



## ARTÍCULO ORIGINAL

### Anemia nosocomial: prevalencia y características clínicas en pacientes adultos

#### Nosocomial anemia: prevalence and clinical characteristics in adult patients

Angela Traba Daviccino <sup>1</sup> , Camila Guadalupe Benítez Fleitas <sup>1</sup> ,  
Micaela Leonor Bogado Pedrozo <sup>1</sup> , Giovanna Bussolaro Lorenzetti <sup>1</sup> ,  
Emily Custodio Narcizo <sup>1</sup> , Fabricio De Souza Pereira <sup>1</sup> ,  
Rafael Yassunaga Vitorino <sup>1</sup> , Giovana Zampaulo <sup>1</sup> ,  
Raphael Laranjeira Marinato Fagundes <sup>1</sup> , Raphael Da Silva Lima <sup>1</sup> ,  
Lisa María Celeste Dunjo Garbini <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Este. Facultad de Medicina. Asunción, Paraguay

**Editor responsable:** Raúl Real Delor. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

#### Revisores:

Liseth Belinda Cifuentes Sáenz. Instituto Catalán de Oncología, Hospital de Bellvitge. Barcelona, España.

Jorge Sebastián Escobar Salinas. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Centro Médico Nacional. Hospital Nacional. Itauguá, Paraguay.

**Cómo citar este artículo:** Traba Daviccino A , Benítez Fleitas CG , Bogado Pedrozo ML , Bussolaro Lorenzetti G , Custodio Narcizo E , De Souza Pereira F , Yassunaga Vitorino R , Zampaulo G , Laranjeira Marinato Fagundes R , Raphael Da Silva Lima R , Dunjo Garbini LMC. Anemia nosocomial: prevalencia y características clínicas en pacientes adultos. Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int. 2025; 12 (1): e12122518

**Artículo recibido:** 26 mayo 2025

**Artículo aceptado:** 18 julio 2025

#### Autor correspondiente:

Dra. Angela Traba Daviccino

Correo electrónico: [gela.trabad@gmail.com](mailto:gela.trabad@gmail.com)

Dictamen del artículo:

[https://www.revistaspmi.org.py/dictamenes/22\\_dictamenes.pdf](https://www.revistaspmi.org.py/dictamenes/22_dictamenes.pdf)

Acceso a base de datos



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

## RESUMEN

**Introducción:** la anemia nosocomial es definida como toda disminución de la hemoglobina durante la internación considerando los valores normales del ingreso. Se asume que este fenómeno no está asociado a pérdidas objetivables de sangre.

**Objetivo:** determinar la prevalencia de anemia nosocomial en pacientes adultos ingresados al Servicio de Clínica Médica en un hospital de referencia de Asunción, Paraguay, entre abril y octubre del 2023.

**Metodología:** se aplicó un diseño observacional, transversal. La muestra se conformó con varones y mujeres, mayores de edad. Se midieron variables demográficas y clínicas. Las variables fueron sometidas a estadística descriptiva.

**Resultados:** ingresaron al estudio 44 varones con mediana de edad 62 años y 45 mujeres con mediana de edad 58 años. Los diagnósticos más frecuentes fueron neumonía adquirida en la comunidad (26,9%), ictus (11,2%) e infección urinaria (10,1%). Considerando el sexo, se pudo determinar la aparición de anemia nosocomial a la semana de internación en 73% de los pacientes adultos que ingresaban con valores hematimétricos normales y en 46,2% de aquellos que ya ingresaban con anemia. La cantidad de flebotomías fue mayor en los sujetos que desarrollaron anemia.

**Discusión:** la frecuencia de anemia nosocomial es elevada y parece asociarse al elevado número de flebotomías.

**Conclusiones:** el descenso de hemoglobina de al menos 2 g/dL durante la primera semana de internación se observó en 73% de los sujetos que ingresaron con valores hematimétricos normales y en 46,2% de aquellos que ya ingresaron con anemia. Se recomienda evaluar la cantidad y necesidad del número de flebotomías durante la internación.

**Palabras claves:** anemia, flebotomía, prevalencia, atención a la salud, técnicas de laboratorio clínico

## ABSTRACT

**Introduction:** Nosocomial anemia is defined as any decrease in hemoglobin during hospitalization, considering normal values upon admission. It is assumed that

this phenomenon is not associated with objective blood loss.

