

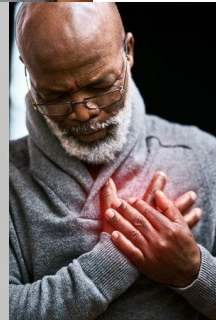
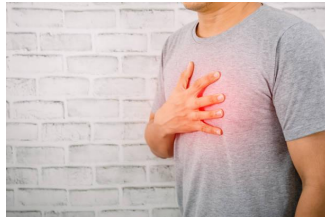
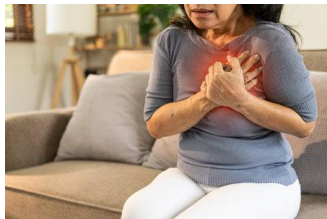
# **Análisis Exploratorio de Datos en Insuficiencia Cardíaca**

**Identificación de factores predictivos de mortalidad mediante  
reducción dimensional**

**Por Jabeich Andres Benavides**

**Fecha: Septiembre 2025**

# Sobre las enfermedades cardiovasculares



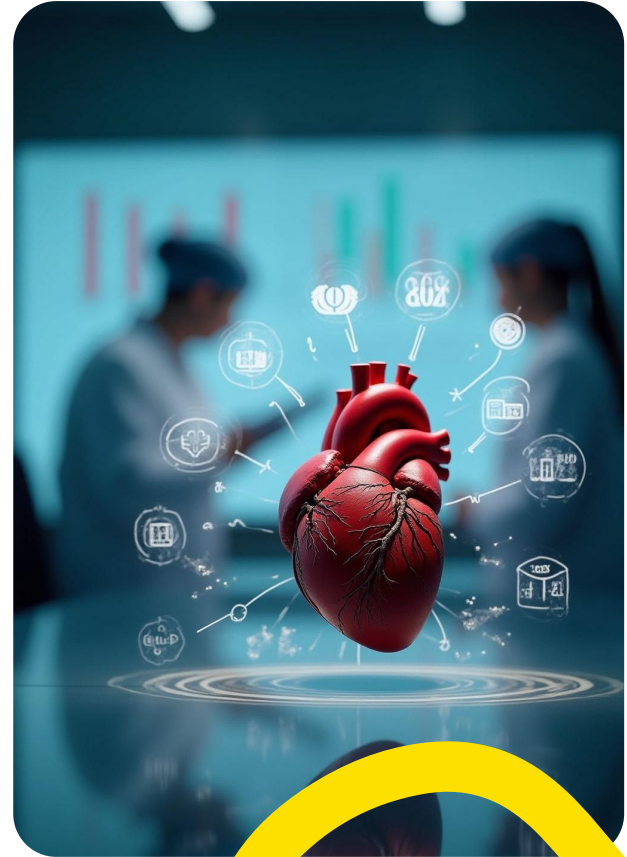
# La carga global de las enfermedades cardiovasculares



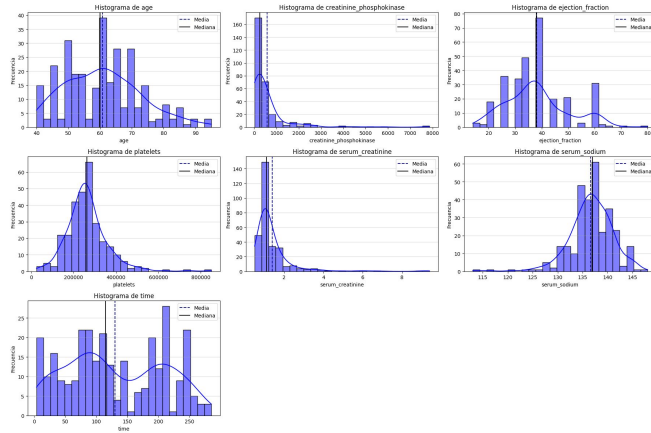
La **insuficiencia cardíaca** representa el **30%** de las 17 millones de muertes cardiovasculares anuales en el mundo, con un costo estimado de \$108 trillones. Esta condición es una pandemia en aumento que afecta gravemente a los sistemas de salud y a la calidad de vida de los pacientes.

