

Relación de los marcadores bioquímicos con factores sociodemográficos en pacientes con neoplasias hematológicas. Análisis de correspondencias múltiples

Relationship of biochemical markers with sociodemographic factors in patients with hematological neoplasms. Multiple correspondence analysis

Kevin Gabriel ARMIJO VALVERDE¹, Ketty Elena MENECEZ ZAPATIER², Edgar Rolando MORALES CALUÑA³, Karla Estefanía VILLAFUERTE LLANTUY⁴

1 Universidad Estatal de Milagro.

2 Hospital Luis Vernaza de la Junta de Beneficencia de Guayaquil.

3 Universidad Estatal de Milagro.

4 Ministerio de Salud Pública – Dirección Distrital 09d14 – Isidro Ayora – Lomas de Sargentillo – Pedro Carbo.

Recibido: 16/octubre/2024. Aceptado: 16/diciembre/2024.

RESUMEN

Introducción: Las neoplasias hematológicas son un grupo de enfermedades cancerígenas que pueden involucrar sistemas y órganos, estas patologías representan diferentes vías de tratamiento y mediciones de pronóstico, como son valores bioquímicos y datos demográficos.

Objetivos: Investigar la relación entre los marcadores bioquímicos y los factores sociodemográficos en pacientes con neoplasias hematológicas.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio transversal en 62 participantes de 17 a 70 años que forman parte del servicio de hematología del Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Los datos fueron analizados por análisis de correspondencia múltiple.

Resultados: Del total de participantes el 68% eran de sexo masculino. Donde se evidencia que un total del 46,78% pierden peso ya sean hombres o mujeres y que el grupo etario más afectado es la población adulto joven con un 29,03%. Los adultos mayores presentan una ganancia

de peso, pero al mismo tiempo pueden presentar niveles alterados de marcadores bioquímicos relacionados con el metabolismo proteico y la función renal.

Conclusiones: Los marcadores bioquímicos tienen una relación positiva con los factores socio demográficos en pacientes con neoplasias hematológicas.

PALABRAS CLAVES

Oncohematología, biomarcadores, epidemiología, pronóstico clínico.

ABSTRACT

Introduction: Hematologic neoplasms are a group of cancerous diseases that can involve systems and organs. These pathologies represent different treatment approaches and prognostic measurements, such as biochemical values and demographic data.

Objectives: To investigate the relationship between biochemical markers and sociodemographic factors in patients with hematologic neoplasms.

Materials and Methods: A cross-sectional study was conducted with 62 participants aged 17 to 70 years who are part of the hematology service at Luis Vernaza Hospital in Guayaquil, Ecuador. The data were analyzed using multiple correspondence analysis.

Correspondencia:
Kevin Gabriel Armijo Valverde
karmijov@unemi.edu.ec

Results: Of the total participants, 68% were male. It was observed that 46.78% experienced weight loss, regardless of gender, with the most affected age group being young adults, representing 29.03%. Older adults showed weight gain but also presented altered levels of biochemical markers related to protein metabolism and renal function.

Conclusions: Biochemical markers have a positive relationship with sociodemographic factors in patients with hematological neoplasms.

KEYWORDS

Oncohematology, biomarkers, epidemiology, clinical prognosis.

LISTA DE ABREVIATURAS

ACM: Análisis de Correspondencia Múltiple.

ESPEN: Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo.

INTRODUCCIÓN

Las neoplasias hematológicas son un grupo de enfermedades cancerígenas que pueden involucrar sistemas y órganos¹. Este grupo de patologías afectan a todas las personas de todos los grupos de edades². Entre los tipos más comunes se incluyen la leucemia, el linfoma y mieloma múltiple, todos los cuales son heterogéneos en características genéticas, moleculares y clínicas, lo que lleva a graves dificultades en el tratamiento individualizado¹. Estas patologías representan diferentes vías de tratamiento y mediciones de pronóstico³. Las investigaciones han revelado que los marcadores bioquímicos juegan un papel crucial en la evaluación y el pronóstico de estas enfermedades^{4,5}.

La medición de los marcadores bioquímicos está aumentando para el diagnóstico temprano y el seguimiento de las neoplasias hematológicas⁶. Las pruebas bioquímicas pueden ser medidas en sangre, orina o tejidos⁷. Los marcadores que se estudian incluyen las proteínas séricas, vitaminas, minerales, enzimas y perfil lipídico.