**Objective:** To determine the prevalence of nosocomial anemia in adult patients admitted to the Medical Clinic Service at a referral hospital in Asunción, Paraguay, between April and October 2023.

**Methodology:** An observational, cross-sectional design was used. The sample consisted of adult men and women. Demographic and clinical variables were measured. The variables were subjected to descriptive statistics.

**Results:** Forty-four men with a median age of 62 years and 45 women with a median age of 58 years were included in the study. The most frequent diagnoses were community-acquired pneumonia (26.9%), stroke (11.2%), and urinary infection (10.1%). Considering gender, the onset of nosocomial anemia was determined one week after admission in 73% of adult patients who were admitted with normal hematimetric values and in 46.2% of those who were already admitted with anemia. The number of phlebotomies was greater in subjects who developed anemia.

**Discussion:** The frequency of nosocomial anemia is high and seems to be associated with a high number of phlebotomies.

**Conclusions:** A decrease in hemoglobin of at least 2 g/dL during the first week of hospitalization was observed in 73% of subjects who were admitted with normal hematimetric values and in 46.2% of those who were already admitted with anemia. It is recommended to evaluate the number and necessity of the number of phlebotomies during hospitalization.

**Keywords:** anemia, phlebotomy, prevalence, health care, clinical laboratory techniques

## INTRODUCCIÓN

La anemia nosocomial se define por el descenso de hemoglobina durante la internación por debajo de los valores del

ingreso, siempre que no esté asociada a pérdidas objetivables de sangre <sup>(1,2)</sup>. Es común que dicha anemia aparezca en la primera semana de la internación, con predominio en las salas no quirúrgicas y de terapia intensiva <sup>(3-6)</sup>. Se asocia a estancias hospitalarias largas, admisiones en la terapia intensiva, hemorragias, coagulopatía, procedimientos quirúrgicos y ciertos medicamentos <sup>(1)</sup>. Otro mecanismo es la hemodilución, sobre todo luego de las terapias de resucitación con abundantes fluidos <sup>(7,8)</sup>.

Los factores de riesgo de la anemia asociada con la hospitalización son: la edad mayor de 65 años, la estancia hospitalaria prolongada, las comorbilidades y enfermedades inflamatorias crónicas, el ingreso a terapia intensiva y las flebotomías frecuentes <sup>(9-11)</sup>. El cuadro clínico de la anemia nosocomial es insidioso. Solo cuando es severa se presentan palidez, fatiga, malestar general, dificultad para respirar, dolores de cabeza, taquicardia o mareos <sup>(8)</sup>. Estos síntomas pueden pasar desapercibidos o superpuestos a la enfermedad subyacente.

Las principales estrategias para reducir la pérdida de sangre iatrogénica consisten en optimizar las solicitudes de pruebas rutinarias, reducir la frecuencia de las flebotomías evitando las órdenes permanentes, minimizar el volumen de sangre extraído, aplicar auditorías médicas y establecer un sistema de registro de datos en línea con el laboratorio <sup>(12-15)</sup>.

Las personas sanas producen 15 mL de glóbulos rojos por día con un máximo de 200 ml por día. La ingesta normal de hierro en una dieta típica es de 1 a 2 mg/día pero la flebotomía de rutina sola puede extraer hasta 64 mg de hierro en un solo día <sup>(8)</sup>. Este déficit es aún más pronunciado en pacientes que no siguen una dieta oral normal. Todo esto contribuye a que el cuerpo no sea capaz de compensar la anemia nosocomial. La

necesidad de transfusión por anemia nosocomial aumenta con estadías mayores a 15 días <sup>(1)</sup>. Las transfusiones de glóbulos rojos concentrados son una manera de tratar la anemia nosocomial pero toda transfusión, sobre todo de sangre heteróloga, siempre conlleva un riesgo <sup>(6,8,16)</sup>. Según esta estimación, de 660 eventos adversos transfusionales por cada 100.000 personas, casi el 3% de ellos se clasificaron como graves <sup>(16)</sup>.

La pérdida de sangre iatrogénica es un problema bien conocido durante muchos años. Sin embargo, no ha cambiado mucho para abordar este problema. Existe una necesidad urgente de aumentar la conciencia sobre la pérdida de sangre debido por flebotomías, utilizar sistemas de circuito cerrado, reducir el volumen de la muestra de sangre y frecuencia de pedidos de pruebas de laboratorio <sup>(6,17)</sup>.

