



EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD CLÍNICA DEL NT-PROBNP COMO BIOMARCADOR EN INSUFICIENCIA CARDÍACA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO CARDIOLÓGICO DEL AUSTRO, AGOSTO 2022- DICIEMBRE 2024

EVALUATION OF THE CLINICAL UTILITY OF NT-PROBNP AS A BIOMARKER IN HEART FAILURE IN PATIENTS TREATED AT THE AUSTRO CARDIOLOGY CENTER, AUGUST 2022-DECEMBER 2024

Johanna Alexandra Fernández Cambisaca¹, Carem Francelis Prieto Fuenmayor²

{johanna.fernandez.02@est.ucacue.edu.ec¹, carem.prieto@ucacue.edu.ec²}

Fecha de recepción: 23/02/2026 / Fecha de aceptación: 08/03/2026 / Fecha de publicación: 10/03/2026

RESUMEN: La insuficiencia cardíaca representa un importante problema de salud pública, principalmente en la población adulta mayor, donde el diagnóstico oportuno aun representa un desafío clínico. Presenta una prevalencia estimada del 2–3% en la población general y superior al 10% en pacientes mayores de 70 años. En Europa y Estados Unidos la prevalencia se sitúa alrededor del 2%, en algunos países como España alcanza el 5%, lo que evidencia variabilidad epidemiológica. No obstante, en Latinoamérica, la carga de la enfermedad se ve agravada por limitaciones en el acceso al diagnóstico temprano y al manejo especializado, contribuyendo a elevadas tasas de hospitalización y mortalidad. Además, la IC genera un impacto económico significativo, con costos proyectados en constante incremento, lo que subraya la necesidad de fortalecer estrategias diagnósticas validadas en contextos locales como el ecuatoriano. En este escenario, el NT-proBNP se ha consolidado como un biomarcador ampliamente utilizado para el diagnóstico de esta enfermedad; sin embargo, la mayoría de los puntos de corte disponibles se han establecido en poblaciones norteamericanas y europeas, lo que puede limitar su aplicabilidad y precisión en contextos clínicos latinoamericanos. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la utilidad diagnóstica del NT-proBNP como biomarcador en la insuficiencia cardíaca en pacientes atendidos en el Centro Cardiológico del Austro, en la ciudad de Cuenca-Ecuador, durante el periodo agosto 2022- diciembre 2024. Se realizó un estudio cuantitativo, de diseño no experimental, alcance correlacional y corte transversal en el que se analizaron las características sociodemográficas y clínicas de la población, así como la capacidad diagnóstica

¹Maestría en Diagnóstico de laboratorio clínico y molecular, Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, <https://orcid.org/0009-0000-1251-0807>; +593998434978.

²Carrera de Bioquímica y Farmacia. Docente en Maestría en Diagnóstico de laboratorio clínico y molecular, Universidad Católica de Cuenca- Ecuador., <https://orcid.org/0000-0002-7752-932X>; +593983006258.



del NT-proBNP mediante el análisis de la curva ROC. La población presentó una edad promedio de 72.7 años, con predominio del sexo masculino (61.9%) y un índice de masa corporal medio de 29 kg/m² categorizado como sobrepeso. La curva ROC presentó un área bajo la curva (AUC) de 0,767 (IC 95%: 0,671–0,863), evidenciando una capacidad discriminativa aceptable del NT-proBNP para el diagnóstico de insuficiencia cardíaca. El punto de corte óptimo fue $\geq 106,5$ pg/mL, con una sensibilidad del 89,1% y una especificidad del 43,2%. El índice de Youden fue de 0,32, lo que indica un rendimiento diagnóstico global moderado. En conclusión, el NT-proBNP demostró ser útil como prueba de tamizaje inicial para insuficiencia cardíaca en el contexto clínico local, siendo importante validar dichos puntos de corte específicos en función a las características propias de la población estudiada.

Palabras clave: *Insuficiencia Cardíaca, NT-proBNP, biomarcadores, diagnóstico, fracción de eyección del ventrículo izquierdo*

ABSTRACT: Heart failure represents a major public health problem, especially in older adult populations, where timely diagnosis still represents a clinical challenge. NT-proBNP is a widely used biomarker for the diagnosis of this disease; however, most of the available cut-off points have been based on North American or European populations, which limits their application to Latin American clinical contexts. The objective of this research was to evaluate the diagnostic utility of NT-proBNP as a biomarker in heart failure in patients treated at the Centro Cardiológico del Austro, in Cuenca, Ecuador, during the period August 2022-December 2024. A quantitative, non-experimental design, correlational scope and cross-sectional study was carried out in which the sociodemographic and clinical characteristics of the population were analyzed, as well as the diagnostic capacity of NT-proBNP through the analysis of the ROC curve. The population had an average age of 72.7 years, with a predominance of males (61.9%) and a mean body mass index of 29 kg/m² categorized as overweight. NT-proBNP had a sensitivity of 89.1% and a specificity of 43.2% for the diagnosis of heart failure, with an optimal cut-off point ≥ 106.5 pg/mL. Likewise, a negative predictive value of 79.2% and a positive predictive value of 62.1% were obtained. In conclusion, NT-proBNP proved to be useful as an initial screening test for heart failure in the local clinical context, and it is important to validate these specific cut-off points based on the characteristics of the population studied.