# Justificación del Estudio

La **insuficiencia cardíaca** causa el 30% de las 17 millones de muertes cardiovasculares anuales, con un costo de \$108 trillones. Este aumento resalta la necesidad urgente de investigar su impacto en los sistemas de salud y la calidad de vida.



# Diseño del estudio y características de la cohorte



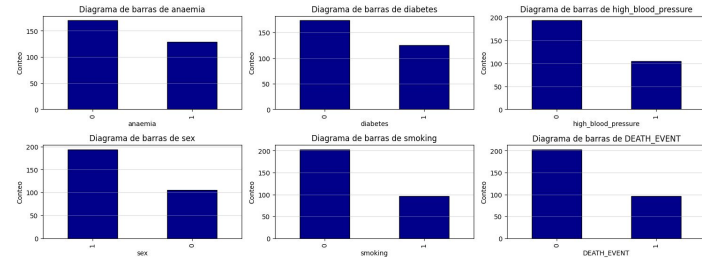
Este estudio se enfoca en mejorar el **diagnóstico temprano** en **insuficiencia cardíaca**, considerando la alarmante tasa de rehospitalizaciones del **50%** en seis meses. La integración de **registros clínicos electrónicos** con técnicas de **reducción de dimensionalidad** permitirá no solo identificar patrones críticos, sino también personalizar el enfoque terapéutico, elevando la **eficacia clínica** y contribuyendo a una mejor calidad de vida para los pacientes. La innovación en el análisis de datos se propone como un cambio crucial en la atención médica.

# Características de la Población

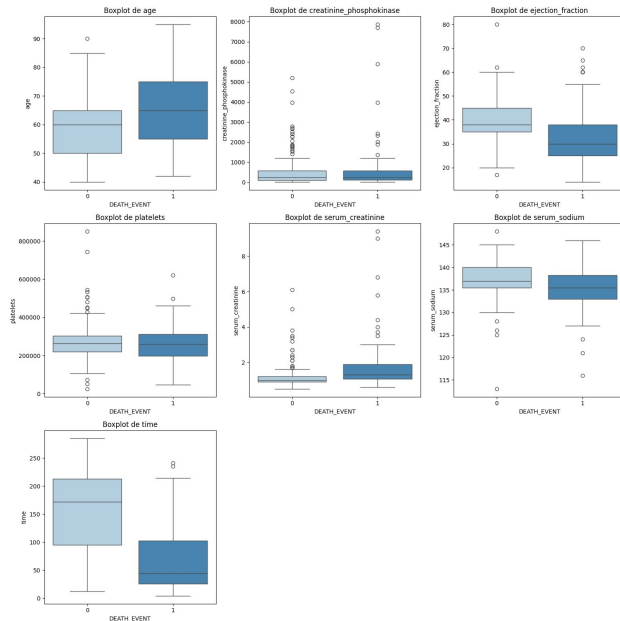
El estudio se diseñó como un análisis retrospectivo y observacional, con una cohorte de 299 pacientes diagnosticados con insuficiencia cardíaca.

Se recopilaron 13 variables clínicas que abarcan factores demográficos, comorbilidades y parámetros de laboratorio, incluyendo edad, fracción de eyección, creatinina sérica, sodio, anemia, diabetes, hipertensión, tabaquismo, sexo, plaquetas y enzima CPK. Además, se consideró el desenlace de mortalidad.

El seguimiento promedio fue de 130 días, con un rango de 4 a 285 días, lo que permitió caracterizar exhaustivamente a la cohorte.

