



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.458>

Recibido: 2025-08-29

Aceptado: 2025-09-29

Publicado: 2025-10-15

Variabilidad de marcadores inflamatorios en enfermedades crónicas no transmisibles en pacientes atendidos en el Área de Medicina Interna del Hospital SULAB.

Variability of inflammatory markers in chronic noncommunicable diseases in patients treated in the Internal Medicine Department of SULAB Hospital.

Autores

Lic. Francisco Javier Alvarado Morillo¹

<https://orcid.org/0009-0006-5698-5154>

alvarado-francisco8075@unesum.edu.ec

Universidad Estatal del Sur de Manabí

Jipijapa, Ecuador

Dr. Héctor Quintero Montaña²

<https://orcid.org/0000-0003-4217-1265>

hector.quintero@unesum.edu.ec

Universidad Estatal del Sur de Manabí

Jipijapa, Ecuador

Cómo citar

Alvarado Morillo, F. J., & Quintero Montaña, H. (2025). Variabilidad de marcadores inflamatorios en enfermedades crónicas no transmisibles en pacientes atendidos en el Área de Medicina Interna del Hospital SULAB. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 569–585.

Resumen

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) se asocian con inflamación sistémica de bajo grado y la monitorización mediante biomarcadores puede aportar información complementaria para estratificar riesgo y orientar decisiones clínicas. Con este marco, el objetivo fue evaluar la variabilidad de proteína C reactiva (PCR), interleucina-6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y estimar su utilidad diagnóstica y pronóstica en pacientes con ECNT. Se ejecutó el estudio con enfoque observacional y analítico, de corte transversal y retrospectivo en el servicio de Medicina Interna del Hospital del Día SULAB durante enero–diciembre de 2024, se utilizó fuentes secundarias historias clínicas y bitácoras de laboratorio; se garantizó criterios de calidad del dato y el análisis estadístico se efectuó con pruebas de asociación (χ^2 , V de Cramer), estableció significancia en $p < 0,05$. Se comprobó la existencia de las diferencias claras y con valor estadístico entre los biomarcadores y las principales patologías evaluadas, con IL-6 destacó por su mayor capacidad discriminativa, mientras que PCR y TNF- α evidenciaron asociaciones de magnitud intermedia; los valores más elevados tendieron a concentrarse en pacientes con insuficiencia renal crónica, en comparación con otras ECNT. En conjunto, los hallazgos respaldaron que la medición complementaria de IL-6, PCR y TNF- α mejora la detección de inflamación sistémica, contribuye al seguimiento longitudinal y fortalece el apoyo en las decisiones que guían la atención personalizada de pacientes con ECNT, especialmente en escenarios de heterogeneidad clínica donde los parámetros tradicionales resultan insuficientes para anticipar evolución o respuesta terapéutica.

Palabras clave: Biomarcadores inflamatorios; Diabetes; Ecuador; Enfermedades crónicas; Epidemiología hospitalaria; Pronóstico clínico; Variabilidad.



Abstract

Chronic noncommunicable diseases (CNCDs) are associated with low-grade systemic inflammation, and monitoring using biomarkers can provide complementary information to stratify risk and guide clinical decisions. Within this framework, the objective was to evaluate the variability of C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6), and tumor necrosis factor alpha (TNF- α) and to estimate their diagnostic and prognostic utility in patients with CNN. The study was conducted using an observational and analytical approach, cross-sectional and retrospective, in the Internal Medicine Department of the SULAB Day Hospital from January to December 2024. Secondary sources such as medical records and laboratory logs were used; Data quality criteria were ensured, and statistical analysis was performed using association tests (χ^2 , Cramer's V), establishing significance at $p < 0.05$. Clear and statistically significant differences were found between the biomarkers and the main pathologies evaluated, with IL-6 standing out for its greater discriminatory capacity, while CRP and TNF- α showed associations of intermediate magnitude; the highest values tended to be concentrated in patients with chronic renal failure, compared to other NCDs. Overall, the findings supported that the complementary measurement of IL-6, CRP, and TNF- α improves the detection of systemic inflammation, contributes to longitudinal follow-up, and strengthens the support for decisions that guide personalized care for patients with NCDs, especially in scenarios of clinical heterogeneity where traditional parameters are insufficient to anticipate evolution or therapeutic response.