Si bien el manejo y la prevención de la anemia nosocomial son difíciles, complejos y multidireccionales, es importante conocer su magnitud en un nosocomio de alta complejidad, para poder identificar a los sujetos en riesgo e implementar medidas preventivas a futuro <sup>(9)</sup>.

Los objetivos fueron determinar la prevalencia y factores asociados a la anemia nosocomial en pacientes adultos internados en un hospital de referencia de Asunción, Paraguay, en 2023. Además, describir las características demográficas (edad, sexo), clínicas (diagnóstico de ingreso) y datos laboratoriales (índices hematimétricos, albúmina, PCR y perfil férrico al ingreso y durante la internación).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño y población de estudio**

Se aplicó observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal. La población de estudio se conformó con varones y mujeres, mayores de 18 años, internados en el

Servicio de Clínica Médica del Hospital Militar de Asunción, Paraguay, de abril a agosto del 2023. Fueron incluidos sólo aquellos pacientes internados por al menos 1 semana. Se excluyeron a las gestantes. Se aplicó un muestreo no probabilístico, de casos consecutivos.

### Variables

Se midieron variables sociodemográficas (edad, sexo, IMC), clínicas (diagnóstico de ingreso), laboratoriales (hemoglobina, hematocrito, urea, creatinina, albúmina, ferritina, PCR), total de flebotomías realizadas hasta 8° día.

### Definiciones operacionales

- Anemia nosocomial: es todo valor de hemoglobina < 12 g/dL en mujeres y < 13 g/dL en varones en pacientes que ingresaron con valores normales <sup>(3,8)</sup>.
- Se consideró de riesgo todo descenso de hemoglobina de al menos 2 g/dL durante la internación calculado como la diferencia entre el valor de hemoglobina del día del ingreso y el de la muestra de sangre de la mañana del octavo día de estancia hospitalaria <sup>(7)</sup>.

### Reclutamiento

Se solicitó permiso a las autoridades hospitalarias. Las variables fueron extraídas de los expedientes médicos al 8° día de internación. La cantidad de flebotomías fue compilada de las hojas de anotación diaria de enfermería.

### Gestión de datos

Los datos fueron transcritos a planilla electrónica y analizados con software *Epi Info 7™*. Se describieron las variables cualitativas mediante frecuencias y porcentajes, mientras que las cuantitativas en medidas de tendencia central y de dispersión. Se aplicó el test exacto de Fischer para indagar si la frecuencia de

flebotomías era estadísticamente mayor en los sujetos con anemia.

### Tamaño de muestra

Se utilizó el programa *Epi Dat 3.1™*. Según el estudio de Chant C *et al* <sup>(18)</sup>. Se esperó una reducción media de hemoglobina de  $1,7 \pm 1,1$  g/dL a la semana de internación. Para un IC 95%, potencia 90%, el tamaño mínimo a incluir fue 87 pacientes.

### Consideraciones éticas

Se respetaron los principios de la Bioética. Todos los participantes dieron su consentimiento por escrito para participar del estudio. Los casos de anemia detectados durante el estudio fueron tratados según los protocolos del servicio. No se discriminó por ningún motivo. Se respetó la confidencialidad de los datos personales. La investigación fue aprobada por el Comité de ética de la Universidad Privada del Este, Paraguay, Resolución 04/2023.

## RESULTADOS

Ingresaron al estudio 89 pacientes. Las características demográficas se describen en la tabla 1.

**Tabla 1.** Características demográficas de los pacientes ingresados (n 89)

| Características demográficas* | Varones (n 44)     | Mujeres (n 45)     |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| Edad (años)                   | 62 (48 – 76)       | 58 (42 – 71)       |
| Peso (kg)                     | 79,0 (70,0 – 85,0) | 72,7 (65,0 – 79,0) |
| Talla (m)                     | 1,72 (1,69 – 1,77) | 1,62 (1,60 – 1,65) |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )      | 26,5 (24,1 – 28,3) | 27,8 (24,7 – 29,3) |

\*mediana –rango intercuartílico

Los diagnósticos de ingreso más frecuentes fueron la neumonía adquirida en la comunidad (26,9%) el ictus cerebral (11,2%), la infección urinaria complicada (10,1%) y las infecciones de piel y partes blandas (7,8%).