Keywords: *Heart Failure, NT-proBNP, biomarkers, diagnosis, left ventricular ejection fraction*

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome clínico complejo que surge a partir de alteraciones estructurales o funcionales en el corazón que reducen su capacidad de bombeo e incrementan las presiones intracavitarias(1,2) . Según la Revista Española de Cardiología (ESC), esta condición se manifiesta a través de síntomas como disnea, fatiga y signos de retención de líquidos, incluyendo congestión pulmonar y edema periférico. Para su clasificación, la ESC utiliza la



fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), que mide la función sistólica del corazón. Por tanto, se distinguen tres principales categorías: FEVI reducida ($\leq 40\%$), FEVI ligeramente reducida (41-49%) y FEVI preservada ($\geq 50\%$). Además, los pacientes con FEVI reducida que presentan mejoría durante el tratamiento se clasifican como FEVI mejorada (3,4).

La insuficiencia cardíaca (IC) representa un problema de salud pública de creciente relevancia a nivel mundial. Se estima que su prevalencia oscila entre el 2% y el 3% en la población general, superando el 10% en personas mayores de 70 años. Esta patología representa una de las principales causas de hospitalización y mortalidad, con tasas elevadas en pacientes adultos mayores y una carga significativa sobre los sistemas de salud pues estudios diversos aplicados en la práctica clínica reportaron mortalidades sustanciales por Insuficiencia cardíaca dentro del primer año y una alta frecuencia de reingresos que incrementan la carga sanitaria (5,6). En Ecuador, aunque la información específica es limitada, los reportes evidencian un incremento anual en las tasas de mortalidad asociadas a esta enfermedad (3,7). Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), durante el año 2022, la tasa de defunciones hospitalarias a causa de IC incrementó en un 10,35% con respecto al año pasado (8).

La insuficiencia cardíaca no solo impacta significativamente la calidad de vida de los pacientes, sino que también constituye una carga económica sustancial para los sistemas de salud pues se estima que alrededor de 64,3 millones de personas a nivel mundial padecen esta enfermedad, generando un costo anual cercano a los 108 mil millones de dólares. Estas cifras reflejan la magnitud del problema y evidencian la necesidad urgente de fortalecer estrategias diagnósticas y terapéuticas más eficaces (9,10). En Ecuador un informe técnico elaborado por Deloitte Access Economics estimó que en 2015 alrededor de 1,4 millones de pacientes padecían alguna enfermedad cardíaca, de los cuales más de 199 000 presentaban insuficiencia cardíaca. El costo total asociado a estas patologías superó los 600 millones de dólares, equivalente al 0,6% del Producto Interno Bruto (PIB) y al 2,5% del gasto total en salud. Dentro de este grupo, la insuficiencia cardíaca representó el mayor impacto financiero, con un costo estimado de 228 millones de dólares. Estos datos demuestran que su impacto en el contexto ecuatoriano trasciende la mortalidad, generando importantes repercusiones económicas, sociales y familiares (11,12).

Actualmente, el diagnóstico de la IC se basa en una combinación de la exploración clínica y herramientas complementarias, como el electrocardiograma, el ecocardiograma y la dosificación de biomarcadores (13). Entre estos últimos, el péptido natriurético tipo B (NT-proBNP) se destaca como un marcador de referencia por su sensibilidad y especificidad en la detección de esta patología; una elevación de sus concentraciones se asocia a la presencia de daño y tensión en las células miocárdicas, permitiendo no solo confirmar el diagnóstico, sino también evaluar la gravedad de la enfermedad y su pronóstico (3,13,14).

Desde el punto de vista fisiopatológico, el Péptido Natriurético tipo B (BNP) se produce principalmente por los miocitos del ventrículo izquierdo en respuesta a la distensión miocárdica secundaria a la sobrecarga de presión o volumen. En la insuficiencia cardíaca, el gen que codifica



el BNP se activa rápidamente, produciendo inicialmente el precursor pre-proBNP, que posteriormente se transforma en proBN, mismo que es escindido por enzimas específicas en dos fragmentos: el BNP activo (32 aminoácidos), responsable de los efectos fisiológicos como vasodilatación y natriuresis, y el NT-proBNP (76 aminoácidos), biológicamente inactivo pero más estable en circulación, mismo que es liberado al torrente sanguíneo en proporción al grado de estrés y disfunción ventricular, por lo que sus concentraciones plasmáticas reflejan la magnitud de la sobrecarga cardíaca (15).

A pesar de la extensa evidencia científica sobre el NT-proBNP como biomarcador, en contextos específicos como el Centro Cardiológico del Austro en Cuenca, Ecuador, son escasos los estudios que evalúen su utilidad clínica lo que representa una limitación en la optimización del manejo de la Insuficiencia Cardíaca y el uso eficiente de los recursos disponibles, subrayando la necesidad de investigaciones locales que aborden esta brecha. Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo evaluar la utilidad clínica del NT-proBNP como biomarcador en pacientes con insuficiencia cardíaca atendidos en dicho centro entre agosto de 2022 y diciembre de 2024. Los hallazgos proporcionarán información crucial para mejorar la precisión diagnóstica, el manejo clínico y los resultados en esta población específica, estableciendo un modelo para futuros estudios en otros contextos clínicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, de alcance correlacional y corte transversal. El universo comprendió a todos los pacientes que fueron diagnosticados con insuficiencia cardíaca atendidos en el Centro Cardiológico del Austro durante el periodo de agosto 2022 a diciembre 2024. La muestra es igual al universo (censal).

