

# Informe de Selección de Variables para Modelos Predictivos de Mortalidad Intrahospitalaria por Infarto Agudo de Miocardio

Equipo de Machine Learning  
Para validación por Dr. Maikel Santos Medina

2 de enero de 2026

## Índice

<b>1. Introducción y Objetivos</b>	<b>3</b>
1.1. Objetivos del Documento	3
1.2. Metodología de Priorización	3
<b>2. Revisión de Escalas Clínicas de Riesgo</b>	<b>3</b>
2.1. Escala GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events)	3
2.1.1. Variables del GRACE Score	4
2.1.2. Categorías de Riesgo GRACE	4
2.1.3. Relevancia para el Modelo	4
2.2. Escala TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction)	4
2.2.1. TIMI Risk Score para STEMI	5
2.2.2. TIMI Risk Score para UA/NSTEMI	5
2.3. Escala RECUIMA	5
2.3.1. Variables de la Escala RECUIMA	6
2.3.2. Categorías de Riesgo RECUIMA	6
2.3.3. Observaciones sobre la Escala RECUIMA	6
<b>3. Análisis Comparativo de Variables en las Tres Escalas</b>	<b>7</b>
<b>4. Variables Recomendadas para Inclusión</b>	<b>7</b>
4.1. Variables Demográficas y Antropométricas	7
4.2. Variables Hemodinámicas y Signos Vitales	7
4.3. Variables Electrocardiográficas	8
4.4. Variables de Laboratorio	8
4.5. Antecedentes Patológicos (Comorbilidades)	9
4.6. Variables de Procedimientos y Tiempos	10
4.7. Variables de Intervención y Soporte	10
4.8. Variables Ecocardiográficas	10
<b>5. Variables NO Recomendadas para Inclusión</b>	<b>11</b>
5.1. Variables con Fuga de Datos (Data Leakage)	11
5.2. Variables de Identificación	11
5.3. Variables Geográficas y Administrativas	12
5.4. Variables con Excesivos Valores Faltantes o Baja Calidad	12
5.5. Variables Redundantes	12

<b>6. Tratamiento de Variables Categóricas</b>	<b>13</b>
6.1. Estrategias de Codificación Recomendadas . . . . .	13
6.2. Consideraciones Especiales . . . . .	13
<b>7. Estrategias de Imputación de Valores Faltantes</b>	<b>13</b>
7.1. Análisis de Patrones de Valores Faltantes . . . . .	13
7.2. Recomendaciones por Tipo de Variable . . . . .	14
7.3. Estrategia General Recomendada . . . . .	14
<b>8. Resumen de Decisiones y Preguntas Pendientes</b>	<b>14</b>
8.1. Variables Definitivamente Incluidas (Alta Confianza) . . . . .	14
8.2. Variables Pendientes de Aclaración . . . . .	15
8.3. Próximos Pasos . . . . .	15

# 1. Introducción y Objetivos

Este documento presenta un análisis exhaustivo de las variables del dataset **RECUIMA** para la selección de predictores en modelos de machine learning orientados a la predicción de mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio (IAM).

## 1.1. Objetivos del Documento

1. Identificar las variables más relevantes basándose en escalas clínicas validadas internacionalmente (GRACE, TIMI) y la escala RECUIMA desarrollada localmente.
2. Proporcionar justificación clínica y estadística para cada decisión de inclusión/exclusión.
3. Proponer estrategias de tratamiento para variables categóricas.
4. Recomendar métodos de imputación apropiados para valores faltantes.
5. Facilitar la comunicación con el equipo clínico para validación de decisiones.

## 1.2. Metodología de Priorización

Las variables se priorizan según los siguientes criterios:

1. **Criterio 1 - Escalas Clínicas Validadas:** Variables incluidas en GRACE, TIMI o RECUIMA tienen máxima prioridad.
2. **Criterio 2 - Evidencia Científica:** Variables con soporte en literatura médica reciente.
3. **Criterio 3 - Disponibilidad de Datos:** Porcentaje de valores no faltantes en el dataset.
4. **Criterio 4 - Relevancia Temporal:** Variables disponibles al momento del ingreso vs. durante/después de la hospitalización.

# 2. Revisión de Escalas Clínicas de Riesgo

Las escalas de riesgo cardiovascular son herramientas validadas internacionalmente que permiten estratificar pacientes según su probabilidad de eventos adversos. Su revisión es fundamental para identificar las variables de mayor valor pronóstico.

## 2.1. Escala GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events)

El **GRACE Score** es considerado el estándar de oro para la estratificación de riesgo en síndromes coronarios agudos. Fue desarrollado a partir de un registro multinacional con más de 100,000 pacientes y validado extensivamente.