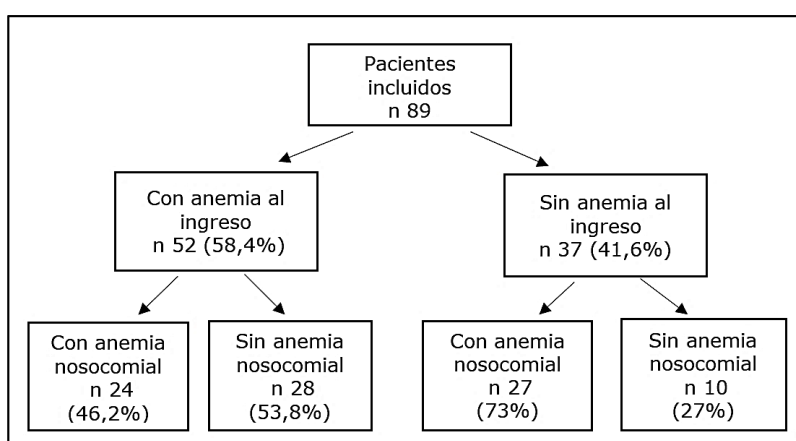
En la tabla 2 se observa la disminución de la media de hemoglobina y hematocrito entre el ingreso y el 8° día de internación, tanto en pacientes que ingresaban con anemia o sin ella.

**Tabla 2.** Valores hematimétricos al ingreso y a la semana de internación (n 89)

| Valores hematimétricos | Hemograma al ingreso                   |                                        | Hemograma al 8° día                    |                                        |
|------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
|                        | Pacientes ingresados con anemia (n 52) | Pacientes ingresados sin anemia (n 37) | Pacientes ingresados con anemia (n 52) | Pacientes ingresados sin anemia (n 37) |
| Hemoglobina (g/dL)     | 11,1 ± 1,4                             | 13,1 ± 0,6                             | 9,6 ± 1,7                              | 10,5 ± 2,1                             |
| Hematocrito (%)        | 34,7 ± 4,8                             | 38,8 ± 4,7                             | 34,5 ± 5,4                             | 36,5 ± 4,9                             |

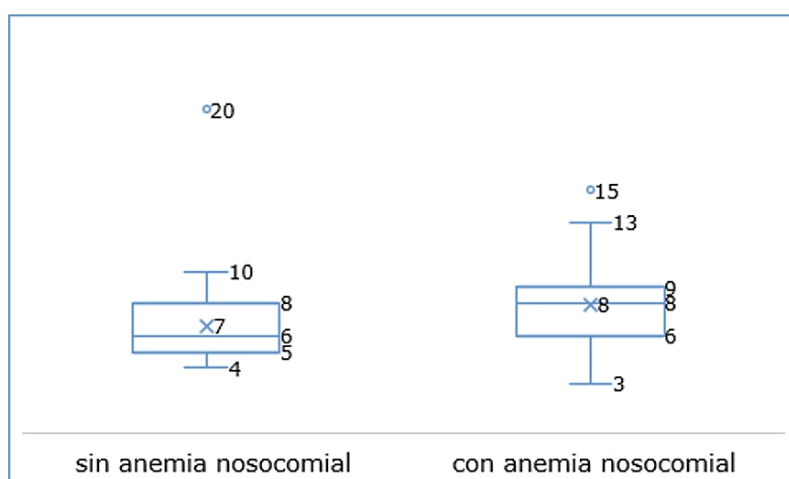
Considerando el sexo y el descenso >2 g/dL de la hemoglobina respecto al valor del ingreso, se objetivó 46,2% de anemia nosocomial en los sujetos ingresados con anemia y 73% en aquellos ingresados sin anemia (gráfico 1).

**Gráfico 1.** Flujograma de inclusión (n 89)



La mediana de flebotomías en los pacientes con anemia nosocomial fue 8 (rango 6 - 9) vs. 6 (rango 5 - 8) en aquellos que no la desarrollaron (p 0,03 test exacto de Fischer) (gráfico 2).

**Gráfico 2.** Frecuencia de flebotomías en pacientes con y sin anemia nosocomial (n 89)



Los datos laboratoriales se describen en la tabla 3.

