ningún autor ha recibido financiamiento directo de ninguna entidad comercial que pudiera influir en los resultados o conclusiones presentadas en este estudio.

### 7.2. Fuente de apoyo a la investigación

Ningún autor ha recibido financiamiento directo de ninguna entidad comercial que pudiera influir en los resultados o conclusiones presentadas en este estudio.

## 8. Referencias

1. Eberl M, Davey M. Neutrófilos [Internet]. London: British Society for Immunology; 2023 [citado 2024 Jan 16]. Disponible en: <https://www.immunology.org/public-information/bitesized-immunology/cells/neutrophils>
2. Dale DC. Neutropenia [Internet]. Kenilworth, NJ: Manual MSD; 2023 [citedo 2024 Jan 16]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-mx/professional/hematología-y-oncología/leucopenias/neutropenia>
3. Schwartzberg LS. Neutropenia: etiology and pathogenesis. Clin Cornerstone. 2006;8 Suppl 5:S5–11
4. Boxer LA. How to approach neutropenia. Hematology Am Soc Hematol Educ Program. 2012;2012:174–82.
5. Freifeld AG, Bow EJ, Sepkowitz KA, Boeckh MJ, Ito JI, Mullen CA, et al. Clinical Practice Guideline for the Use of Antimicrobial Agents in Neutropenic Patients with Cancer: 2010 Update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2011;52(4):e56–93.
6. Lyman GH, Abella E, Pettengell R. Risk factors for febrile neutropenia among patients with cancer receiving chemotherapy: A systematic review. Crit Rev Oncol Hematol. 2014 Jun;90(3):190–9.
7. Hashiguchi Y, Kasai M, Fukuda T, Ichimura T, Yasui T, Sumi T. Chemotherapy-induced neutropenia and febrile neutropenia in patients with gynecologic malignancy. Anticancer Drugs. 2015 Nov;26(10):1054–60.

8. Laskey RA, Poniewierski MS, Lopez MA, Hanna RK, Secord AA, Gehrig PA, et al. Predictors of severe and febrile neutropenia during primary chemotherapy for ovarian cancer. *Gynecol Oncol*. 2012 Jun;125(3):625–30.
9. Garzón JR, Isaza N, Posada A, Méndez R, Arenas J, Ardila MP, et al. Características clínicas y microbiológicas de pacientes con neutropenia febril en un hospital universitario. *Infectio*. 2019;23(4):347–52.
10. García K, Londoño J, Villegas L, González M, Correa A. Diagnóstico microbiológico en neutropenia febril secundaria a quimioterapia por malignidad hematológica: descripción de una cohorte. *Acta Med Colomb*. 2020;45(2):71–7.
11. Madrid C, Díaz L, Combariza J, Gálvez K, Olaya V, Ramírez I, et al. Epidemiología de la neutropenia febril en pacientes adultos con neoplasia hematológica, en un período de 26 meses en el Hospital Pablo Tobón Uribe, Colombia. *Rev Chil Infectol*. 2013;30(2):195–201.
12. González-Leal XJ, Molina-Gamboa J, Bolaños-Meade J, Villela L. Aislamientos microbiológicos en pacientes con neutropenia febril: ¿es apropiado el uso de las guías clínicas internacionales en México? *Rev Hematol Mex*. 2013;14(3):113–9.
13. Lobatón JF, González ME, Aruachán SE, Meza LA, García M, Borré DP, et al. Caracterización clínico patológica y hallazgos microbiológicos de la neutropenia febril en pacientes oncohematológicos en una clínica privada en la ciudad de Montería-Colombia. *Rev Colomb Hematol Oncol*. 2020;7(2):33–41.
14. Sobrevilla PJ, Sobrevilla N, Ochoa FJ. Neutropenia inducida por quimioterapia: el punto de vista del oncólogo. *Gac Mex Oncol*. 2016;15(6):344–9.
15. Organización Panamericana de la Salud. Cáncer de mama [Internet]. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2021 [actualizado 2021 Oct 17; citado 2024 Nov 2]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/cancer-mama>
16. Godínez-Vidal AR, Carrillo-Esper R, Cabello-Aguilera R. Trampas extracelulares de neutrófilos en sepsis. *Med Crit* [Internet]. 2020;34(2):156–9. Epub 2022 Aug 8 [citado 2024 Nov 6]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092020000200156](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092020000200156). doi:10.35366/93970