

# ENTREGA 1

Análisis predictivo de infecciones post-trasplante  
hepático mediante técnicas de Machine Learning y  
visualización interactiva

Daniel Esteban Aguilera Figueroa - María Alejandra Pérez Petro  
Diego Felipe Carvajal Lombo - Jesús Manuel Ospino Bernal



# Índice

---

**01** Definición de problemática

---

**02** Objetivos y metodología

---

**03** Productos e indicadores

---

**04** Procesos actuales y desafíos

---

**05** Enfoque analítico

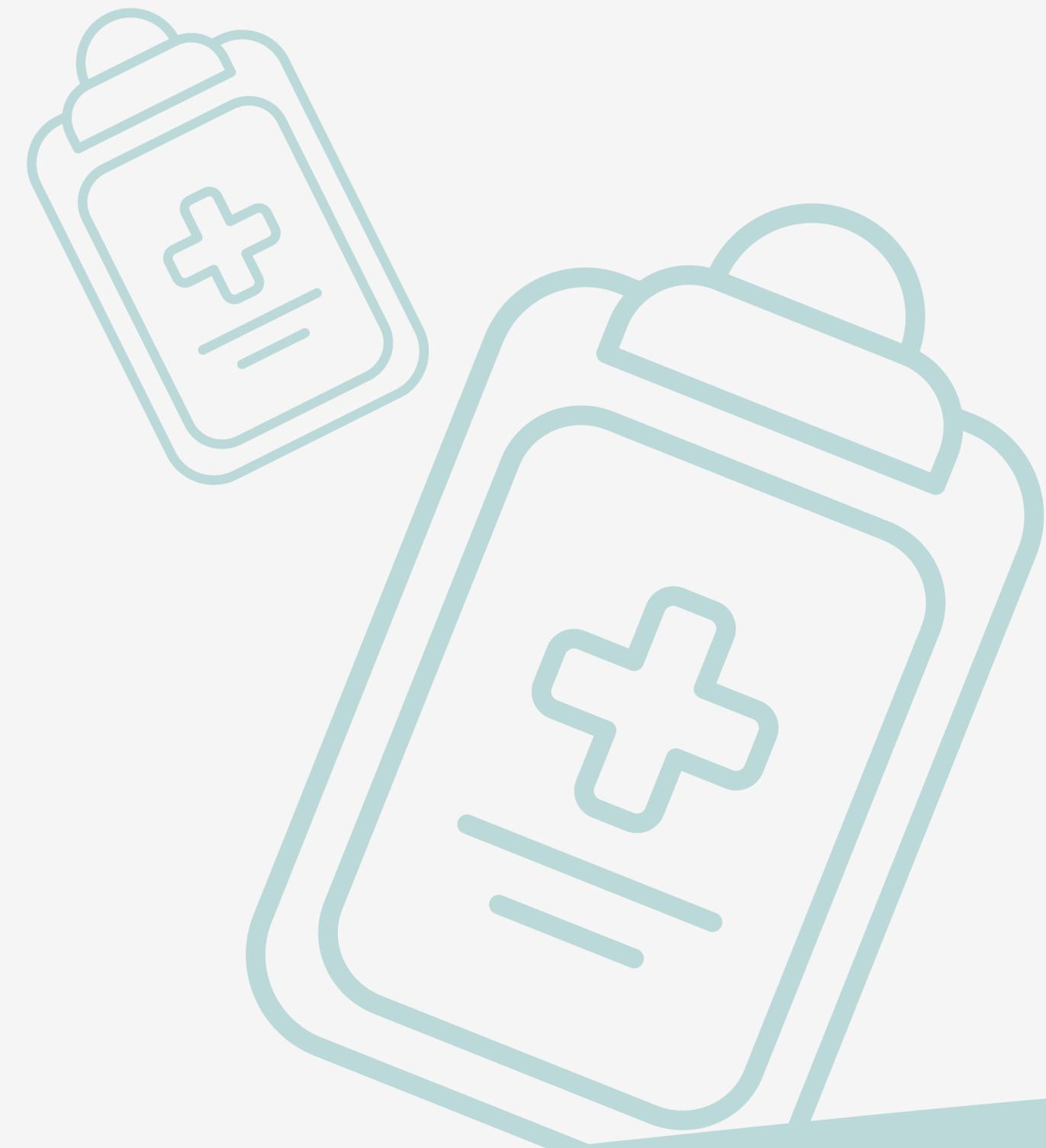
---