Se incluyeron pacientes atendidos en el Centro Cardiológico del Austro durante el periodo de estudio mayores de 18 años y con registros clínicos completos. Adicionalmente los pacientes debían haberse realizado tanto la dosificación de NT-proBNP como el ecocardiograma en las instalaciones del centro médico. Se excluyeron del estudio los pacientes con condiciones médicas o tratamientos que puedan alterar los niveles de NT-proBNP, como enfermedad renal crónica, hepática avanzada, cáncer en etapa avanzada, EPOC grave, uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), ARA-II o diuréticos. También se excluyeron a pacientes con intervenciones quirúrgicas o procedimientos recientes que puedan alterar transitoriamente dichos niveles.

Se presentó una solicitud formal al director médico del Centro Cardiológico del Austro con el fin de obtener autorización para llevar a cabo la investigación en sus instalaciones y acceder a las historias clínicas (APPS MEDICAL) y resultados de laboratorio de los pacientes (ORIÓN). Los datos fueron obtenidos de una fuente secundaria de información mediante una ficha de recolección de datos por lo que no se estableció contacto directo con los pacientes.



En relación al análisis de variables se consideraron tanto clínicas como demográficas. Las variables fueron: **edad** que es una variable continua que se refiere a los años de vida del paciente y es un determinante en el riesgo cardiovascular (16); **sexo**, una variable categórica, que diferencia entre masculino y femenino, y que tiene un gran impacto en la prevalencia y pronóstico de enfermedades (17); **el índice de masa corporal (IMC)** que corresponde al peso en kilogramos dividido por la altura en metros al cuadrado y que permite clasificar el peso corporal (18); el diagnóstico de **insuficiencia cardíaca**, síndrome clínico complejo que surge a partir de alteraciones estructurales o funcionales en el corazón que reducen su capacidad de bombeo e incrementan las presiones intracavitarias (3) ; la **fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI)**, que indica la cantidad de sangre que el ventrículo izquierdo es capaz de expulsar en cada latido, siendo un gran indicador de la función del corazón (3); **NT-proBNP**, un biomarcador que refleja el estrés y el daño miocárdico y se utiliza para el diagnóstico y pronóstico de enfermedades cardíacas (3,13) ; su detección se realizó mediante una técnica de inmunofluorescencia seca utilizando el equipo Lansionbio LS-1100 cuyo método se basa en una reacción antígeno-anticuerpo. Para el análisis se dispuso 100 ul de suero del paciente directamente en el casete, en donde el NT-proBNP presente en la muestra migra por acción capilar combinándose con el anticuerpo marcado con microesferas fluorescentes; el complejo se une al área de detección y las otras microesferas de fluorescencia se unen al área de control de manera que, al insertar el casete, el analizador lo escanea detectando la intensidad de fluorescencia de las zonas. Los valores de referencia de este biomarcador varían según la edad del paciente. En individuos menores de 75 años, cifras superiores a 125 pg/mL se consideran elevadas, mientras que en pacientes de 75 años o más, el valor asciende a 531 pg/mL (19) ; y **comorbilidad**, que hace referencia a la existencia de una o más enfermedades o trastornos adicionales que presenta el paciente que tiene una enfermedad principal (20).

Los datos recolectados fueron ingresados en la base de datos SPSS V 29.0. Las variables cualitativas se analizaron mediante frecuencias y porcentajes, mientras que a las cuantitativas se les aplicó un test de normalidad. Aquellos datos que seguían una distribución normal, fueron analizados mediante medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar), mientras que para aquellos que no siguieron una distribución normal se aplicaron medidas como la mediana para describir la tendencia central y la dispersión.

Para evaluar la sensibilidad y especificidad del NT-proBNP en el diagnóstico de la insuficiencia cardíaca, se compararon los resultados obtenidos del biomarcador con el diagnóstico clínico de referencia (ecocardiograma), empleando tablas de contingencia (2x2). Además, se calcularon los valores predictivos positivo (VPP) y negativo (VPN) del NT-proBNP. Adicionalmente, se realizó un análisis de curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) para evaluar la capacidad discriminativa del NT-proBNP, mediante el cálculo el área bajo la curva (AUC) con el fin de medir la precisión diagnóstica. El punto de corte óptimo se identificó mediante el índice de Youden calculado mediante la fórmula $J = \text{sensibilidad} + \text{especificidad} - 1$, con el fin de identificar el umbral que maximiza simultáneamente ambos parámetros en la curva ROC. Este índice constituye una medida global del rendimiento diagnóstico, independiente de la prevalencia de la enfermedad obteniendo un criterio objetivo y reproducible para seleccionar el punto de corte



con el mejor equilibrio entre falsos positivos y falsos negativos. En el presente estudio, se eligió como umbral óptimo el valor que presentó el mayor índice de Youden para discriminar insuficiencia cardíaca.