**Tabla 3.** Datos laboratoriales de pacientes al ingreso y a la semana de internación

| Datos laboratoriales* | Datos al ingreso | Datos al 8° día   |
|-----------------------|------------------|-------------------|
| Urea (n 88)           | 35 (28,5 – 42)   | 33 (25,5 – 39,5)  |
| Creatinina (n 89)     | 0,80 (0,6 – 1,0) | 0.95 (0,60 -1,09) |
| Albúmina (n 78)       | 3,7 (3,3 – 4,2)  | 3,5 (3,1 – 4,0)   |
| Ferritina (n 60)      | 216 (104 – 247)  | 200 (93 – 229)    |
| PCR (n 87)            | 12 (10 – 28)     | 8 (6 – 14)        |

\*mediana – rango intercuartílico

## DISCUSIÓN

La frecuencia de anemia desarrollada durante la primera semana de observación fue elevada: 73% en aquellos pacientes que ingresaron sin anemia y 46,2% en los que ya tenían anemia a la admisión. La frecuencia de anemia nosocomial reportada por otros autores es variable ya que estudios con el mismo diseño hallan este fenómeno entre 40% y 74% de los pacientes internados en salas clínicas y quirúrgicas, llegando a 90% en aquellos internados en terapia intensiva <sup>(1-3,7,9,12,20)</sup>.

Un estudio realizado en el Hospital Nacional de Paraguay detectó anemia nosocomial en 72% de pacientes de Clínica Médica, pero el mismo no evaluó las comorbilidades, la posibilidad de anemia nutricional ni la influencia de factores inflamatorios en la etiología de esta <sup>(19)</sup>.

La mediana de las extracciones sanguíneas detectadas en esta muestra fue mayor en aquellos pacientes que desarrollaron anemia, lo que induce a suponer que fue uno de los factores más importantes de este fenómeno. Durante la hospitalización, la cantidad de sangre recolectada para estudios laboratoriales es entre 8,5 y 12 veces mayor que el volumen analítico del instrumento, y se descarta una mediana de unos 2,0 mL por cada tubo <sup>(2)</sup>. Por ello, la causa que más influye en la aparición de anemia nosocomial, según la literatura, son las extracciones sanguíneas para los análisis de laboratorio generando la pérdida

del equivalente a 1 a 2 unidades de glóbulos rojos concentrados <sup>(8-10)</sup>. Se estima que cada 100 mL de flebotomía se asocia con una disminución de hemoglobina y hematocrito de 7,0 g/dL y 1,9%, respectivamente <sup>(21,22)</sup>. Representan entre 12 y 21% de las causas de la anemia nosocomial. Se estima que un paciente pierde 12 mL de sangre por esta causa en salas de clínica general y 40 mL en la terapia intensiva <sup>(1,7,12)</sup>. Gracias a la nueva tecnología de los equipos de laboratorio se requiere menos volumen de sangre para procesar los estudios, pero la costumbre es mantener extracciones en tubos de tamaño estándar lo que representa 8,5 veces más del volumen necesario para el procesamiento. El uso de tubos de extracción de pequeño volumen a cambio de tubos de tamaño estándar disminuye notablemente la pérdida de sangre en 257% en adultos internados en salas clínicas y quirúrgicas y en 229% en las de cuidados críticos <sup>(1,23)</sup>. Cuando se usan tubos de volumen estándar se desecha 91% (4,612 mL) de sangre después de completar la prueba, en comparación con el 74 % (1,267 mL) restante cuando se usan tubos de volumen pequeño <sup>(17,23)</sup>.

El uso inapropiado de estudios intrahospitalarios genera gastos para la institución y el paciente. Se estima que entre 30% y 50% de las pruebas laboratoriales para pacientes hospitalizados son innecesarias. La gran cantidad de pruebas ordenadas innecesariamente



puede dar lugar a resultados falsos positivos que llevan a solicitar controles adicionales <sup>(13)</sup>. Diversos estudios han demostrado que intervenciones educativas en el personal de salud y la estandarización en la expedición de órdenes laborales reducen significativamente los costos y molestias para los pacientes <sup>(24)</sup>. Este aspecto de los análisis de sangre innecesarios debe ser un aspecto para evaluar a futuro en este hospital.

No obstante, hay que reconocer que la causa de anemia nosocomial es multifactorial ya que incluye no solo a la pérdida de sangre, muchas veces oculta, sino también a la reducción de la vida media de los hematíes y a la disminución de la eritropoyesis por los procesos inflamatorios <sup>(3,8,12)</sup>. Mientras que la piperacilina y cefalosporinas pueden inducir la hemólisis, los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, los bloqueadores de los receptores de angiotensina II, los bloqueadores de los canales de calcio, la teofilina y los bloqueadores beta pueden suprimir la liberación renal de eritropoyetina, lo que deteriora aún más la función de la médula ósea <sup>(8)</sup>.