**06** Recolección de datos y entendimiento

---

**07** Conclusiones iniciales

---



# Definición de problemática

La Fundación Santa Fe de Bogotá es una institución de salud.

Atención a pacientes con enfermedades hepáticas - **trasplantes de hígado.**

Actualmente, la organización busca comprender la incidencia y los factores de riesgo asociados a las infecciones postrasplante hepático,

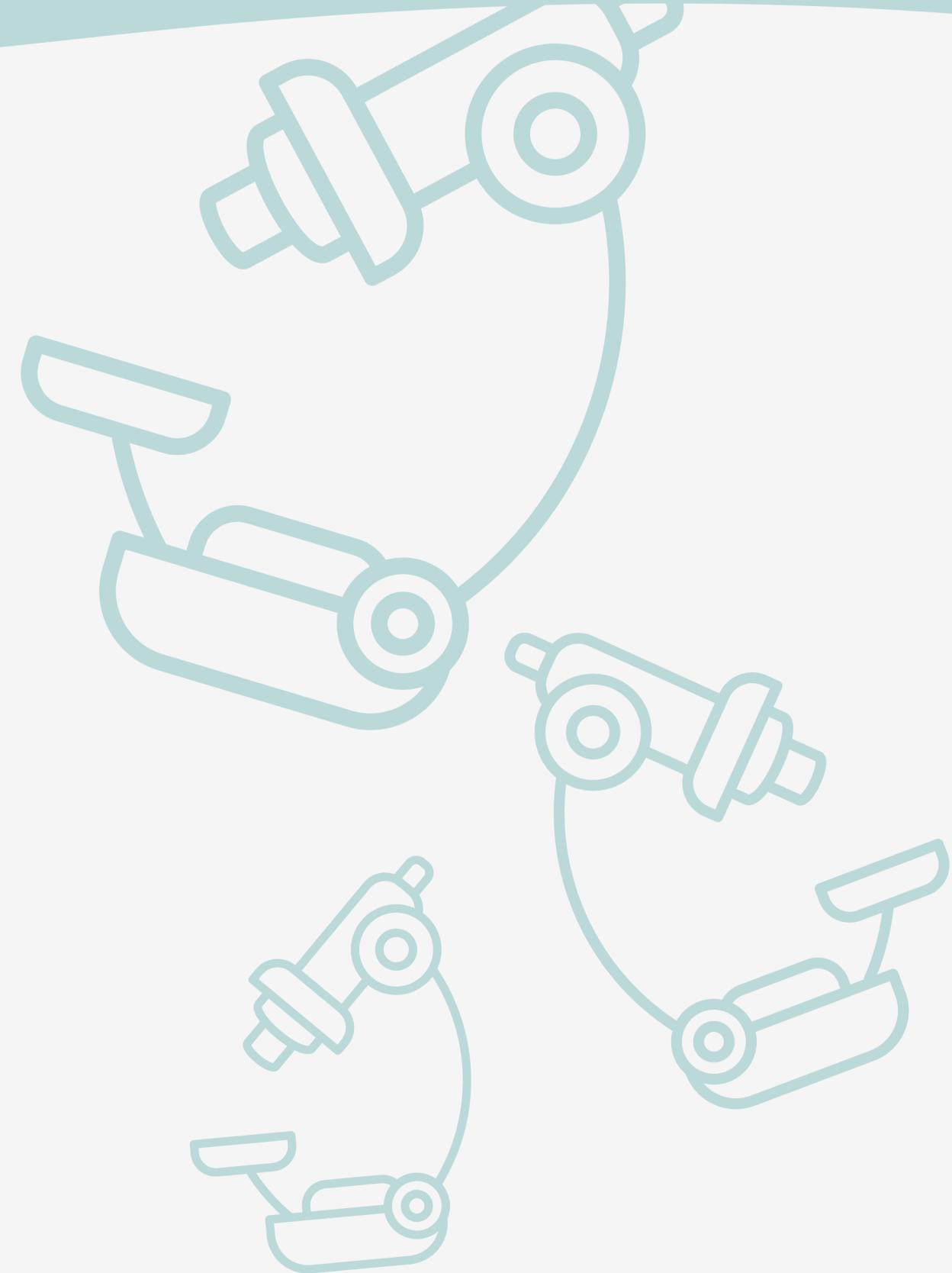
Complicación que afecta hasta el 71% de los pacientes en los seis meses posteriores al procedimiento (Tezcan et al., 2023).