Los factores sociodemográficos, como la edad, sexo, influyen en la incidencia y el pronóstico de las neoplasias hematológicas⁸, las tasas de incidencia están aumentando, en parte debido al envejecimiento de la población a nivel mundial⁹. Estudios previos han demostrado que estos factores pueden afectar tanto la presentación clínica como la respuesta al tratamiento en los pacientes^{7,10}. Estudios de calidad de vida en esta población han identificado afectaciones en las funciones físicas y disminución del bienestar emocional¹⁰.

La pérdida de peso en los pacientes con cáncer es un signo característico que se puede deberse a diferentes factores como edad, tratamiento, factores sociales y económicos. Esta pérdida de peso puede ocasionar un desgaste proteico-

calórico y afecta la calidad de vida de los pacientes^{11,12}. Mediante diversas pruebas bioquímicas se puede medir esa malnutrición.

Los hallazgos del actual estudio serán fundamentales para llevar a cabo una vigilancia periódica de los marcadores bioquímicos y los factores sociodemográficos de las personas con neoplasias hematológicas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es investigar la relación entre los marcadores bioquímicos y los factores sociodemográficos en pacientes con neoplasias hematológicas, utilizando un análisis de correspondencias múltiples. Este análisis estadístico permite identificar patrones y asociaciones entre múltiples variables, proporcionando una más completa comprensión de como interactúan estos factores en relación con las neoplasias hematológicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y participantes

El enfoque de esta investigación se centra en examinar la relación entre marcadores bioquímicos y factores sociodemográficos en pacientes con neoplasia hematológica. Se utiliza un enfoque cuantitativo para analizar datos categóricos, con el objetivo de identificar posibles asociaciones entre las variables de interés.

En este estudio, se considera un total de 62 pacientes diagnosticados con neoplasia hematológica. Se recopilaron datos de forma individual y posteriormente se realizó el análisis de variables bioquímicas y factores sociodemográficos.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética, garantizando el cumplimiento de los principios éticos y de confidencialidad en el manejo de la información de los participantes.

Técnicas de recolección

Se recolectaron datos de manera retrospectiva de los expedientes clínicos de los pacientes. Se registraron variables categóricas, incluyendo sexo (H: Hombre, M: Mujer) y edad fue categorizada como: adolescente < 18 años, adulto joven 18 a 64 años y adulto mayor > 65 años, junto con marcadores bioquímicos como glucosa, urea, creatinina, proteínas, albúmina sérica, prealbúmina, vitamina D, fósforo, magnesio, TGO, GPT, colesterol, HDL, triglicéridos, hemoglobina, hematocrito, y hierro. Estas variables se clasificaron en categorías específicas para facilitar los análisis estadísticos.

Procesamiento y análisis de la información

Los datos recopilados se procesaron utilizando técnicas estadísticas, centrándose en el análisis de correspondencias múltiples (ACM)¹³. El ACM es una técnica específica para

analizar datos categóricos que permite explorar las relaciones entre múltiples variables visualizarlas en un espacio de dimensiones reducidas. Se utilizaron pruebas de independencia basadas en el estadístico Chi-cuadrado para evaluar la asociación entre las variables. Además, se llevó a cabo un análisis descriptivo para resumir las características de la población. Se utilizó R Studio para el procesamiento de la información.

RESULTADOS

Las características sociodemográficas de los participantes se detallan en la Tabla 1, donde se aprecia una predominancia del sexo masculino (68%) en relación el femenino. Se observa también, una predominancia de adultos jóvenes (65%) en comparación de adolescentes y adultos mayores.

Tabla 1. Datos basales³⁰

Variables	Total	
	n	%
Edad (Media; DE)	51,51; 19,05	
Sexo		
Femenino	20	32
Masculino	42	68
Grupo etario		
Adulto Mayor	18	29
Adolescente	4	6
Adulto Joven	40	65

La Tabla 2, presenta información sobre los cambios de peso corporal según el sexo en los participantes. Donde se evidencia que un total del 46,78% pierden peso ya sean hombres o mujeres y que la categoría etaria más afectada con esta pérdida es la población adulto joven con un 29,03%.

Dentro del análisis de correspondencias de múltiples como primer paso consiste en establecer el número de dimensiones para indicar la distribución de la varianza explicada a través de los valores propios, ya que son ejes que sintetizan la información contenida en el conjunto de datos multidimensionales. Cada dimensión refleja una gradiente que explica una proporción específica de la variabilidad de datos.