Los sujetos incluidos en esta muestra no eran de terapia intensiva. Los pacientes adultos de este tipo de servicio pierden aproximadamente entre 340 y 660 mL de sangre por semana para las pruebas de diagnóstico, con un aumento del 18% en el riesgo de anemia por cada 50 mL de sangre perdida. Según un estudio, más del 70% de estos pacientes están anémicos al segundo día de su ingreso y casi la mitad finalmente recibirá una transfusión <sup>(23)</sup>. A partir de este hallazgo, se plantea próximamente incluir a pacientes de las salas de pediatría y terapia intensiva, dada la elevada frecuencia de anemia nosocomial detectada en este estudio exploratorio.

La anemia adquirida en el hospital es relativamente común y está altamente

asociada con malos resultados en los pacientes, como insuficiencia cardíaca congestiva, infarto agudo de miocardio, enfermedad renal crónica e incluso la muerte <sup>(1,12,25,26)</sup>. Genera más tiempo de estancia hospitalaria y mayores gastos en salud <sup>(3)</sup>. Lastimosamente en esta investigación no se siguió la evolución de los sujetos anémicos para evaluar sus desenlaces. El descenso de la hemoglobina durante la internación es un fenómeno frecuente, poco tenido en cuenta y que puede aumentar la morbilidad <sup>(12)</sup>. Al ser de causa multifactorial los datos de otros estudios no pueden ser extrapolados a todos los hospitales por lo que con esta investigación se pretendió evaluar la frecuencia y algunos factores asociados al desarrollo de la anemia nosocomial <sup>(25)</sup>.

Ninguno de los pacientes padecía insuficiencia renal crónica. En ellos la causa de anemia es multifactorial y la ferritina desempeña un papel importante en la diferenciación <sup>(27)</sup>. La ferritina no se pudo determinar en todos los pacientes de esta muestra, pero se hallaba en rangos casi normales, tanto al ingreso como a la semana de la evaluación. Mientras que la deficiencia de hierro produce anemia microcítica hipocrómica, la anemia inflamatoria suele ser normocítica y normocrómica con ferritina aumentada. Ambas se presentan con una concentración de hierro sérico circulante y una saturación de transferrina disminuidas, pero mientras que la deficiencia de hierro se caracteriza por ferritina sérica por debajo del límite inferior de lo normal, las reservas de hierro son amplias en anemia inflamatoria. Las citoquinas inflamatorias aumentan el nivel de hepcidina, alterando la homeostasis del hierro por la disminución de la disponibilidad de este unido a la transferrina para la eritropoyesis. En el contexto de la inflamación, diferenciar ambos tipos de anemia puede ser un desafío, más aún que ambas pueden coexistir <sup>(9)</sup>.

Las limitaciones de esta investigación son varias: 1° se aplicó un muestreo no probabilístico, 2° la muestra provino de un solo servicio, por lo cual los resultados no pueden ser extrapolados a otros centros, 3° no se determinó el volumen de cada flebotomía, 4° no se investigaron otras causas de anemia nosocomial como la desnutrición hospitalaria, la hemodilución, las pérdidas hemáticas ocultas. No obstante, como fortaleza, este es el primer estudio de esta naturaleza realizado en este hospital y puede considerarse una investigación exploratoria que demostró la presencia de anemia nosocomial. Se recomienda tomar esta línea de investigación para analizar las verdaderas causas y factores de riesgo de la anemia nosocomial, e implementar medidas para reducir la cantidad, volumen y necesidad de las flebotomías. Así mismo, recomendar la aplicación de los protocolos de indicación de extracciones de sangre necesarias para las patologías comunes y utilizar tubos pequeños.

En conclusión, se detectó anemia nosocomial a la semana de internación en 73% de los pacientes adultos que ingresaban con valores hematimétricos normales y en 46,2% de aquellos que ya ingresaban con anemia. La causa más probable fue la cantidad de flebotomías, ya que fue superior en quienes desarrollaron anemia nosocomial. Urge abordar este tema en el servicio.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Contribución de autoría

Todos los autores fueron encargados de desarrollar, ejecutar y revisar el presente artículo de investigación.