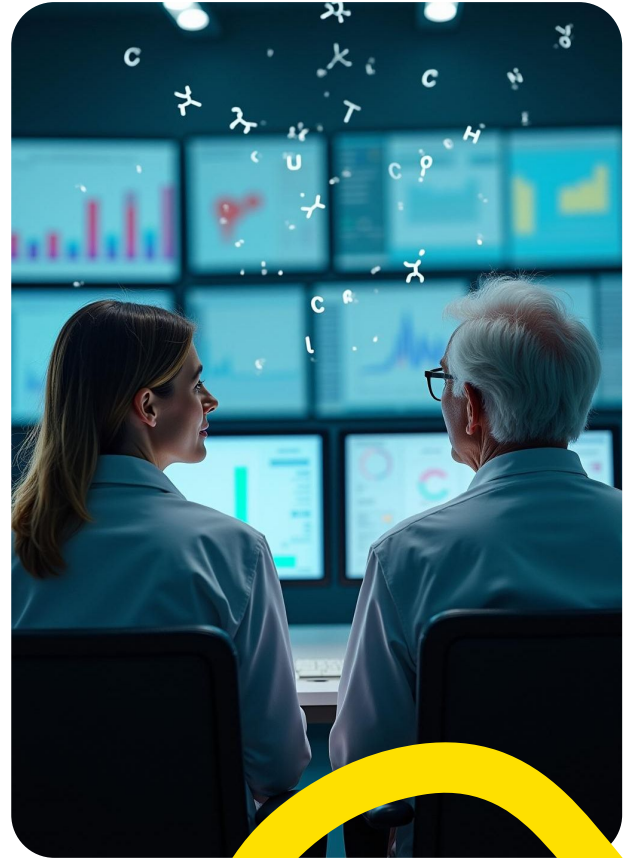


# Análisis de Supervivencia



La cohorte analizada presentó una edad promedio de **60.8 ± 11.8 años**, con predominio masculino (**65% hombres** frente a **35% mujeres**). La mortalidad global registrada fue del **32%** durante el seguimiento. En cuanto a las comorbilidades, el **42%** de los pacientes tenía antecedente de hipertensión arterial y el **36%** presentaba anemia, reflejando una población clínicamente vulnerable.

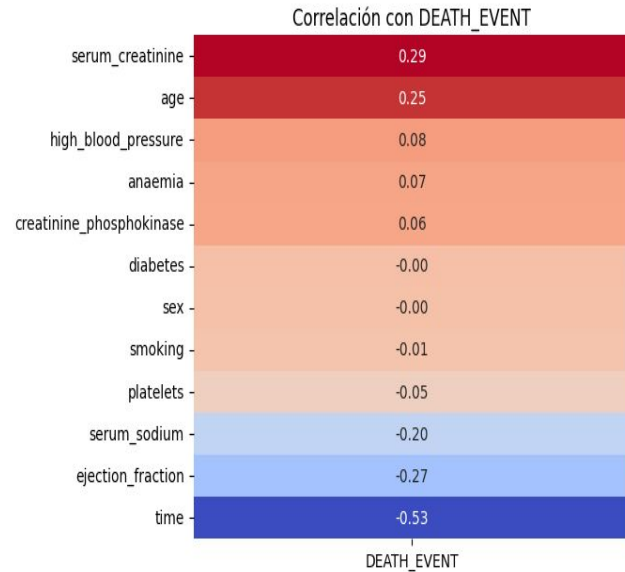
# **Factores asociados a mortalidad**



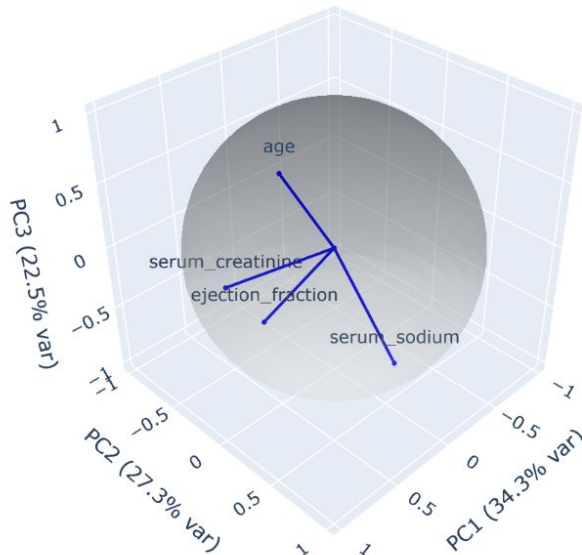


# Relaciones entre variables clínicas

El análisis de supervivencia identificó variables clínicas significativamente relacionadas con el desenlace de mortalidad. Los pacientes fallecidos fueron de mayor edad en comparación con los sobrevivientes ( $65.2 \pm 11.5$  vs.  $58.8 \pm 11.3$  años,  $p$  0.001), lo que confirma la relevancia del envejecimiento como factor pronóstico. Además, presentaron una **fracción de eyección** más reducida ( $33.2 \pm 11.9$  vs.  $40.2 \pm 11.4$ ,  $p$  0.001), indicando mayor deterioro de la función cardíaca. Se observó también peor función renal reflejada por niveles más altos de **creatinina sérica** y menor **sodio sérico**, ambos asociados a peor supervivencia.