Finalmente, la presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Universidad Católica de Cuenca con el N.º230-2024. Los procedimientos del estudio se desarrollaron considerando los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, preservando la integridad y la ética en su ejecución. Para garantizar la confidencialidad de la información, el Centro Cardiológico proporcionó los datos de los pacientes de manera anonimizada, para ello se eliminaron de la base de datos todas las variables identificadoras directas, tales como nombres, números de cédula, historias clínicas, direcciones y cualquier otro dato que permitiera la identificación individual de los pacientes. Posteriormente, a cada registro se le asignó una codificación numérica única aplicada de manera secuencial, sin relación con los datos personales originales, cuyo contenido único fueron las variables clínicas y sociodemográficas del paciente y a partir de las cuales se realizó el análisis estadístico.

Por otro lado, al tratarse de un estudio retrospectivo que utilizaron datos existentes de historias clínicas, no fue necesario solicitar el consentimiento informado de los pacientes. No obstante, se aseguró el cumplimiento de todos los requisitos éticos y legales para el manejo de datos de salud.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra que los pacientes sometidos al análisis del biomarcador NT-proBNP presentan una distribución mayoritaria de sexo masculino (61,1 %) frente al femenino (38,9 %). La edad promedio dio fue de 72,7 años, con una desviación estándar de 13,1 años, evidenciando predominancia de pacientes adultos mayores. En relación al Índice de Masa Corporal (IMC), la media es de 29,0 kg/m², con una desviación estándar de 5,0, categorizando a la población dentro del rango de sobrepeso. Por otro lado, los pacientes en promedio presentaron alrededor de dos comorbilidades por individuo lo que evidencia una alta coexistencia de enfermedades concomitantes en la población analizada.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de pacientes atendidos en el Centro Cardiológico del Austro durante el periodo agosto de 2022-diciembre de 2024, sometidos al análisis del biomarcador NT-proBNP.

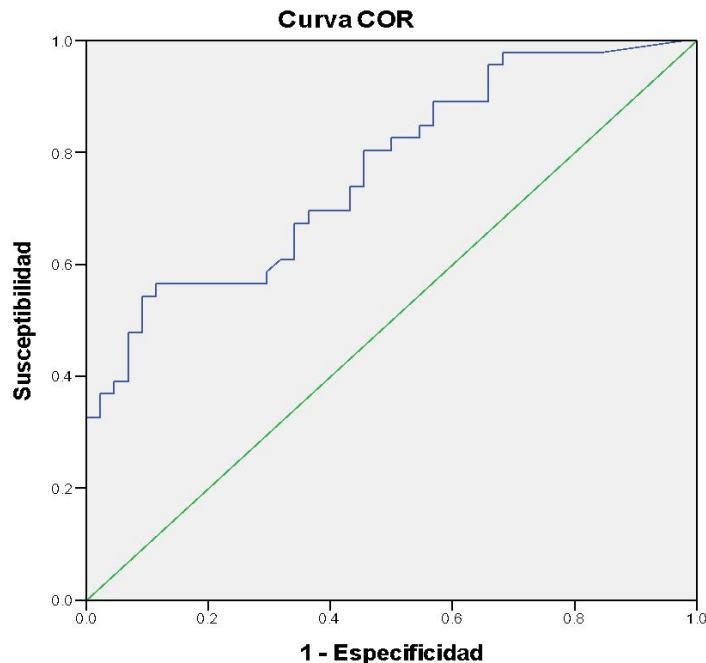
VARIABLE	RECUENTO	% DEL N DE LA COLUMNA
----------	----------	-----------------------



SEXO	FEMENINO	35	38.9%
	MASCULINO	55	61.1%
		MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
IMC		29	5
EDAD EN AÑOS		72.7	13.1
NUMERO TOTAL DE COMORBILIDADES		1.67	.88

Leyenda: **IMC:** índice de masa corporal, **NT-proBNP:** fragmento N-terminal del propéptido natriurético tipo B

La curva ROC para el NT-proBNP evidenció un área bajo la curva (AUC) de 0.767, indicando una capacidad diagnóstica óptima para distinguir entre individuos con y sin insuficiencia cardíaca. El intervalo de confianza fue del 95% (0.671 – 0.863), y el punto de corte más óptimo se estableció en 106.5 pg/mL. Considerando el punto de corte obtenido mediante el análisis de la curva ROC, el NT-proBNP presentó alta sensibilidad (89,1 %), permitiendo identificar a la mayoría de pacientes con insuficiencia cardíaca, aunque con una especificidad moderada (43,2 %). El índice de Youden fue de 0,32, indicativo de un rendimiento diagnóstico moderado al considerar conjuntamente la sensibilidad y la especificidad. Estos valores confirman que el biomarcador es especialmente valioso como herramienta inicial de detección, recomendándose su uso complementado con la evaluación clínica e imagenológica para optimizar el diagnóstico.