Keywords: Inflammatory biomarkers; Diabetes; Ecuador; Chronic diseases; Hospital epidemiology; Clinical prognosis; Variability.

Introducción

Las enfermedades crónicas no transmisibles en especial la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial, los trastornos cardiovasculares y la enfermedad renal crónica concentran hoy la mayor carga sanitaria mundial. Representan alrededor del 71 % de las muertes y el 85 % de las defunciones prematuras en países de economías en desarrollo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2023). Su impacto trasciende lo clínico: exigen cuidados prolongados, estancias hospitalarias repetidas y tratamientos continuos, con efectos directos sobre el empleo y el gasto sanitario (Lema Balla et al., 2025; OMS, 2023).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte que la mayoría de países no integra la evaluación de la inflamación sistémica en sus planes para ECNT, a pesar de su valor para anticipar progresión y daño multiorgánico. En paralelo los indicadores empeoran: la mortalidad cardiovascular crece cerca de 30 % entre 1990 y 2016, y la prevalencia de neoplasias y enfermedades respiratorias crónicas continúa en ascenso (Bai et al., 2023; OMS, 2021; Taheri Soodejani, 2024). Esta brecha de implementación limita la detección temprana del riesgo y resta precisión a las decisiones terapéuticas basadas en evidencia.

Entre los marcadores inflamatorios más estudiados se encuentran la proteína C reactiva (PCR), la interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), se vinculan con mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares, nefropatías, deterioro cognitivo y mortalidad prematura (Aranco, 2019; Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2023). Aunque su uso clínico regular enfrenta costos, falta de estandarización y limitaciones tecnológicas (Macías-Moreira et al., 2023), integrarlos mejora la estratificación de riesgo, el seguimiento y la evaluación de la respuesta terapéutica (Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP], 2022).

En América Latina y el Caribe, las ECNT ya tienen magnitud epidémica: explican cerca del 80 % de las muertes por causas crónicas y golpean con más fuerza a los grupos vulnerables. La Agencia Internacional Sanitaria de las Américas advierte que enfrenta una doble carga: la persistencia de enfermedades infecciosas y el crecimiento de las patologías crónicas, que tensa a los sistemas de salud y dificulta responder al aumento de hospitalizaciones y tratamientos de alta complejidad. Alrededor del 35 % de los adultos presenta al menos una enfermedad crónica y los costos directos por hospital y tratamiento ya representan una fracción sustantiva del gasto sanitario. El BID

subraya que el exceso de peso y la obesidad son determinantes clave por su vínculo con cardiopatía, diabetes tipo 2, hipertensión y dislipidemias (Aranco, 2019; Lema Balla et al., 2025; OPS, 2023).

En el país, el peso de las ECNT sigue siendo alta, en 2022, la diabetes mellitus aportó el 8,6 % de las defunciones, las enfermedades hipertensivas el 7,1 % y las cardiovasculares el 15,3 %, confirmó una tendencia ascendente sostenida durante la última década. Por otra parte, se identifica la necesidad de implementar herramientas clínicas basadas en biomarcadores que contribuyeran a personalizar los tratamientos y mejorar la predicción de complicaciones, sobre todo en pacientes con comorbilidades múltiples o con escasa respuesta a terapias convencionales (INEC, 2023; MSP, 2022). La Encuesta Nacional STEPS 2018 reporta 19,8 % de hipertensión en adultos; solo 25 % mantiene la presión controlada, 56,3 % de los diagnosticados no recibe tratamiento y 45 % desconoce su condición, lo que evidencia fallas en tamizaje y seguimiento (MSP, 2018).

En el Hospital del Día SULAB persiste una brecha: no hay evidencia local que relacione las concentraciones séricas de PCR, IL-6 y TNF- α con la severidad de las ECNT. Esto dificulta anticipar riesgos a partir del perfil inflamatorio de cada paciente y debilita las decisiones terapéuticas basadas en datos, con impacto clínico y económico. Para cerrar esa brecha, el estudio midió estos biomarcadores en pacientes con ECNT y estimó su relación con la evolución clínica dentro de un flujo operativo estandarizado. La incorporación estratégica de IL-6 y TNF- α permite detectar a tiempo la inflamación subclínica y ajustar el tratamiento de forma oportuna. Con ello se personaliza el cuidado, se estratifica el riesgo y se reducen hospitalizaciones, en alineación con la OMS/OPS, dentro de un modelo preventivo, integral y basado en evidencia.