El objetivo: identificar patrones, diseñar estrategias preventivas y proponer intervenciones clínicas diferenciadas según los perfiles de riesgo identificados.



# Objetivo del proyecto

Aprovechar las técnicas de ciencia de datos para analizar, estructurar y optimizar la información clínica de los pacientes sometidos a trasplante hepático en la Fundación Santa Fe de Bogotá, con el fin de identificar factores de riesgo asociados a infecciones post-trasplante y fortalecer la toma de decisiones clínicas y administrativas a partir de evidencia basada en datos.



# Indicadores KPI

Reducción de la tasa  
de infecciones  
postrasplante (6  
Meses - **14% → 10%**)



Optimización de  
estancia en UCI  
post-operatorio.

Disminución de  
reingreso a UCI.  
Pasar de **62% a 55%**.

Reducción del  
impacto de  
comorbilidades en el  
riesgo infeccioso.

Incremento de la  
supervivencia  
postrasplante (**67% → 70%**)



# Productos



## Proceso de recolección de datos utilizando herramientas de PowerApp

Aplicación digital para la captura estandarizada de información de pacientes trasplantados.

Personal médico y administrativo encargado de registro

Formularios estandarizados, integración de bases, guía técnica



## Tablero Power BI

Herramienta interactiva de visualización que integra indicadores clave (KPIs) permitiendo monitorear la evolución clínica y apoyar decisiones estratégicas del hospital.

Jefe de departamento, investigadores y médicos tratantes

Conexión tiempo real, filtros dinámicos, generación reportes

# Productos



## Modelo de Machine Learning

Algoritmo predictivo diseñado para identificar grupos de pacientes según características clínicas y demográficas, y clasificar el riesgo de infección postrasplante hepático

Equipo médico e investigadores del área de hepatología

Entrenamiento modelo  
Clasificación nuevos pacientes  
Documentación

# Procesos actuales y desafíos



- ✓ Fragmentación de datos
- ✓ Falta de estandarización
- ✓ Ausencia de trazabilidad
- ✓ Baja calidad de datos

# ENFOQUE ANALÍTICO

## Hipótesis

- Mayor tiempo quirúrgico y tiempos de isquemia prolongados se asocian a mayor riesgo de infección.
- La infección activa al momento del trasplante y el uso terapéutico de antibióticos pre-transplante predicen eventos infecciosos tempranos
- características del receptor (edad, IMC, comorbilidades) junto con el tipo de reconstrucción biliar modulan el riesgo de complicaciones e infecciones en los primeros 6 meses.

## Técnicas estadísticas

- Análisis exploratorio con distribuciones, frecuencia y porcentajes. Además de medidas de tendencia central.
- Nivel de significancia  $p <0.05$
- Análisis bivariado (prueba Chi<sup>2</sup> de Pearson o test de Fisher).
- Pruebas t-student o U-Mann de Fisher.
- Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk o Kolmogorov-Smirnov.