En la Tabla 3, la primera dimensión explica aproximadamente el 10.32% de la varianza en los datos, seguida de manera similar por las siguientes dimensiones. El porcentaje acumulado de varianza explicada muestra que, hasta la sexta dimensión, alrededor del 47.5% de la varianza total en los datos ha sido explicada por el modelo. Esto su-

Tabla 3. Dimensiones, valores propios, varianza y varianza acumulada

Dimensicon	eigenvalue	variance. percent	cumulative. variance. percent
Dim.1	0,14	10,32	10,32
Dim.2	0,13	9,35	19,66
Dim.3	0,12	8,51	28,18
Dim.4	0,10	7,17	35,35
Dim.5	0,09	6,51	41,85
Dim.6	0,08	5,65	47,5

Tabla 2. Variación del peso de la población de estudio con respecto a los datos sociodemográficos

		Variación del peso					
		GANANCIA		MANTIENE		PERDIDA	
Datos Sociodemográficos		n	%	n	%	n	%
Sexo	FEMENINO	1	1,61	5	8,06	14	22,59
	MASCULINO	18	29,03	9	14,52	15	24,19
Edad	ADOLESCENTE	1	1,61	2	3,24	1	1,61
	ADULTO JOVEN	14	22,58	8	12,90	18	29,03
	ADULTO MAYOR	4	6,45	4	6,45	10	16,13

giere que las primeras dimensiones capturan la mayoría de la estructura subyacente en los datos, con una disminución gradual en la importancia relativa de las dimensiones adicionales.

En la Figura 1, se observa que el grupo de adultos mayores presentan una ganancia de peso, pero al mismo tiempo pueden presentar niveles bajos de pre albúmina. Los individuos y las categorías de forma simultánea generan un mapa de factores, donde los individuos son representados por puntos azules y las categorías por triángulos rojos.

La Figura 2, permite identificar las variables que están más correlacionadas con cada dimensión. Las correlaciones cuadradas entre variables y las dimensiones son usadas como coordenadas. Donde se observa que las proteínas totales y pre albúmina representan factores que se relación con el metabolismo proteico y que los cambios en estos parámetros bioquímicos pueden estar relacionados con las características sociodemográficas de cada participante.

La Figura 3, permite establecer la relación y asociación entre las categorías de las variables, las variables con un perfil similar están agrupadas, las variables correlacionadas negativamente se ubican en cuadrantes opuestos por el origen de la gráfica, mientras más alejada se encuentre una categoría del origen, esta se encuentra mejor representada. Se observa que los adolescentes no presentan cambios en sus pruebas bioquímicas, en cambio, los adultos mayores presentan valores de urea, magnesio y transaminasa glutámico-oxalacética (TGO) elevadas, esto sugiere que existe una diferencia clara en los perfiles nutricionales y bioquímicos entre estos grupos etarios.

La calidad de la representación se llama el coseno cuadrado (Cos2), el cual mide el grado de asociación entre las categorías de las variables y un eje en particular. Si la categoría de una variable está bien representada por dos dimensiones, la suma del cos2 es cercana a uno.

En la Tabla 4, se observaron que los valores de prealbúmina baja tienen una predominancia sobre los niveles de