Metodología

3.1 Diseño y tipo de investigación: Se enmarca en un diseño no experimental, de tipo observacional, analítico, transversal y retrospectivo, orientado a determinar la variabilidad de los marcadores inflamatorios (PCR, IL-6 y TNF- α) en pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) atendidos en el área de Medicina Interna del Hospital del Día SULAB durante el año 2024.

Retrospectivo: Se trabajó con registros ya existentes como historias clínicas electrónicas y reportes de laboratorio, sin intervenir a los pacientes ni generar nuevas muestras o mediciones.

Observacional: Se analizó únicamente la información disponible, sin modificar tratamientos ni condiciones clínicas, lo que aseguró una observación natural de las variables.

Transversal: Los datos se revisaron dentro de una sola ventana temporal (enero–diciembre de 2024), lo que permitió describir el estado inflamatorio en ese momento.

Analítico: Se estableció relaciones entre los biomarcadores inflamatorios y las ECNT mediante pruebas estadísticas, en el cual se evaluó la significancia y la fuerza de asociación.

3.2 Descripción de población y muestra

Población: El grupo de investigación participante incluyó 384 adultos diagnosticados con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), atendidos en el área de Medicina Interna del Hospital del Día SULAB durante el período comprendido entre enero y diciembre de 2024.

Estos pacientes presentaban patologías crónicas de tipo diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, las cuales fueron confirmadas mediante diagnóstico clínico y registros de laboratorio.

Muestra: Los pacientes que conformaron la muestra, se aplicó la fórmula para poblaciones finitas, se consideró una población total (N) de 384 pacientes, se aseguró un nivel de confianza del 95% y se aceptó un margen de error del 5%, correspondiente al escenario de máxima variabilidad poblacional.

El valor obtenido se redondeó a 200 pacientes, con el fin de mantener una muestra representativa, suficiente para un error máximo del $\pm 5\%$ y un nivel de confianza del 95 %.

3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Sujetos adultos, a partir de los 18 años
- Diagnóstico confirmado de diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica.

- Registros completos en la historia clínica y resultados de laboratorio disponibles para PCR, IL-6 y TNF- α .
- Seguimiento clínico documentado dentro del año de estudio.

Criterios de exclusión

Fueron excluidas del estudio aquellos pacientes que:

- Pacientes con procesos infecciosos agudos, que pudieran alterar los valores de los marcadores inflamatorios.
- Registros clínicos incompletos o con datos de laboratorio ausentes.
- Casos duplicados en la base de datos.

3.4 Consideraciones éticas

Beneficencia: Se priorizó aportar conocimiento aplicable al cuidado de pacientes con ECNT mediante el análisis de PCR, IL-6 y TNF- α , fortaleciendo diagnóstico y seguimiento sin generar daños ni incomodidades, pues no hubo intervención directa.

No maleficencia: El trabajo se apoyó exclusivamente en registros clínicos y de laboratorio del 2024, sin experimentación ni procedimientos invasivos; el riesgo, por tanto, fue mínimo.

Justicia: Todos los casos se seleccionaron y evaluaron con los mismos parámetros, de tal forma se evitó cualquier sesgo por edad, género o condición social y se aseguró la equidad en el tratamiento de los datos.

Riesgos: Se consideró de riesgo mínimo por utilizar información ya existente y no requerir nuevas tomas de muestra.

Confidencialidad: Se sustituyeron los datos personales por códigos únicos y se trabajó solo con bases anonimizadas; el listado maestro quedó protegido por el investigador principal con contraseñas y accesos limitados.

Difusión y transparencia: La comunicación de hallazgos se realizó en agregado, sin datos identificables, y en ámbitos académicos, cumpliendo principios de integridad y transparencia.

Comité de ética: El estudio cuenta con revisión y aprobación del Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos de la UTM (CEISH-UTM), tras juicio de expertos que verificó el cumplimiento de la normativa ecuatoriana de bioética (MSP, 2022).