## Machine Learning

- Modelo de clasificación binaria: Regresión logística - Random Forest.
- PCA y agrupamiento no supervisado (k-means o clustering jerárquico)



# Análisis y Limpieza de Datos

## Procesamiento inicial

Se dividieron las variables en cuatro grupos según su significado clínico.

Se abordaron los valores atípicos y las inconsistencias con el diccionario.

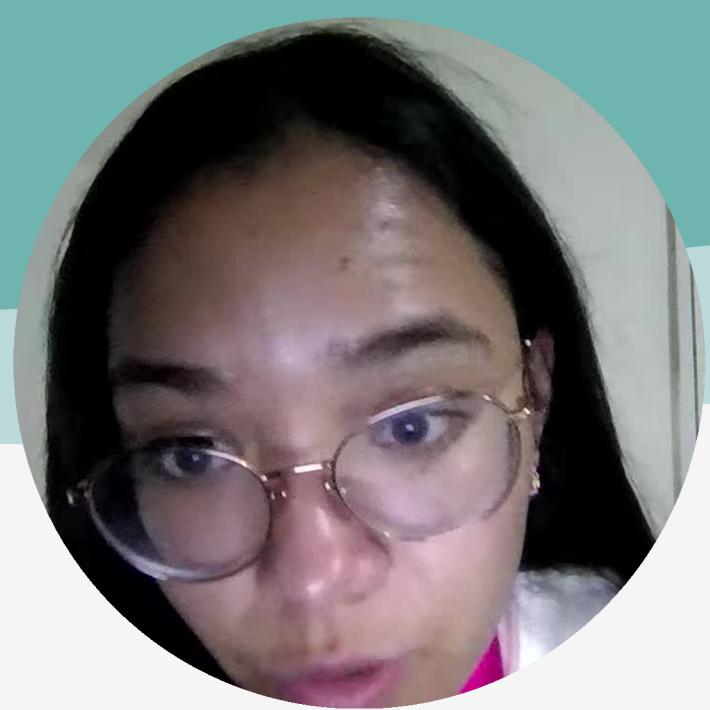
Las celdas con valores nulos o no validos representaban un alto porcentaje de los datos, estos se mapearon a -1.