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Figura 1 . Valor del área bajo la curva receiver operating characteristic (ROC) para un punto de corte de NT-proBNP de 106.5 pg/mL en pacientes evaluados en el Centro Cardiológico del Austro. AUC: 0.767; sensibilidad: 89.1%; especificidad: 43.2%. IC95%: 0.671–0.86.

Leyenda: AUC: área bajo la curva (area under the curve), IC95 %: intervalo de confianza del 95 %, NT-proBNP: fragmento N-terminal del propéptido natriurético tipo B, ROC: curva característica operativa del receptor (receiver operating characteristic)

La presente Tabla 2 contrasta el diagnóstico clínico de insuficiencia cardíaca (IC) con la clasificación obtenida al emplear el punto de corte de NT-proBNP $\geq 106,5$ pg/mL, obtenido mediante curva ROC (AUC = 0.767; sensibilidad = 89.1 %; especificidad = 43.2 %; IC 95 %: 0.671–0.863).

Se identificaron correctamente al 89.1 % de los pacientes con enfermedad (41/46 verdaderos positivos), y al 43.2 % de los pacientes sanos (19/44 verdaderos negativos). No obstante, el 10.9 % de los casos (5/46) no fueron detectados (falsos negativos) y el 56.8 % de los no afectados (25/44) obtuvieron resultados elevados del biomarcador pese a no tener IC (falsos positivos). Estas cifras indican que, aunque el umbral es muy eficaz para detectar pacientes enfermos, su precisión se ve limitada por una alta tasa de falsos positivos, por lo que se recomienda complementar el biomarcador con el diagnóstico clínico e imagenológico.



Tabla 2. Punto de corte del NT-proBNP mediante análisis de la curva ROC, sensibilidad, especificidad y área bajo la curva (AUC) para el diagnóstico de insuficiencia cardíaca en pacientes atendidos en el Centro Cardiológico del Austro, agosto 2022–diciembre 2024.

Diagnóstico	Punto de corte NT-proBNP (pg/mL)	AUC (IC 95 %)	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Índice de Youden	LR+
Insuficiencia cardíaca	≥ 106,5	0,767 (0,671–0,863)	89,1	43,2	0,32	1,57

Leyenda: NT-proBNP: fragmento N-terminal del propéptido natriurético tipo B, **AUC:** área bajo la curva (area under the curve), **IC95 %:** intervalo de confianza del 95 %, **LR+:** razón de verosimilitud positiva.

La Tabla 3 describe el análisis estratificado por sexo, se observó que el 61,1% de la población correspondió al sexo masculino (n=55) y el 38,9% al femenino (n=35). La sensibilidad del NT-proBNP fue notablemente mayor en pacientes masculinos (96,9%) en comparación con las pacientes femeninas (71,4%). De igual manera, la especificidad fue superior en el sexo masculino (52,2%) frente al femenino (28,6%). Estos hallazgos evidencian una variación en el rendimiento diagnóstico del biomarcador según el sexo en la población estudiada.

Tabla 3. Sensibilidad y especificidad del NT-proBNP (≥106,5 pg/mL) según sexo.

Sexo	N°	VP	FN	FP	VN	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Femenino	35	10	4	15	6	71,4	28,6
Masculino	55	31	1	11	12	96,9	52,2

Leyenda: NT-proBNP: fragmento N-terminal del propéptido natriurético tipo B

VP: verdaderos positivos; **FN:** falsos negativos; **FP:** falsos positivos; **VN:** verdaderos negativos.

La Tabla 4 presenta la comparación de la clasificación diagnóstica del NT-proBNP empleando el punto de corte obtenido en la presente investigación (≥ 106,5 pg/mL) y los valores especificados en el inserto del fabricante; se estableció que al utilizar el punto de corte ROC existió una mayor detección de pacientes con diagnóstico clínico de insuficiencia cardíaca, reflejada en un mayor número de resultados positivos verdaderos y una reducción de los falsos negativos en comparación con el punto de corte del fabricante mismo que, en contraste, mostró una mayor proporción de resultados negativos verdaderos, demostrando una mayor especificidad diagnóstica.

Tabla 4. Comparación de la clasificación diagnóstica del NT-proBNP entre el punto de corte obtenido por análisis ROC y los valores del inserto del fabricante.



	Punto de corte NT-proBNP ($\geq 106,5$ pg/ml)		Punto de corte NT-proBNP establecido por el fabricante		
	NO	SI	NO	SI	
	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	
Diagnóstico de Insuficiencia cardíaca	NO	19	25	34	10
	SI	5	41	20	26

Leyenda: NT-proBNP: fragmento N-terminal del péptido natriurético tipo B

En la Tabla 5 se presentan los niveles de NT-proBNP según la categoría de FEVI en los pacientes incluidos en el estudio. Se observó que las concentraciones más elevadas correspondieron al grupo con FEVI reducida (media: 2895,76 pg/mL), seguidas por el grupo con FEVI ligeramente reducida (1645,34 pg/mL). En contraste, los pacientes con FEVI preservada mostraron valores considerablemente menores (598,90 pg/mL). Estos hallazgos indican que existe una relación entre el aumento del NT-proBNP y el deterioro de la función ventricular.