3.5 Técnicas e instrumentos

Técnicas de recolección de información

Revisión documental: Se aplicó la revisión documental sistemática como principal herramienta de obtención de datos. Este proceso se centró en el análisis detallado de las historias clínicas electrónicas y las bitácoras de laboratorio de los pacientes. A partir de tales fuentes se extrajeron los valores de los marcadores inflamatorios de Proteína C Reactiva (PCR), Interleucina-6 (IL-6) y Factor de Necrosis Tumoral Alfa (TNF- α), junto con datos sociodemográficos, diagnósticos clínicos, comorbilidades y evolución médica.

Registro sistemático de datos: Con el fin de asegurar la uniformidad en la recolección, la información fue registrada en fichas digitales diseñadas especialmente para la investigación. Dichas fichas permitieron organizar las variables de acuerdo con los objetivos planteados y facilitar el posterior análisis estadístico.

Validación cruzada: Se realizó una verificación minuciosa de los valores obtenidos, se comparó los reportes clínicos con los resultados de laboratorio, antes de ingreso a la base de datos definitiva.

Técnicas de laboratorio clínico

Los resultados de los marcadores inflamatorios provinieron del sistema de gestión del laboratorio clínico del Hospital del Día SULAB, el cual opera bajo sistemas de aseguramiento de la calidad, en cumplimiento con las normas nacionales y estándares internacionales.

Cada marcador fue analizado con métodos validados:

Proteína C Reactiva (PCR): Cuantificada mediante inmunoturbidimetría de alta sensibilidad, que permite medir concentraciones séricas en mg/L con alta precisión.

Interleucina-6 (IL-6) y TNF- α : Determinados por el método Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA), se utilizó kits comerciales estandarizados y verificados.

Instrumentos utilizados:

- Analizador automatizado *Mindray BS-130* y lector *ELISA* de 96 pozos.
- Pipetas automáticas y microplacas estandarizadas.
- Software Orion-Lab del Hospital SULAB para la gestión de resultados.
- Programas de control interno de calidad con valores de referencia, control alto y bajo.

Técnicas de recolección de información

Diseño de la base de datos digital: Los registros fueron consolidados en una base digital elaborada en Microsoft Excel 2024.

Validación y control de calidad: Se verificó la coherencia mediante contrastación, Se aplica doble revisión y trazabilidad de cambios hasta su consolidación definitiva.

Respaldo y seguridad: La base digital se almacenó en dispositivos protegidos, los archivos permanecieron bajo custodia del investigador principal, en cumplimiento de la confidencialidad institucional.

Recopilación de datos

Se realizó de manera documental, ordenada y controlada, se utilizó los registros institucionales correspondientes al período enero–diciembre de 2024.

El proceso se desarrolló en cuatro fases secuenciales, se garantizó la veracidad, trazabilidad y calidad de los datos incluidos.

Eta**p****a 1. Identificación y selección de fuentes:** Se localizaron las fuentes primarias de información en el sistema hospitalario como bitácoras del laboratorio clínico, con los resultados de PCR, IL-6 y TNF- α e historias clínicas del área de Medicina Interna, utilizadas para verificar diagnósticos, antecedentes y evolución clínica.

Etapla 2. Depuración y validación de la información: Tras identificar los registros, se corroboró la correspondencia entre diagnósticos clínicos y resultados bioquímicos, y se depuraron inconsistencias.

Etapla 3. Diseño y desarrollo de la base de datos: Los registros verificados se incorporaron a una base digital en Microsoft Excel 2024, estructurada con variables de identificación, datos sociodemográficos, tipo de enfermedad y niveles de PCR, IL-6 y TNF- α .

Etapla 4. Respaldo de la información: Se aplicaron medidas para asegurar integridad y confidencialidad: doble revisión de datos, contrastación permanente con fuentes originales, almacenamiento cifrado con acceso restringido, y asignación de códigos alfanuméricos únicos para proteger la identidad de los pacientes.

3.6 Análisis de datos estadísticos

El análisis de los datos se hizo con el programa IBM SPSS Statistics versión 27.0, con un enfoque descriptivo y analítico, acorde con los objetivos del estudio.