### 2.1.1. Variables del GRACE Score

Cuadro 1: Variables de la Escala GRACE y su disponibilidad en el dataset RECUIMA

Variable	Descripción	Variable RECUIMA	Disponible
Edad	Años cumplidos	edad	Sí
Frecuencia cardíaca	Latidos/min al ingreso	frecuencia_cardiaca	Sí
PAS	mmHg al ingreso	presion_arterial_sistolica	Sí
Creatinina	mg/dL o $\mu\text{mol/L}$	creatinina	Sí
Clase Killip	Signos ICC (I-IV)	indice_killip	Sí
Paro cardíaco	Reanimación al ingreso	shock (parcial)	Parcial
Desviación ST	Elevación o depresión	depresion_st, supradesnivel	Sí
Enzimas cardíacas	Troponina o CK-MB	ck, ckmb	Sí

### 2.1.2. Categorías de Riesgo GRACE

- **Riesgo Bajo:** Score  $< 109$  (mortalidad intrahospitalaria  $< 1\%$ )
- **Riesgo Intermedio:** Score 109-140 (mortalidad 1-3 %)
- **Riesgo Alto:** Score  $> 140$  (mortalidad  $> 3\%$ )

### 2.1.3. Relevancia para el Modelo

El dataset RECUIMA incluye la variable `escala_grace` precalculada, lo cual es valioso para validación cruzada. Sin embargo, para modelos de machine learning, es preferible utilizar las **variables componentes individuales** en lugar del score agregado, ya que:

1. Permite que el modelo aprenda ponderaciones óptimas para la población cubana.
2. Facilita la interpretabilidad de las predicciones.
3. Evita dependencia de cálculos externos.

## 2.2. Escala TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction)

El **TIMI Risk Score** existe en dos versiones: una para STEMI (infarto con elevación del ST) y otra para UA/NSTEMI (angina inestable/infarto sin elevación del ST).

### 2.2.1. TIMI Risk Score para STEMI

Cuadro 2: Variables del TIMI Score para STEMI y disponibilidad en RECUIMA

Variable	Pts	Variable RECUIMA	Disponible
Edad $\geq$ 75 años	+3	edad	Sí
Edad 65-74 años	+2	edad	Sí
DM, HTA o Angina	+1	diabetes_mellitus, hipertension_arterial, angina	Sí
PAS < 100 mmHg	+3	presion_arterial_ sistolica	Sí
FC > 100 lpm	+2	frecuencia_cardiaca	Sí
Killip II-IV	+2	indice_killip	Sí
Peso < 67 kg	+1	peso	Sí
ST anterior o BCRI	+1	scacest, V1-V6	Sí
Tiempo tto > 4h	+1	tiempo_isquemia	Sí

### 2.2.2. TIMI Risk Score para UA/NSTEMI

Cuadro 3: Variables del TIMI Score para UA/NSTEMI y disponibilidad en RECUIMA

Variable	Pts	Variable RECUIMA	Disponible
Edad $\geq$ 65 años	+1	edad	Sí
$\geq$ 3 factores de riesgo CAD	+1	hipertension_arterial, diabetes_mellitus, hiperlipoproteinemia, tabaquismo	Sí
Enf. coronaria conocida ( $\geq$ 50 %)	+1	enfermedad_arterias_ coronarias	Sí
ASA en últimos 7 días	+1	asa	Sí
Angina severa ( $\geq$ 2 ep. en 24h)	+1	angina24h	Sí
Cambios ST $\geq$ 0.5mm	+1	depresion_st, supradesnivel, infradesnivel	Sí
Marcadores cardíacos positivos	+1	ck, ckmb	Sí

## 2.3. Escala RECUIMA

La escala **RECUIMA** fue desarrollada por el **Dr. Maikel Santos Medina** en el Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna” de Las Tunas, Cuba. Esta escala tiene especial relevancia

para nuestro proyecto por:

1. Está diseñada específicamente para la población cubana.
2. Fue desarrollada a partir del mismo registro (RECUIMA) que utilizamos.
3. Incluye variables validadas en el contexto local de atención cardiovascular.