### Fuentes de financiamiento

Este artículo ha sido financiado por los autores.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wu Y, Spaulding AC, Borkar S, Shoaie MM, Mendoza M, Grant RL, et al. Reducing blood loss by changing to small volume tubes for laboratory testing. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes* [Internet]. 2021 [cited 2024 May 19];5(1):72–83. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2020.08.007>
2. Villani R, Romano AD, Rinaldi R, Sangineto M, Santoliquido M, Cassano T, Serviddio G. Prevalence and risk factors for hospital-acquired anemia in internal medicine patients: learning from the “less is more” perspective. *Intern Emerg Med* [Internet]. 2023 [cited 2024 May 19];18:177–183. Available from: doi: <https://doi.org/10.1007/s11739-022-03147-x>
3. Koch CG, Li L, Sun Z, Hixson ED, Tang A, Phillips SC, et al. Hospital-acquired anemia: Prevalence, outcomes, and healthcare implications. *J Hosp Med* [Internet]. 2013 [cited 2024 May 19];8(9):506–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23873739/> Subscription required
4. Czempik PF, Wilczek D, Herzyk J, Krzych Ł. Hospital-acquired anemia in patients hospitalized in the intensive care unit: A retrospective cohort study. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [cited 2024 May 19];11(14):3939. Available from: doi: <https://doi.org/10.3390/jcm11143939>
5. Jackson Chornenki NL, James TE, Barty R, Liu Y, Rochweg B, Heddle NM, et al. Blood loss from laboratory testing, anemia, and red blood cell transfusion in the intensive care unit: A retrospective study. *Transfusion* [Internet]. 2020 [cited 2024 May 19];60(2):256–61. Available from: doi: <https://doi.org/10.1111/trf.15649> Subscription required



6. Fischer DP, Zacharowski KD, Meybohm P. Savoring every drop - vampire or mosquito? Crit Care [Internet]. 2014 [cited 2024 May 19];18(3):306. Available from: doi: <https://doi.org/10.1186/cc13884>
7. Witosz K, Wojnarowicz O, Krzych Ł. Iatrogenic blood loss due to daily laboratory testing and the risk of subsequent anaemia in intensive care unit patients: case series. Acta Biochim Pol [Internet]. 2021 [cited 2024 May 19];68(1):135–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33682399/>
8. Martin ND, Scantling D. Hospital-acquired anemia: A contemporary review of etiologies and prevention strategies. J Infus Nurs [Internet]. 2015 [cited 2024 May 19];38(5):330–8. Available from: doi: <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000121> Subscription required
9. Bressman E, Jhang J, McClaskey J, Ginzburg YZ. Tackling the unknowns in understanding and management of hospital acquired anemia. Blood Rev [Internet]. 2021[cited 2024 May 19]; 49:100830. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.blre.2021.100830> Subscription required
10. Juárez-Vela R, Andrés-Esteban EM, Gea-Caballero V, Sánchez-González JL, Marcos-Neira P, Serrano-Lázaro A, et al. Related factors of anemia in critically ill patients: A prospective multicenter study. J Clin Med [Internet]. 2022 [cited 2024 May 19];11(4):1031. Available from: doi: <https://doi.org/10.3390/jcm11041031>
11. Makam AN, Nguyen OK, Clark Ch, Halm EA. Incidence, predictors, and outcomes of hospital-acquired anemia. J Hosp Med [Internet]. 2017 [cited 2024 May 19];12(5):317–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28459899/>
12. Shander A, Corwin HL. A narrative review on hospital-acquired anemia: Keeping blood where it belongs. Transfus Med Rev [Internet]. 2020 [cited 2024 May 19];34(3):195–9. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2020.03.003> Subscription required
13. Eaton KP, Levy K, Soong Ch, Pahwa AK, Petrilli Ch, Ziemba JB, et al. Evidence-based guidelines to eliminate repetitive laboratory testing. JAMA Intern Med [Internet]. 2017 [cited 2024 May 19];177(12):1833–9. Available from: doi: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.5152> Subscription required
14. Bindran RS, Van Beneden M, Kramer MHH, Van Solinge WW, Van De Ven PM, Naaktgeboren ChA, et al. Association of a multifaceted intervention with ordering of unnecessary laboratory tests among caregivers in internal medicine departments. JAMA Netw Open [Internet]. 2019 [cited 2024 May 19];2(7):e197577. Available from: doi: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.7577>
15. Erard Y, Del Giorno R, Zasa A, De Gottardi S, Della Bruna R, Keller F, et al. A multi-level strategy for a long lasting reduction in unnecessary laboratory testing: A multicenter before and after study in a teaching hospital network. Int J Clin Pract [Internet]. 2018 [cited 2024 May 19];73(3):e13286. Available from: doi: <https://doi.org/10.1111/ijcp.13286>
16. Dehghan Nayeri N, Nadali J, Divani A, Hatefimoaddab N. Ways to enhance blood transfusion safety: A systematic review. Florence Nightingale J Nurs [Internet]. 2022 [cited 2024 May 19];30(3):288–300. Available from: doi: <https://doi.org/10.5152/fnfn.2022.21214>
17. Helmer P, Hottenrott S, Steinisch A, Röder D, Schubert J, Steigerwald U, et al. Avoidable blood loss in critical care and patient blood management: Scoping review of diagnostic blood loss. J Clin Med [Internet]. 2022 [cited 2024 May 19];11(2):320. Available from: Available from: doi: <https://doi.org/10.3390/jcm11020320>
18. Chant C, Wilson G, Friedrich JO. Anemia, transfusion, and phlebotomy practices in critically ill patients with