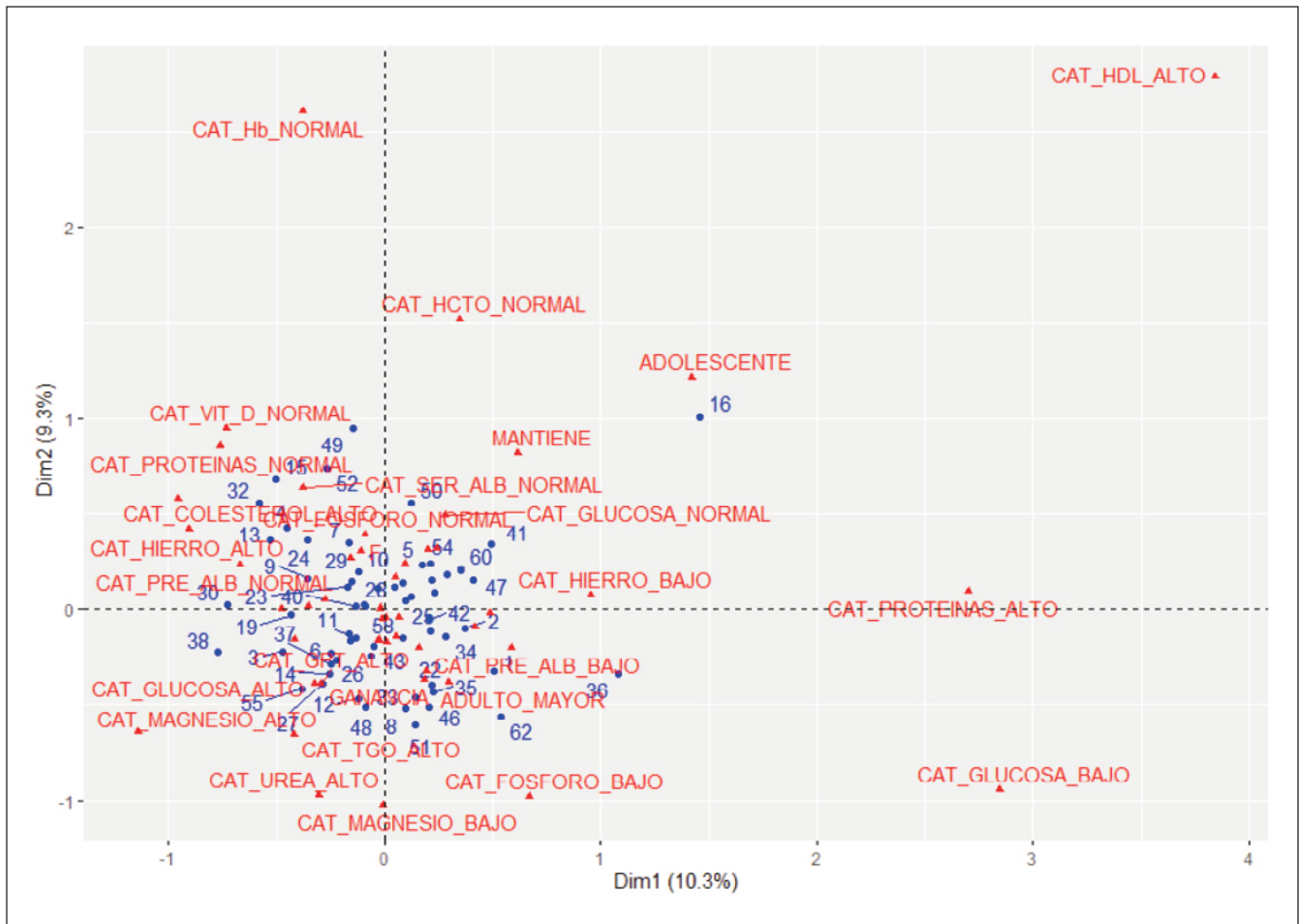


Figura 1. Representación simultánea de individuos y categorías

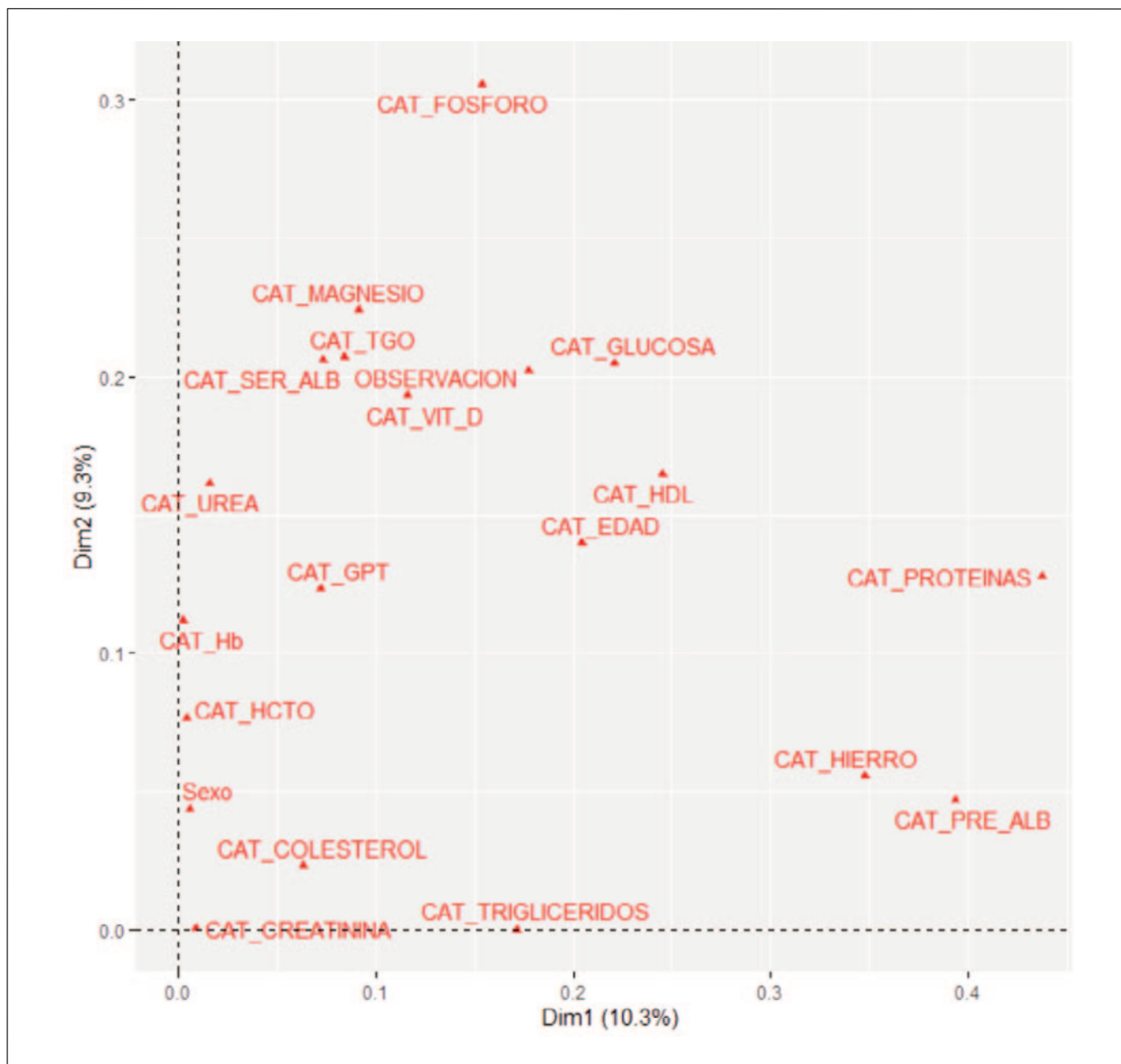


Figura 2. Correlación de las variables con cada una de las dimensiones

proteínas totales y que la población que presenta niveles altos de proteínas y prealbúmina son los adolescentes. En cambio, los adultos mayores presentan niveles elevados de creatinina lo que se relaciona con su función renal y la edad avanzada.

Todas las categorías de las variables requieren más de una dimensión para estar mejor representadas, considerando que la suma de las dos primeras dimensiones no se acerca a uno. Las categorías que tienden a tener una mejor representación son albúmina baja y normal.

DISCUSIÓN

El presente estudio revela asociaciones entre las variaciones de peso, marcadores bioquímicos y factores sociodemográficos, aportando información sobre las posibles interacciones fisiológicas en pacientes con neoplasias hematológicas.

Con base a los resultados observados en la muestra de pacientes. Podemos destacar que el 30,65% de los pacientes presentó una ganancia de peso, lo que podría estar relacionado con los efectos positivos de los tratamientos como a cambios