# PCA: Dimensiones clínicas subyacentes



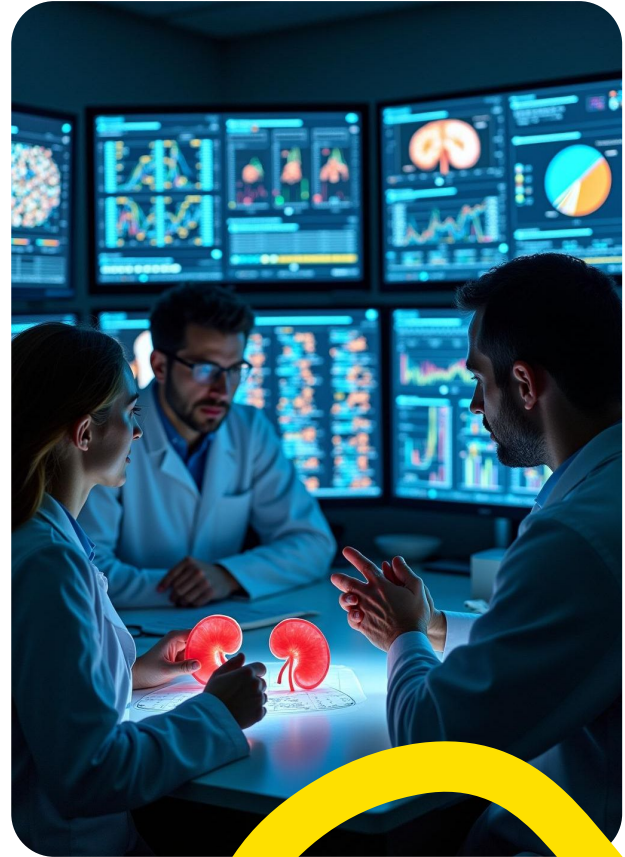
El análisis de correlaciones mostró asociaciones relevantes entre las variables clínicas y la mortalidad. Se observaron correlaciones **negativas** entre el **tiempo de seguimiento** y la mortalidad (-0.53), así como entre la **fracción de eyección** y la mortalidad (-0.27), lo que indica peor pronóstico con menor supervivencia y función cardíaca. En contraste, las correlaciones **positivas** señalaron que una mayor **creatinina sérica** (+0.29) y una mayor **edad** (+0.25) se asociaron con un incremento en el riesgo de muerte, reflejando la influencia de la función renal y el envejecimiento en la evolución clínica.

# Hallazgos

Gravedad Cardio-Renal y Edad (PC1): PC1 es muy probablemente el mejor predictor. La ciencia ha demostrado una y otra vez que la combinación de edad avanzada, baja fracción de eyección y deterioro renal es uno de los conjuntos de factores más potentes para predecir la mortalidad en IC. Un modelo de machine learning que uses encontraría una fuerte correlación positiva entre una alta puntuación en PC1 y la probabilidad de muerte.

Desequilibrio Hidroelectrolítico (PC2): La hiponatremia (bajo sodio) es un hallazgo de laboratorio temido por los cardiólogos porque indica una enfermedad neurohormonal avanzada y de difícil manejo. Esperarías que los pacientes con puntuaciones bajas en PC2 (bajo sodio + alta creatinina) tengan una mayor tasa de mortalidad.

Edad vs. Función Renal (PC3): PC3 podría tener menos poder predictivo por sí solo, ya que la edad ya está capturada en gran medida en PC1. Sin embargo, podría ayudar a refinar el modelo.





**Gracias Totales!**