Tabla 5. Niveles de NT-proBNP según categoría de FEVI en pacientes atendidos en el Centro Cardiológico del Austro (agosto 2022–diciembre 2024).

Categoría de FEVI	N°	Media (pg/mL)	Mediana (pg/mL)	DE	Mínimo	Máximo
Reducida ($\leq 40\%$)	24	2895,76	1277,62	3681,01	117	15761
Ligeramente reducida (41–49%)	5	1645,34	1864,00	1356,08	75	3087
Preservada ($\geq 50\%$)	61	598,90	181,00	1231,60	21	7951

Leyenda: FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; DE: desviación estándar



El punto de corte obtenido mediante el análisis de la curva ROC: $\geq 106,5$ pg/mL presentó un valor predictivo negativo elevado (79,2 %), lo que respalda su utilidad para descartar la enfermedad ante un resultado negativo. Aunque la especificidad fue de 43,2 % y el VPP de 62,1 %, estos valores confirman que el biomarcador es especialmente valioso como herramienta inicial de detección, recomendándose su uso complementado con la evaluación clínica e imagenológica para optimizar el diagnóstico.

Tabla 6. Valores predictivos del NT-proBNP con punto de corte $\geq 106,5$ pg/mL para el diagnóstico de insuficiencia cardíaca en pacientes atendidos en el Centro Cardiológico del Austro durante el periodo agosto de 2022-diciembre de 2024.

Indicador	Valor (%)
Valor predictivo positivo	62,1
Valor predictivo negativo	79,2

DISCUSIÓN

El NT-proBNP se ha consolidado como un biomarcador ampliamente utilizado en la práctica clínica para el diagnóstico de insuficiencia cardíaca, sin embargo, gran parte de la evidencia que respalda sus puntos de corte ha sido obtenida en conformidad con guías internacionales cuya estratificación y puntos de corte propuestos no siempre han sido validadas en contextos clínicos latinoamericanos. El presente estudio aporta evidencia sobre la utilidad clínica del NT-proBNP en pacientes atendidos en el Centro Cardiológico del Austro de la ciudad de Cuenca, evaluando su capacidad diagnóstica y su relación con la severidad de la enfermedad con un enfoque local (21).

El análisis de las características clínicas y sociodemográficas de la población mostró una edad media de 72.7 años, sugiriendo una mayor prevalencia de IC en adultos mayores. Esta cifra fue superior a la reportada en estudios comparativos, como el de Guidi et al. (22) y Taylor et al. (23) con medias de 62.5 y 61.2 años respectivamente; Farah et al. (24) con medias de 66.4 y 62.2 años respecto a la FEVI y Chilán et al. (25) que reportaron un rango de edad predominante de 61 a 70 años. Las diferencias pueden asociarse al tipo de instituciones donde se desarrollaron estos estudios, ya que el presente tuvo lugar en un centro especializado en cardiología que trata principalmente a pacientes con diagnóstico confirmado de IC, mientras que los estudios restantes se desarrollaron en un entorno donde se evalúan pacientes en estadios más tempranos de la enfermedad.

En relación al sexo, se evidencia una predominancia masculina (61.1%) en la presentación de IC que contrasta con estudios internacionales como el de Guidi et al. (22) que reportaron una distribución más equilibrada entre sexos. De manera similar, Taylor et al. (23) señalan una mayor proporción de mujeres (57.5%). Estas diferencias podrían atribuirse a factores



demográficos, culturales y el acceso a servicios de salud. En el presente estudio, el análisis del desempeño diagnóstico del NT-proBNP según sexo mostró diferencias en la sensibilidad del biomarcador entre hombres y mujeres, como se presenta en la Tabla 3, lo que sugiere que el sexo podría influir en la respuesta diagnóstica del marcador. Adicionalmente, Farah et al. (24) presentaron una perspectiva diferenciada analizando la distribución según la FEVI demostrando un predominio femenino (53.2%) en pacientes con FEVI reducida en contraste con el sexo masculino que predominó en pacientes con FEVI preservada (68.4%). A nivel local, Chilán et al. (25) coinciden en el predominio masculino de pacientes con IC (71.9%) aunque en proporciones más elevadas, reflejando patrones regionales de presentación clínica.

Dentro de la caracterización clínica se analizó el índice de masa corporal (IMC), obteniendo una media de 29 kg/m², siendo indicativa de sobrepeso. Este resultado es consistente con el estudio de Taylor et al (23) , que señala un IMC medio de 28.6 kg/m² y con la investigación de Guidi et al (22) donde el 27.1% de la población fue considerada como obesa . Pudiéndose considerar como factor común entre los pacientes con IC.