## Exploración y visualización

Las categóricas se analizaron mediante diagramas de barras

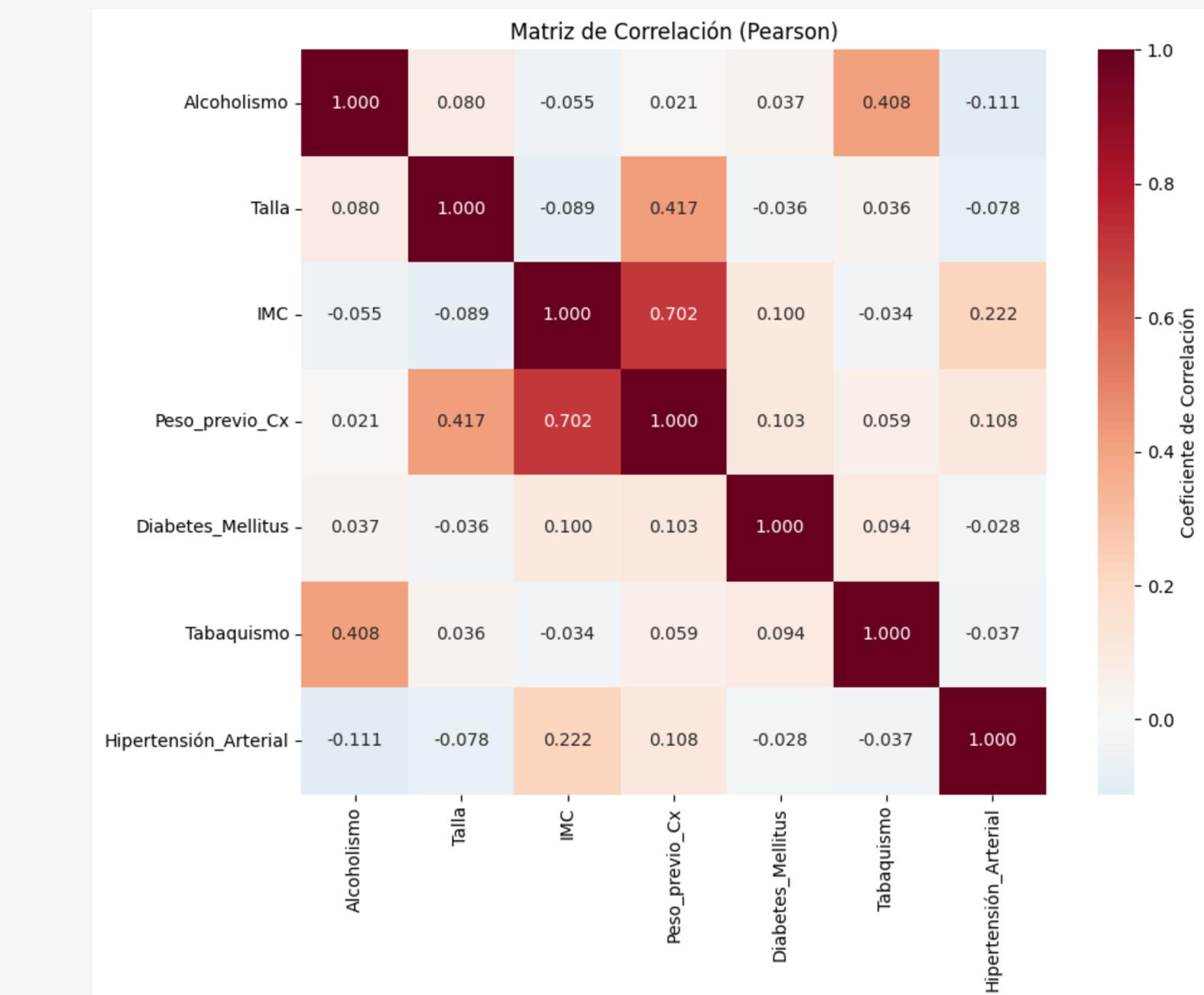
Las numéricas a través de boxplots e histogramas.

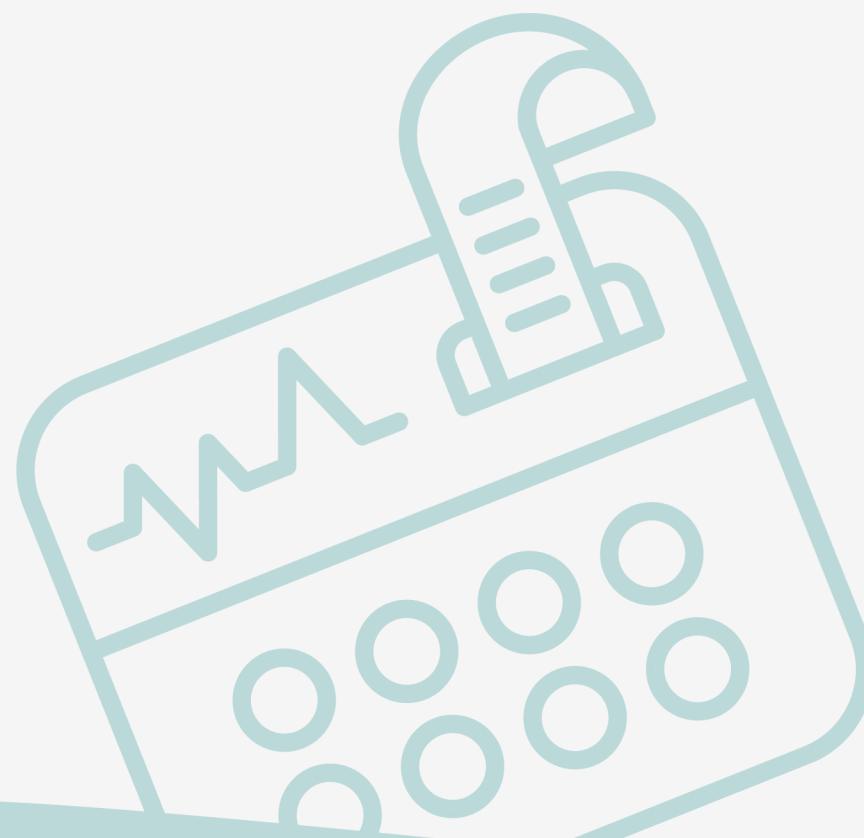
Estas representaciones facilitaron la comprensión del comportamiento de los datos y la detección de patrones relevantes.