El tratamiento estadístico se organizó en tres niveles: descriptivo, comparativo y de asociación, lo que permitió una interpretación integral de la variabilidad de los marcadores inflamatorios en el contexto de las ECNT.

Análisis descriptivo: En la primera fase se aplicaron medidas de estadística descriptiva para caracterizar la muestra. Se resumieron los datos cualitativos mediante porcentajes y conteos, y los datos numéricos se describieron con medidas que reflejan su promedio y variabilidad (PCR, IL-6, TNF- α).

Análisis comparativo de medias: En la segunda fase se utilizaron pruebas paramétricas para comparar los niveles promedio de los marcadores inflamatorios entre los distintos grupos de enfermedades crónicas.

Análisis de asociación entre variables: La tercera fase evaluó las posibles relaciones entre los niveles de los marcadores inflamatorios y las diferentes ECNT. Para ello se aplicó la prueba Chi-cuadrado (χ^2) de independencia, se identificó asociaciones significativas entre las variables categorizadas (por ejemplo, PCR ≥ 10 mg/L, IL-6 ≥ 7 pg/mL y TNF- α ≥ 20 pg/mL) y cada tipo de

enfermedad, se calcularon los coeficientes Phi (ϕ) y V de Cramer (V_c) para determinar la fuerza de la relación.

Resultados

A continuación, se detallan los resultados alcanzados tras el estudio de los marcadores inflamatorios.

Tabla 1

Distribución de enfermedades crónicas no transmisibles según edad y género

Variables		Hipertensión		Diabetes Mellitus		Insuficiencia Renal Crónica	
		f	%	f	%	f	%
Género	Femenino (n=116)	43	21.5%	41	20.5%	32	16.0%
	Masculino (n=84)	44	22.0%	28	14.0%	12	6.0%
Grupo etario	18–39 años (n=22)	9	4.5%	8	4.0%	5	2.5%
	40–59 años (n=95)	48	24.0%	30	15.0%	17	8.5%
	60 años y más (n=83)	30	15.0%	31	15.5%	22	11.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital del Día SULAB (2025).

En la Tabla 1 se observó que, del total de 200 pacientes incluidos en el estudio, las enfermedades más frecuentes fueron la hipertensión arterial (43,0%) y la diabetes mellitus tipo 2 (41,0%), seguidas por la insuficiencia renal crónica (11,5%) y la EPOC (4,5%). Respecto al género, las mujeres representaron el 57,5% de los casos totales, con predominio en los diagnósticos de hipertensión arterial (21,5%) y diabetes mellitus (20,5%), mientras que los hombres constituyeron el 42,5%, se concentró con mayor frecuencia en hipertensión (14,0%) y diabetes (11,0%). En relación con el grupo etario, la mayor proporción de casos se ubicó en el rango de 40 a 59 años (39,5%), seguido de los pacientes ≥ 60 años (35,5%).

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de los niveles de marcadores inflamatorios en pacientes con ECNT.

Marcador	ECNT	N	Media $\pm$ DE	RIC (p25–p75)	Mínimo	Máximo
PCR (mg/L)	Hipertensión	87	4.20 $\pm$ 1.93	2.90 – 5.49	0.10	9.48
	Diabetes Mellitus	69	7.31 $\pm$ 2.39	5.65 – 9.11	2.95	13.11
	Insuficiencia Renal Crónica	44	8.19 $\pm$ 2.37	6.80 – 10.26	3.45	14.20
IL-6 (pg/mL)	Hipertensión	87	3.45 $\pm$ 1.25	2.40 – 4.60	0.05	7.10
	Diabetes Mellitus	69	5.90 $\pm$ 1.70	4.50 – 7.20	1.80	10.50
	Insuficiencia Renal Crónica	44	8.40 $\pm$ 1.95	6.90 – 9.80	3.60	12.00
TNF-α (pg/mL)	Hipertensión	87	12.8 $\pm$ 3.5	11.0 – 15.0	7.20	18.50
	Diabetes Mellitus	69	15.7 $\pm$ 3.8	13.2 – 18.0	9.60	21.40
	Insuficiencia Renal Crónica	44	19.1 $\pm$ 4.2	16.5 – 21.8	11.50	25.00

Nota. PCR = Proteína C Reactiva; IL-6 = Interleucina-6; TNF- α = Factor de Necrosis Tumoral Alfa; RIC = Rango Intercuartílico; DE = Desviación Estándar. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital del Día SULAB (2025).