Por otro lado, se evaluó la utilidad diagnóstica mediante la curva ROC obteniendo un AUC de 0.767 (IC95%: 0.671–0.863), para un punto de corte de 106.5 pg/mL con una sensibilidad elevada (89.1%), especificidad limitada (43.2%) VPP y VPN del 62.1% y 79.2% respectivamente, indicando un buen desempeño para la detección de pacientes con la IC, aunque con limitaciones para descartarla en sujetos sanos. Estos hallazgos son parcialmente consistentes con Guidi et al (22) quienes reportan AUC de 0.87 para un punto de corte <300 pg/ml con una sensibilidad del 96% y VPN del 95%, cifras superiores a las obtenidas en el presente estudio. Ambos estudios coinciden en la elevada sensibilidad del biomarcador; sin embargo, difieren en la especificidad reportada del 81%, 70% y 61% en el estudio comparativo según grupos etarios (<50, 50–75 y >75 años, respectivamente). Esto sugiere que el uso de puntos de corte ajustados por edad podría mejorar la precisión diagnóstica en la población local.

Asimismo , Taylor et al (23) analizaron dos puntos de corte internacionales: el de la ESC (≥ 125 pg/mL) y el del Instituto Nacional para la Salud y la Excelencia Clínica (≥ 400 pg/mL) reportando un AUC de 0.874 siendo superior al obtenido en esta investigación (0.767) evidenciando una precisión diagnóstica mayor y resaltando la importancia del uso de puntos de corte ajustados a guías internacionales. Por otro lado, Farah et al. (24) reportaron un AUC de 0.806, lo que sugiere una mayor capacidad discriminativa en su población y establecieron un punto de corte de 6789 pg/mL, con una sensibilidad de 73.3% y una especificidad de 77.5%, estas diferencias podrían atribuirse a características propias de la población y del contexto geográfico puesto que la presente investigación se desarrolló en una ciudad del Austro ecuatoriano, ubicada a 2560 metros sobre el nivel del mar, condición que puede influir en la fisiología cardiovascular debido a que la hipoxia en altura puede producir cambios en la fisiología cardiovascular influyendo en los niveles de biomarcadores cardíacos (26). Asimismo, factores como la edad y la presencia de comorbilidades cardiovasculares podrían influir en las concentraciones de péptidos natriuréticos, pues sus niveles tienden a elevarse con la edad debido a cambios estructurales y funcionales del miocardio asociados al envejecimiento o a condiciones clínicas como la insuficiencia renal o la



fibrilación auricular (14). En conjunto, estas diferencias destacan la importancia de validar puntos de corte específicos para cada población evitando limitaciones en la precisión diagnóstica del biomarcador.

Finalmente, Chilán et al.(25), en Manta-Ecuador, reportó un AUC de 0.816 indicativo de una buena capacidad discriminativa del NT-proBNP. Las diferencias observadas podrían explicarse por el tipo de población analizada, ya que mencionados autores evaluaron pacientes hospitalizados con diagnóstico confirmado la enfermedad, mientras que en el presente estudio se enfocó en un contexto de tamizaje en una población más general. A pesar de las limitaciones en la comparación de variables diagnósticas, la inclusión de este estudio resulta relevante por tratarse de evidencia local, destacando la necesidad de continuar generando este tipo de investigaciones.

CONCLUSIONES

Las características demográficas y clínicas como la edad promedio (72.7 años) o el predominio de la enfermedad en pacientes masculinos (61.9%) y con un IMC indicativo de sobrepeso, ponen en manifiesto la existencia de un grupo de pacientes adultos mayores con comorbilidades asociadas enfatizando la necesidad de implementar estrategias de diagnóstico efectivas y adaptadas al contexto clínico. El biomarcador NT-proBNP presentó una sensibilidad elevada del 89.1% para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca siendo de utilidad como una prueba de tamizaje inicial para esta patología en el contexto clínico local. El valor de corte obtenido (≥ 106.5 pg/mL) demostró una buena capacidad de la prueba para identificar a los pacientes con diagnóstico confirmado sin embargo su especificidad fue limitada (43.2%), de manera que su uso aislado podría producir falsos positivos por lo que se debe complementar con los hallazgos clínicos e imagenológicos. Asimismo, se obtuvo un VPN de 79.2% que respalda la utilidad de este biomarcador como herramienta para la exclusión de la enfermedad mientras que el VPP obtenido fue de 62.1% lo que sugiere una utilidad moderada para la confirmación de la misma, destacando la importancia de aplicar puntos de corte validados localmente y ajustar los criterios diagnósticos a la realidad clínica evaluada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ponikowski P, Voors A, Anker S, Bueno H, Cleland J, Coats A, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2016;37(27):2129-200. doi:10.1093/eurheartj/ehw128
2. Boche B, Temam S, Kebede O. Inventory management performance for laboratory commodities and their challenges in public health facilities of Gambella Regional State,