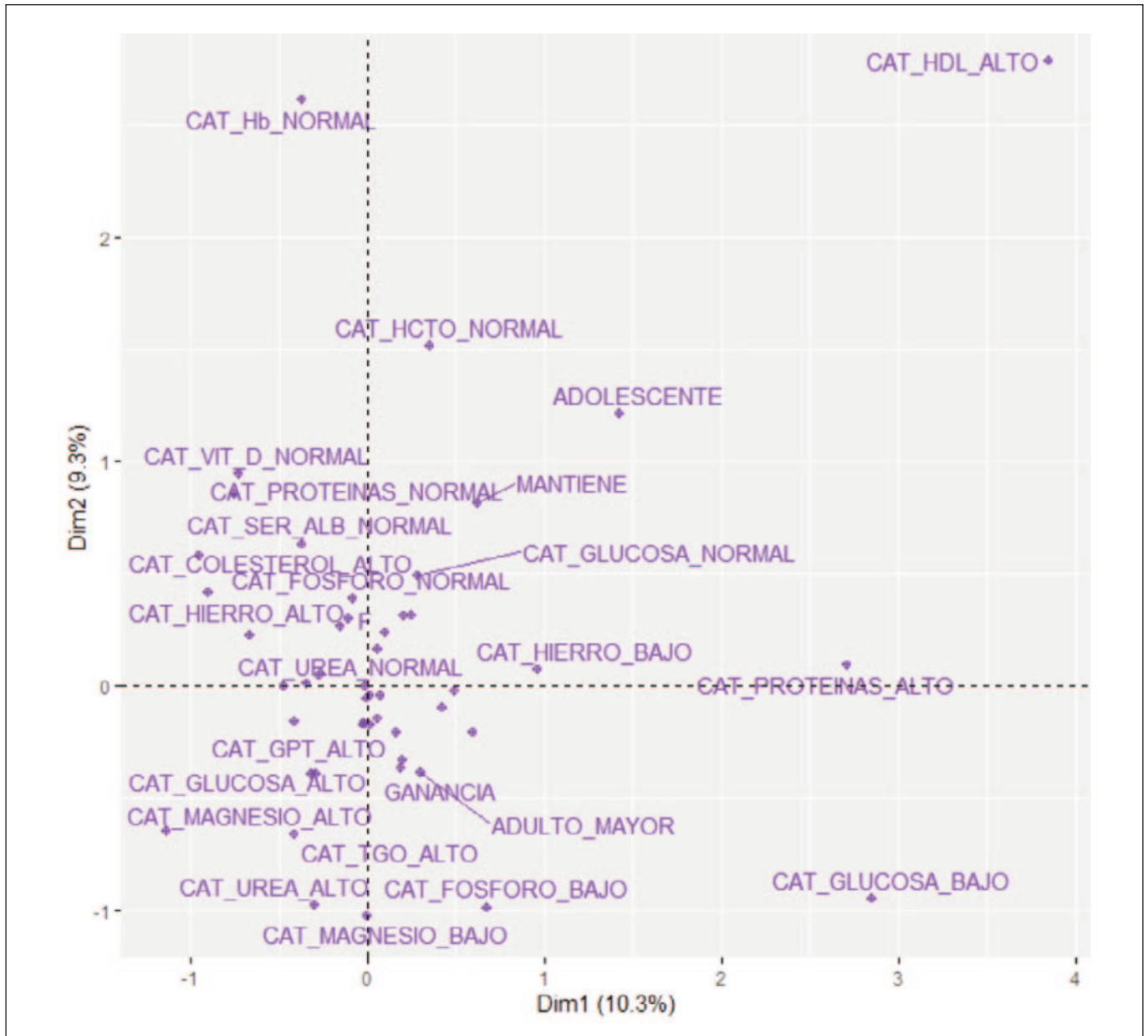


Figura 3. Nube de puntos variables y categorías

metabólicos. Las guías de práctica clínica ESPEN para el manejo nutricional en pacientes con cáncer, recomienda cubrir sus requerimientos nutricionales para lograr una ganancia de peso¹⁸, por lo que demuestra que el porcentaje de nuestro estudio donde se observa a pacientes incrementando su peso es debido a un aporte adecuado de sus necesidades nutricionales, además, de su mejora metabólica y un eficaz tratamiento.

En la tabla 1, se observa que los hombres (29,03%) tienen una mayor tendencia a ganar peso en comparación de las mujeres (1,61%). Estos resultados demuestran que existe una relación en la variación de peso según el género.

Además, los adultos jóvenes tienen una mayor ganancia y pérdida de peso (22,58% y 29,03% respectivamente) a comparación de los adultos mayores y adolescentes. Como lo menciona, Bossi, P. et al mencionan que la variación del peso corporal en los pacientes con cáncer se caracteriza por diferentes factores como edad, factores sociales, comorbilidades, tratamientos y se puede evidenciar por el porcentaje de pérdida de peso y marcadores bioquímicos¹⁹.

En el análisis de correspondencia múltiple podemos observar en las dimensiones 1 y 2 que existe una correlación fuerte entre el fósforo, proteínas totales y la variación del peso ob-

Tabla 4. Coordenadas de variables en dimensiones del análisis de correspondencias múltiples