En la Tabla 2 se describen las medidas de dispersión y tendencia central de los marcadores inflamatorios evaluados en los pacientes con enfermedades crónicas. El marcador Proteína C Reactiva (PCR) presentó una media de $6,94 \pm 2,28$ mg/L, con valores comprendidos entre 3,10 y 10,50 mg/L. La Interleucina-6 (IL-6) mostró una media de $7,38 \pm 1,97$ pg/mL, con un rango de 3,80 a 11,50 pg/mL, mientras que el Factor de Necrosis Tumoral Alfa (TNF- α) registró una media de $18,30 \pm 3,60$ pg/mL, con valores mínimos de 10,0 pg/mL y máximos de 25,0 pg/mL.

Tabla 3

Asociación entre los valores críticos de los marcadores inflamatorios (PCR, IL-6 y TNF- α) y las enfermedades crónicas no transmisibles

Marcador crítico	Chi-cuadrado (χ^2)	p-valor	Phi	V de Cramer	Interpretación
PCR ≥ 10 mg/L	17.84	<0.001	0.299	0.30	Asociación moderada
IL-6 ≥ 7 pg/mL	67.70	<0.001	0.582	0.58	Asociación moderada–fuerte
TNF-α ≥ 20 pg/mL	17.57	<0.001	0.296	0.30	Asociación moderada

Nota. χ^2 = Prueba de Chi-cuadrado; ϕ = Coeficiente Phi; V_c = Coeficiente de Cramer; p. valor = Significancia estadística. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital del Día SULAB (2025).

La Tabla 3 detalla los resultados derivados del análisis estadístico inferencial aplicado mediante la prueba de Chi-cuadrado (χ^2), junto con los coeficientes de Phi (ϕ) y V de Cramer (V_c) la cual evaluó la magnitud de la relación entre los valores críticos de los marcadores inflamatorios y las enfermedades crónicas no transmisibles. Se determinó que: Para la PCR ≥ 10 mg/L, se obtuvo $\chi^2 = 17,84$, con $p < 0,001$, $\phi = 0,299$ y $V_c = 0,30$, lo que indicó una asociación moderada. En la IL-6 ≥ 7 pg/mL, el valor de $\chi^2 = 67,70$, con $p < 0,001$, $\phi = 0,582$ y $V_c = 0,58$, reflejó una asociación moderada-fuerte. En el caso del TNF- $\alpha \geq 20$ pg/mL, se registró $\chi^2 = 17,57$, con $p < 0,001$, $\phi = 0,296$ y $V_c = 0,30$, indicó una asociación moderada.

Discusión

Los resultados obtenidos evidencian una variabilidad significativa en los niveles séricos de PCR, IL-6 y TNF- α entre los pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) atendidos en el Hospital del Día SULAB, lo que confirma su utilidad como herramientas clínicas complementarias. Las diferencias encontradas resultan estadísticamente significativas y respaldan la idea de una inflamación sistémica de baja intensidad constituye un eje fisiopatológico común en las patologías.

Los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) presentan las concentraciones más altas de IL-6 ($8,40 \pm 1,95$ pg/mL) y TNF- α ($19,1 \pm 4,2$ pg/mL), seguidos por los diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 (DM2), mientras que los casos con hipertensión arterial (HTA) muestran valores intermedios. Esta tendencia refleja que la magnitud de la respuesta inflamatoria varía en función del daño orgánico y del grado de disfunción metabólica.

Estos resultados se alinean con la investigación de Valencia, (2023), quien reporta concentraciones elevadas de IL-6 en pacientes con IRC y DM2, evidenciando un rol dual como marcador de inflamación y predictor de progresión renal. Asimismo, Kadatane et al.. (2023) señalan que TNF- α participa en la activación de vías proinflamatorias que agravan el daño endotelial, mientras que Siew & Ikizler, (2020) confirman que la elevación sostenida de IL-6 se asocia a mayor riesgo cardiovascular y mortalidad en etapas avanzadas de la enfermedad.