- Ethiopia: A mixed cross-sectional study. *Heliyon*.2022;8(11):e11357. doi:10.1016/j.heliyon.2022.e11357
3. McDonagh T, Metra M, Adamo M, Gardner R, Baumbach A, Böhm M, et al. Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Revista Española de Cardiología*. 2022;75(6):523.e1-523.e114. doi:10.1016/j.recesp.2021.11.027
 4. Heidenreich P, Bozkurt B, Aguilar D, Allen L, Byun J, Colvin M, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;145(18). doi:10.1161/CIR.0000000000001063
 5. Aizpuru F, Millán E, Garmendia I, Mateos M, Librero J. Hospitalizations for heart failure: Epidemiology and health system burden based on data gathered in routine practice. *Medicina Clínica Práctica*. 2020;3(4-5):100140. doi:10.1016/j.mcpsp.2020.100140
 6. Savarese G, Becher PM, Lund LH, Seferovic P, Rosano GMC, Coats AJS. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. *Cardiovascular Research*. 2023;118(17):3272-87. doi:10.1093/cvr/cvac013
 7. Moreira Lyra L. Epidemiología, Manejo Diagnóstico y Terapéutico de la Insuficiencia Cardiaca con Fracción de Eyección Reducida. *Ciencia Latina*. 2023;7(5):1945-71. doi:10.37811/cl_rcm.v7i5.7854
 8. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Estadísticas Vitales Registro Estadístico de Defunciones Generales de 2022 [Internet]. 2023. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2022/Principales_resultados_EDG_2022.pdf
 9. Reyes Melo CA, Cepeda Onofre GL, López Pinto MB, López Pinto JL. Insuficiencia cardiaca y nuevas estrategias de tratamiento. *RECIMUNDO*. 2024;8(1):158-66. doi:10.26820/recimundo/8.(1).ene.2024.158-166
 10. Lippi G, Sanchis-Gomar F. Global epidemiology and future trends of heart failure. *AME Med J*. 2020; 5:15-15. doi:10.21037/amj.2020.03.03
 11. Santamaria V. Investigación bibliográfica de los beneficios de la rehabilitación cardíaca en la capacidad funcional y calidad de vida de pacientes con enfermedades cardiovasculares [Internet]. 2020. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22320>
 12. Zapata W. Estudios revelan que 1,4 millones de ecuatorianos padecen enfermedades cardíacas [Internet]. Estudios revelan que 1,4 millones de ecuatorianos padecen enfermedades cardíacas. Disponible en: <https://ecuadoruniversitario.com/noticias/noticias-de-interes-general/estudios-revelan-que-14-millones-de-ecuatorianos-padecen-enfermedades-cardiacas/>
 13. Guamán C, Bueno L, García Z, Álvarez P, Florio L, Ormaechea G. Uso de NT-proBNP en el seguimiento ambulatorio de pacientes con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida en una unidad multidisciplinaria de insuficiencia cardiaca. *RUMI*. 2023;09(01). doi:10.26445/08.01.3
 14. Mueller C, McDonald K, De Boer R, Maisel A, Cleland J, Kozhuharov N, et al. Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Practical Guidance on the Use of



- Natriuretic Peptide Concentrations. *European Journal of Heart Failure*. 2019;21(6):715-31. doi:10.1002/ejhf.1494
15. Cao Z, Jia Y, Zhu B. BNP and NT-proBNP as Diagnostic Biomarkers for Cardiac Dysfunction in Both Clinical and Forensic Medicine. *IJMS*. 2019;20(8):1820. doi:10.3390/ijms20081820
 16. RAE. Edad [Internet]. Disponible en: <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/edad>
 17. RAE. Sexo [Internet]. Disponible en: <https://www.rae.es/drae2001/sexo>
 18. Instituto Nacional del Cáncer. Índice de Masa Corporal [Internet]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/imc>
 19. Lansionbio. Manual de usuario del kit de prueba NT-proBNP [Internet]. 2019. Disponible en: <https://reactlab.com.ec/wp-content/uploads/2021/03/Inserto-Lansionbio-NT-proBNP.pdf>
 20. RAE. Comorbilidad [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.rae.es/dhle/comorbilidad>
 21. Bayes A, Docherty K, Petrie M, Januzzi J, Mueller C, Anderson L, et al. Practical algorithms for early diagnosis of heart failure and heart stress using NT-PROBNP : A clinical consensus statement from the Heart Failure Association of the ESC. *European J of Heart Fail*. 2023;25(11):1891-8. doi:10.1002/ejhf.3036
 22. Guidi J, Allen B, Headden G, Winden N, Alahapperuma D, Christenson RH, et al. A novel NT-proBNP assay for heart failure diagnosis: A prospective, multicenter clinical trial. *Clinica Chimica Acta*. 2025; 572:120249. doi:10.1016/j.cca.2025.120249
 23. Taylor C, Ordóñez J, Lay S, Goyder C, Taylor K, Jones N, et al. Natriuretic peptide testing and heart failure diagnosis in primary care: diagnostic accuracy study. *Br J Gen Pract*. enero de 2023;73(726):e1-8. doi:10.3399/BJGP.2022.0278
 24. Farah Mohammed E, Ghaleb Mohammed R, Salah Mohammed W. N-Terminal pro-brain natriuretic peptide as a diagnostic and prognostic marker in patients with heart failure. *Aswan University Medical Journal*. 2022;2(2):11-24. doi:10.21608/aumj.2022.135694.1005
 25. Chilán CI, Lois N, Sánchez N, González J, Valdés O, García L, et al. Péptido Natriurético de tipo B N-terminal en pacientes con Insuficiencia Cardíaca. *RB*.2023;8(3):1-10. doi:10.21931/RB/2023.08.03.53
 26. Bärtsch P, Gibbs J. Effect of Altitude on the Heart and the Lungs. *Circulation*. 2007;116(19):2191-202. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.650796