Variables	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
FEMENINO	0,01	0,04	0,22	0,11	0,20
MASCULINO	0,01	0,04	0,22	0,11	0,20
ADOLESCENTE	0,14	0,10	0,14	0,00	0,04
ADULTO JOVEN	0,14	0,00	0,04	0,15	0,00
ADULTO MAYOR	0,04	0,06	0,00	0,19	0,00
GLUCOSA ELEVADA	0,12	0,17	0,02	0,04	0,03
GLUCOSA BAJA	0,13	0,01	0,01	0,05	0,05
GLUCOSA NORMAL	0,06	0,20	0,03	0,02	0,05
UREA ELEVADO	0,02	0,16	0,01	0,06	0,15
UREA NORMAL	0,02	0,16	0,01	0,06	0,15
CREATININA ELEVADA	0,01	0,00	0,08	0,40	0,02
CREATININA NORMAL	0,01	0,00	0,08	0,40	0,02
PROTEINAS ELEVADA	0,37	0,00	0,08	0,03	0,00
PROTEINAS BAJAS	0,00	0,11	0,15	0,20	0,00
PROTEINAS NORMAL	0,10	0,12	0,07	0,15	0,00
ALBÚMINA SÉRICA BAJA	0,07	0,21	0,16	0,06	0,02
ALBÚMINA SÉRICA NORMAL	0,07	0,21	0,16	0,06	0,02
PREALBÚMINA BAJA	0,39	0,05	0,00	0,05	0,03
PREALBÚMINA NORMAL	0,39	0,05	0,00	0,05	0,03
VITAMINA D BAJA	0,12	0,19	0,00	0,05	0,03

servado en los pacientes con neoplasias hematológicas, por lo cual, estos nutrientes desempeñan un papel importante en el mantenimiento, pérdida o ganancia de peso. Esto puede deberse a diferentes factores como consecuencia de la enfermedad o tratamiento. Peiró-Valgañón, V. et al observaron que el tratamiento con fósforo combinado con la quimioterapia tiene un efecto positivo en la recuperación de los pacientes con cáncer²⁰. Por lo cual se relaciona con los resultados observados en nuestro estudio y la fuerte relación de fósforo en la variación del peso corporal.

En la figura 1 se observa una asociación entre la variación de peso en el adulto mayor y marcadores bioquímicos como pre albúmina y albúmina. Adicional, nos explica que un 10,3% que la complejidad de la varianza influye de forma alta

en la variación del peso. Parodi, A. et al menciona la importancia de la albúmina para la presión osmótica coloidal y transporte de ácidos grasos de cadena corta, nutrientes y minerales. Adicional, la albúmina es sintetizada en el hígado de las personas y los pacientes con neoplasias hematológicas tienen nivel inferiores y estos afectan en el mantenimiento del peso, principalmente de la masa muscular²¹. Xu, M. et al menciona que los niveles de albúmina se ve alterado también por los diversos tratamientos que se utiliza para los pacientes con neoplasias hematológicas²².

Además, en la figura 3 se establece que los adolescentes mantienen su peso, pero presentan niveles bajos de glucosa que pueden estar relacionados con los procesos metabólicos que experimentan por su estado fisiopatológico.

Este estudio muestra que los marcadores bioquímicos como las proteínas totales, albúmina y fósforo tienen un papel importante en las diferentes variaciones del peso corporal en los pacientes con neoplasias hematológicas. Debido a que estos marcadores forman parte esencial en los procesos metabólicos de la población en estudio y estos cambios se pueden dar por la propia enfermedad o el tratamiento que se está aplicando en el paciente.

CONCLUSIONES

Se concluye, que los marcadores bioquímicos relacionados con la función renal y metabolismo proteico tienen una relación positiva con los factores socio demográficos en pacientes con neoplasias hematológicas.