# Análisis y Limpieza de Datos

- El 51% de los pacientes son hombres mientras que el 49% son mujeres.
- El 35% reporta alcoholismo, 30,8% tabaquismo, el 29,4% diabetes, 19,3% hipertensión arterial.
- La distribución de la edad se caracteriza por tener una media en 55 años, pero una oblicuidad con tendencia a valores mayores, por lo que los datos se agrupan en edades más altas, lo que es consistente con lo que se esperaba de estos.
- La media de la estatura fue de 160 cm y del peso previo al trasplante de 68 kg.
- El 17,2% de los pacientes presentó infección al momento del trasplante, mientras que el 82,8% no.
- Hay registro de 27 enfermedades (etiología) distintas que conllevaron a la enfermedad hepática siendo la más prevalente NASH con un 25,7% de los pacientes.





## Conclusiones

Se evidenció que el método actual de registro de datos en la Fundación Santa Fe, basado en un único archivo Excel compartido, es ineficiente y propenso a errores por la falta de validación y estandarización. Esto genera inconsistencias que dificultan el análisis y limitan la confiabilidad de los resultados.

Existen vacíos y discrepancias en variables clave

- Tipos de infección
- Estados postoperatorios

Estos afectan la trazabilidad de los pacientes. Es necesario implementar un sistema estructurado y validado que mejore la calidad, consistencia y aprovechamiento de los datos clínicos.

# Bibliografia

- Cleveland Clinic. (2025, agosto 14). MELD score: Calculating & interpreting results. <https://my.clevelandclinic.org/health/diagnostics/meld-score>
- Facultad de Medicina, Universidad Francisco Marroquín. (s. f.). Escala de Child-Pugh. <https://medicina.ufm.edu/eponimo/escala-de-child-pugh/>
- Christian van Delden, Susanne Stampf, Hans H Hirsch, Oriol Manuel, Pascal Meylan, Alexia Cusini, Cédric Hirzel, Nina Khanna, Maja Weisser, Christian Garzoni, Katja Boggian, Christoph Berger, David Nadal, Michael Koller, Ramon Saccilotto, Nicolas J Mueller, Swiss Transplant Cohort Study , Burden and Timeline of Infectious Diseases in the First Year After Solid Organ Transplantation in the Swiss Transplant Cohort Study, Clinical Infectious Diseases, Volume 71, Issue 7, 1 October 2020, Pages e159-e169, <https://doi.org/10.1093/cid/ciz1113>
- Fundación Santa Fe de Bogotá. (s. f.). Sobre nosotros. Recuperado el 17 de octubre de 2025, de <https://fundacionsantafedebogota.org/intelecto/nosotros/quienes-somos>
- Tezcan H, Altunsoy A, Turan Gökçe D, Gökcen H, Arı D, Aydın O, Bostancı EB, Akdoğan Kayhan M. Multidrug-Resistant Infections After Liver Transplantation, Etiology and Risk Factors: A Single-Center Experience. Exp Clin Transplant. 2023 Dec;21(12):952-960. doi: 10.6002/ect.2023.0081. PMID: 38263782.
- República de Colombia. (1991). Constitución Política de la República de Colombia. Recuperada de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2024, 21 de agosto). Circular Externa No. 002: Lineamientos sobre el tratamiento de datos personales en sistemas de inteligencia artificial.



# ¡Gracias!