El análisis de correlaciones demuestra asociaciones estadísticamente significativas entre los tres biomarcadores y las enfermedades estudiadas. La IL-6 muestra la mayor fuerza de relación ($V = 0,58$), seguida de TNF- α ($V = 0,30$) y PCR ($V = 0,30$). Estos valores reflejan que la intensidad de la respuesta inflamatoria varía según la enfermedad de base y su impacto sistémico. Los pacientes con IRC concentran las cifras más elevadas de IL-6 y TNF- α , resultado que puede atribuirse a la acumulación de productos urémicos y a la sobreproducción de radicales libres que perpetúan el

estado inflamatorio. En los casos de DM2 se observa un aumento moderado de PCR y IL-6, vinculado al estrés oxidativo y la resistencia a la insulina, mientras que en la HTA las variaciones son menores, aunque se mantiene la tendencia al alza.

Nuestros hallazgos son coherentes con evidencia ecuatoriana: Puig-García et al., (2023) relacionan mayor inflamación con mal control glucémico, y Jarrin, (2024) muestra que una PCR alta en personas con DM2 suele ir de la mano con sobrepeso, lípidos alterados y mayor riesgo de síndrome metabólico. Martínez & Fiallos, (2022), destaca la utilidad clínica de la PCR para monitorear la inflamación vascular y la progresión de patologías crónicas. En concordancia, la OPS, (2023) y el INEC, (2023) advierten que las ECNT mantienen una tendencia ascendente en Ecuador, asociada al envejecimiento poblacional, el sedentarismo y la dieta hipercalórica, factores que también influyen sobre el estado inflamatorio crónico. En conjunto, estos hallazgos evidencian que la variabilidad de los biomarcadores refleja el grado de inflamación sistémica y la severidad clínica de cada patología.

Desde la perspectiva clínica, la determinación conjunta de IL-6, PCR y TNF- α demuestra un potencial valor diagnóstico y pronóstico en el manejo integral de las ECNT. La IL-6 destaca como el biomarcador más sensible para detectar inflamación subclínica, la PCR contribuye al seguimiento de la fase aguda y el TNF- α actúa como un indicador de inflamación persistente. Su evaluación combinada permite distinguir entre respuesta inflamatoria activa, fase de control o estado de remisión, favoreciendo un monitoreo más individualizado y una intervención oportuna.

Los resultados del presente estudio coinciden con la evidencia ecuatoriana e internacional al confirmar que la IL-6 es el marcador más sensible para reflejar inflamación activa, seguida de PCR y TNF- α . Su combinación ofrece una visión más completa del estado inflamatorio sistémico en pacientes con ECNT, lo que respalda su incorporación rutinaria en los protocolos de control metabólico y cardiovascular del Hospital SULAB.

Conclusiones

Los resultados confirmaron una variabilidad significativa en las concentraciones séricas de PCR, IL-6 y TNF- α entre las distintas clases de enfermedades crónicas no transmisibles. La IL-6 se posiciona como el marcador de mayor sensibilidad, refleja cambios tempranos en el proceso inflamatorio, mientras que TNF- α mantiene una expresión más estable vinculada con inflamación sostenida y PCR responde a fases más avanzadas del daño sistémico. Esta diferencia en la magnitud de respuesta deja claro que la inflamación sistémica de bajo grado es un fenómeno común en las ECNT y que su intensidad depende del tipo y grado de afectación clínica. En este contexto, los pacientes con insuficiencia renal crónica concentran los valores más altos de IL-6 y TNF- α , lo cual sugiere un proceso inflamatorio más persistente, mientras que en diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial se mantienen niveles intermedios, consistentes con el grado de alteración metabólica.

Las correlaciones muestran vínculos significativos entre los biomarcadores y las enfermedades, con IL-6 como el indicador más fuerte. Esto confirma a la inflamación sistémica como eje clave en la evolución de las ECNT y avala su uso como apoyo clínico. Los datos apuntan a que IL-6 elevada se asocia con disfunción endotelial, daño tisular y mayor riesgo cardiovascular, mientras TNF- α y PCR reflejan la inflamación persistente propia de los cuadros crónicos. En conjunto, se reafirma la necesidad de vigilar la inflamación en el control metabólico de rutina para anticipar complicaciones.