Futuros estudios de análisis de correspondencia múltiple son necesarios para confirmar las asociaciones observadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Zhao A, Zhou H, Yang J, Li M, Niu T. Epigenetic regulation in hematopoiesis and its implications in the targeted therapy of hematologic malignancies. *Signal Transduct Target Ther*. 17 de febrero de 2023;8(1):71.
- José RJ, Dickey BF, Sheshadri A. Airway disease in hematologic malignancies. *Expert Rev Respir Med*. marzo de 2022;16(3):303-13.
- Tseng YD, Ng AK. Hematologic Malignancies. *Hematol Oncol Clin North Am*. febrero de 2020;34(1):127-42.
- Zhang L, Qin S, Chen H, Hu Z, Li S. Diagnostic Values of the Prealbumin-to-Fibrinogen, Albumin-to-Fibrinogen, and Monocyte-to-Lymphocyte Ratios in Gastric Cancer. *Ann Clin Lab Sci*. mayo de 2021;51(3):385-92.
- Volakakis N, Pylli M, Raftopoulos V, Kyrkou I, Xanthos T, Deltsidou A. Exploration of the factors that influence perceived quality of patient centered care among cancer survivors: A systematic review. *Eur J Oncol Nurs*. febrero de 2024;68:102503.
- Gaur P, Bhattacharya S, Kant S, S Kushwaha RA, Garg R, Pandey S, et al. Hospital-based study on demographic, hematological, and biochemical profile of lung cancer patients. *J Cancer Res Ther*. 2020;16(4):839-42.
- Huang B, Wu FC, Wang WD, Shao BQ, Wang XM, Lin YM, et al. The prognosis of breast cancer patients with bone metastasis could be potentially estimated based on blood routine test and biochemical examination at admission. *Ann Med*. diciembre de 2023;55(1):2231342.
- Hassen F, Enquoselassie F, Ali A, Addisse A, Taye G, Assefa M, et al. Socio-demographic and Haematological Determinants of Breast Cancer in a Tertiary Health Care and Teaching Hospital in Addis Ababa, Ethiopia. *Ethiopian Journal of Health Development [Internet]*. 30 de julio de 2021 [citado 16 de julio de 2024];35(2). Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ejhd/article/view/211562>
- Immanuel A, Hunt J, McCarthy H, van Teijlingen E, Sheppard ZA. Quality of life in survivors of adult haematological malignancy. *European Journal of Cancer Care*. 2019;28(4):e13067.
- Boyes AW, Clinton-McHarg T, Waller AE, Steele A, D'Este CA, Sanson-Fisher RW. Prevalence and correlates of the unmet supportive care needs of individuals diagnosed with a haematological malignancy. *Acta Oncologica*. 21 de abril de 2015;54(4):507-14.
- Ryan AM, Prado CM, Sullivan ES, Power DG, Daly LE. Effects of weight loss and sarcopenia on response to chemotherapy, quality of life, and survival. *Nutrition*. 2019;67-68:110539.
- Abu Zaid Z, Kay Neoh M, Mat Daud ZA, Md Yusop NB, Ibrahim Z, Abdul Rahman Z, et al. Weight Loss in Post-Chemoradiotherapy Head and Neck Cancer Patients. *Nutrients*. 27 de enero de 2022;14(3):548.
- Alhuzali T, Beh EJ, Stojanovski E. Multiple correspondence analysis as a tool for examining Nobel Prize data from 1901 to 2018. *PLoS One*. 2022;17(4):e0265929.
- Swartworth W, Woodruff DP. Optimal Eigenvalue Approximation via Sketching. En: *Proceedings of the 55th Annual ACM Symposium on Theory of Computing [Internet]*. Orlando FL USA: ACM; 2023 [citado 14 de mayo de 2024]. p. 145-55. Disponible en: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3564246.3585102>
- Barbosa B, Saura JR, Bennett D. How do entrepreneurs perform digital marketing across the customer journey? A review and discussion of the main uses. *J Technol Transf*. febrero de 2024;49(1):69-103.
- Yi X, Zhou Y, Habermann M, Golyanik V, Pan S, Theobalt C, et al. EgoLocate: Real-time Motion Capture, Localization, and Mapping with Sparse Body-mounted Sensors. *ACM Trans Graph*. agosto de 2023;42(4):1-17.
- Wang W, Ma H, Zhao Y, Li Z. Pre-training Question Embeddings for Improving Knowledge Tracing with Self-supervised Bi-graph Co-contrastive Learning. *ACM Trans Knowl Discov Data*. 31 de mayo de 2024;18(4):1-20.
- Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clin Nutr*. mayo de 2021;40(5):2898-913.
- Bossi P, Delrio P, Mascheroni A, Zanetti M. The Spectrum of Malnutrition/Cachexia/Sarcopenia in Oncology According to Different Cancer Types and Settings: A Narrative Review. *Nutrients*. 9 de junio de 2021;13(6):1980.
- Peiró-Valgañón V, Guardiola-Arévalo A, López Fernández A, Llorente Herrero E, Martín Fernández-Gallardo MT. A multidisciplinary challenge: Therapy with phosphorus-32 for locally advanced pancreatic cancer. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol (Engl Ed)*. 2023;42(6):403-9.
- Parodi A, Miao J, Soond SM, Rudzińska M, Zamyatnin AA. Albumin Nanovectors in Cancer Therapy and Imaging. *Biomolecules*. 5 de junio de 2019;9(6):218.
- Xu M, Zhang P, Ding J, Chen J, Huo L, Liu Z. Albumin Binder-Conjugated Fibroblast Activation Protein Inhibitor Radiopharmaceuticals for Cancer Therapy. *J Nucl Med*. junio de 2022;63(6):952-8.