prolonged ICU length of stay: A cohort study. Crit Care [Internet]. 2006 [cited 2024 May 19];10(5):R140. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17002795/>

19. Martínez Díaz AL, Aveiro AC. Características clínicas de la anemia intrahospitalaria. Rev Nac (Itauguá) [Internet]. 2019 [citado 19 May 2024];11(1):56–67. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.18004/rdn2019.0011.01.056-067>

20. Hamid M, Naz A, Alawattegama LH, Steed H. The prevalence of anaemia in a district general hospital in the United Kingdom. Cureus [Internet]. 2021 [cited 2024 May 19];13(5):e15086. Available from: doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.15086>

21. Thavendiranathan P, Bagai A, Ebidia A, Detsky AS, Choudhry NK. Do blood tests cause anemia in hospitalized patients? The effect of diagnostic phlebotomy on hemoglobin and hematocrit levels. J Gen Intern Med [Internet]. 2005 [cited 2024 May 19];20(6):520–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15987327/>

22. Holland J, Peralta RM, Moss RL, Feane K, Uprichard J. A single-centre review of iatrogenic anaemia in adult intensive care. Transfus Med [Internet]. 2020 [cited 2024 May 19];30(3):196–200 Available from: doi: <https://doi.org/10.1111/tme.12674> Subscription required

23. Whitehead NS, Williams LO, Meleth S, Kennedy SM, Ubaka-Blackmoore N, Geaghan SM, et al. Interventions to prevent iatrogenic anemia: A laboratory medicine best practices systematic review. Crit Care [Internet]. 2019 [cited 2024 May

19];23(1):278. Available from: doi: <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2511-9>

24. Yarbrough PM, Kukhareva PV, Horton D, Edholm K, Kawamoto K. Multifaceted intervention including education, rounding checklist implementation, cost feedback, and financial incentives reduces inpatient laboratory costs. J Hosp Med [Internet]. 2016 [cited 2024 May 19];11(5):348–54. Available from: doi: <https://doi.org/10.1002/jhm.2552>

Subscription required

25. Shander A, Hardy JF, Ozawa S, Farmer SL, Hofmann A, Frank SM, et al. A global definition of patient blood management. Anesth Analg [Internet]. 2022 [cited 2024 May 19];135(3):476–88. Available from: doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005873>

26. Koch CG, Li L, Sun Z, Hixson ED, Tang AS, Phillips SC, et al. From bad to worse: Anemia on admission and hospital-acquired anemia. J Patient Saf [Internet]. 2017 [cited 2024 May 19];13(4):211–6. Available from: doi: <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000142> Subscription required

27. Peralta R, Gamarra Fleitas F, Gómez Fernández MN, Vaesken Rojas J, Frutos López RD, Galeano Vera SM. Características clínicas de la anemia en la enfermedad renal crónica de pacientes del Hospital Nacional en 2018. Rev virtual Soc Parag Med Int [Internet]. 2019 [citado 19 May 2024];6(1):11–20. Disponible en: doi: [https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2019.06\(01\)11-020](https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2019.06(01)11-020)