La evaluación integrada de IL-6, PCR y TNF- α demuestra un valor diagnóstico y pronóstico relevante. Su uso conjunto permite detectar inflamación subclínica en etapas tempranas, estratificar el riesgo clínico y optimizar el seguimiento terapéutico. Además, facilita una interpretación más completa del estado metabólico y la respuesta al tratamiento, aportando información útil para personalizar estrategias de manejo y prevenir desenlaces graves. La medición combinada de estos biomarcadores fortalece la toma de decisiones clínicas, mejora la precisión del diagnóstico y orienta acciones preventivas de manera oportuna, lo que resulta particularmente relevante en pacientes con comorbilidades metabólicas múltiples.

Referencias bibliográficas

- Aranco, N. (2019). Panorama de Envejecimiento y Atención a La Dependencia: Estado de Salud de América Latina y El Caribe. *Inter American Development Bank*.
<https://dx.doi.org/10.18235/0000984>
- Bai, J., Cui, J., Shi, F., & Yu, C. (2023). Global Epidemiological Patterns in the Burden of Main Non-Communicable Diseases, 1990-2019: Relationships With Socio-Demographic Index. *International Journal of Public Health*, 68, 1605502.
<https://doi.org/10.3389/ijph.2023.1605502>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Estadística de Defunciones Generales 2022*.
<https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/988/overview>
- Jarrin, S. (2024). *Relación de PCR, marcador inflamatorio, con Síndrome Metabólico en el adulto mayor Encuesta SABE 2009*. [Trabajo de titulación, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador.
<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/eec36bee-3c1e-4fd7-812f-a774feadc430/content>



- Kadatane, S. P., Satariano, M., Massey, M., Mongan, K., & Raina, R. (2023). The Role of Inflammation in CKD. *Cells*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/cells12121581>
- Lema Balla, J. C., Guevara Álvarez, A. K., Guevara Álvarez, R. A., Yáñez Chicaiza, K. J., & Lema Balla, J. R. (2025). A systematic analysis based on the Global Burden of Disease Study 2024: Incidence, prevalence and years lived by patients with Chronic Kidney Failure globally, in Latin America and Ecuador. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 5, 1434. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251434>
- Macías-Moreira, M. G., Ortega-Baldeon, G. A., & Azúa-Menéndez, M. del J. (2023). Enfermedades crónicas no transmisibles y la calidad de vida en el Ecuador. *MQRInvestigar*, 7(1), 1592-1612. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1592-1612>
- Martinez, E., & Fiallos, J. (2022). *Proteína C reactiva como biomarcador de procesos inflamatorios*. [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9496>
- Ministerio de Salud Pública. (2018). *Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-STEPS.pdf>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2022). *Plan Nacional de Prevención y Control de Enfermedades Crónicas 2021–2025*.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Noncommunicable diseases*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Organización Panamericana de la Salud. (2023). *Enfermedades no transmisibles*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
- Puig-García, M., Caicedo-Montaña, C., Márquez-Figueroa, M., Chilet-Rosell, E., Montalvo-Villacis, G., Benazizi-Dahbi, I., Peralta, A., Torres-Castillo, A. L., & Parker, L. A. (2023). Prevalence and gender disparities of type 2 diabetes mellitus and obesity in Esmeraldas, Ecuador: A population-based survey in a hard-to-reach setting. *International Journal for Equity in Health*, 22(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12939-023-01939-x>
- Siew, E. D., & Ikizler, T. A. (2020). Continuous prediction of future acute kidney injury: A step forward. *Kidney International*, 97(6), 1094-1096. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.02.013>



Taheri Soodejani, M. (2024). Non-communicable diseases in the world over the past century: A secondary data analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1436236. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1436236>

Valencia, G. (2023). *Marcadores inflamatorios y su correlación con alteración de la función renal, estancia hospitalaria y mortalidad en pacientes con infección severa por COVID-19 atendidos en un hospital centinela de Quito-Ecuador durante 2020-2021*. [Trabajo de titulación, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador. <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/5d6cf2e8-074b-42ae-8924-cd1183181232>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.