### 2.3.1. Variables de la Escala RECUIMA

Cuadro 4: Variables de la Escala RECUIMA y su disponibilidad en el dataset

Variable	Criterio	Variable Dataset	Disponible
Edad	> 70 años	edad	Sí
PAS	< 100 mmHg	presion_arterial_sistolica	Sí
Filtrado glomerular	< 60 mL/min/1.73m <sup>2</sup>	filtrado_glomerular	Sí
Derivaciones ECG afectadas	> 7 derivaciones	v1-v9, d1-d3, avl, avf, avr	Sí
Clase Killip	Clase IV (shock)	indice_killip	Sí
FV/TV	Presencia	fibrilacion_auricular (parcial)	Parcial
BAV alto grado	BAV avanzado	No disponible	No

### 2.3.2. Categorías de Riesgo RECUIMA

- **Riesgo Bajo:** Score < 3 puntos
- **Riesgo Alto:** Score ≥ 3 puntos

### 2.3.3. Observaciones sobre la Escala RECUIMA

**Pregunta para el Dr. Santos Medina:**

1. La variable de **Fibrilación/Taquicardia ventricular** en el dataset corresponde a **fibrilacion\_auricular**. ¿Es esta la variable correcta o existe otra variable que capture específicamente FV/TV?
2. El **Bloqueo AV de alto grado** no parece estar directamente disponible en el dataset. ¿Existe alguna variable proxy o debería agregarse?
3. ¿El número de derivaciones afectadas debe calcularse sumando las variables V1-V9, D1-D3, AVL, AVF, AVR cuando su valor es 1?

### 3. Análisis Comparativo de Variables en las Tres Escalas

Cuadro 5: Resumen de variables compartidas entre escalas clínicas

Variable	GRACE	TIMI	REC.	Prioridad
Edad	✓	✓	✓	Máxima
PAS	✓	✓	✓	Máxima
Frecuencia cardíaca	✓	✓	–	Alta
Clase Killip	✓	✓	✓	Máxima
Creatinina/F. renal	✓	–	✓	Máxima
Cambios ST	✓	✓	✓	Máxima
Enzimas cardíacas	✓	✓	–	Alta
Diabetes mellitus	–	✓	–	Alta
Hipertensión	–	✓	–	Alta
Peso corporal	–	✓	–	Media
Tiempo a tto	–	✓	–	Alta
Derivaciones ECG	–	–	✓	Alta
Arritmias ventr.	–	–	✓	Alta
Bloqueo AV	–	–	✓	Revisar

### 4. Variables Recomendadas para Inclusión

A continuación se presenta la lista completa de variables recomendadas para el modelo predictivo, organizadas por categoría y con justificación detallada.

#### 4.1. Variables Demográficas y Antropométricas

Variable	Justificación	Observaciones
edad	Presente en GRACE, TIMI y RECUIMA. Factor de riesgo independiente.	Usar como continua.
sexo	Factor de riesgo reconocido. Mujeres tienen mayor mortalidad ajustada.	Binaria (0=M, 1=F).
peso	En TIMI-STEMI (<67 kg = mayor riesgo).	Continua o binaria.
talla	Necesario para calcular IMC.	Secundaria si IMC disponible.
imc	Factor de riesgo cardiovascular.	Continua o categorizada.

#### 4.2. Variables Hemodinámicas y Signos Vitales

Variable	Justificación	Observaciones
presion_arterial_sistolica	En las tres escalas. Hipotensión (<100 mmHg) predice mortalidad.	<b>Duplicada:</b> Usar valores al ingreso.
presion_arterial_diastolica	Complementa evaluación. Presión de pulso amplia = mal pronóstico.	<b>Duplicada:</b> Usar valores al ingreso.
frecuencia_cardiaca	En GRACE y TIMI. Taquicardia (>100 lpm) = compromiso hemodin.	Usar como continua.
shock	Indicador directo de compromiso hemodinámico severo.	Codificar binaria.
indice_killip	En GRACE, TIMI y RECUIMA. Clasifica insuficiencia cardíaca.	Ordinal (I-IV) o dummies.

#### 4.3. Variables Electrocardiográficas

Variable	Justificación	Observaciones
scacest	Diferencia STEMI de NSTEMI. Tratamiento y pronóstico diferente.	Binaria.
depression_st	Cambios ST predicen extensión de isquemia. En GRACE y TIMI.	Codificar binaria.
supradesnivel	Magnitud de elevación ST correlaciona con tamaño infarto.	N Numérica (mm).
infradesnivel	Depresión ST recíproca o isquemia a distancia.	N Numérica (mm).
v1-v6, v7-v9	Localización del infarto. Anteriores extensos = peor pronóstico.	Sumar para derivaciones afectadas (RECUIMA).
d1-d3, avl, avf, avr	Complementan localización.	Incluir en suma.
v3r, v4r	Detectan infarto de VD (mal pronóstico).	Incluir en suma.

#### 4.4. Variables de Laboratorio

Variable	Justificación	Observaciones
creatinina	En GRACE. Disfunción renal predice mortalidad independientemente.	Confirmar unidades.



filtrado_ glomerular	En RECUIMA (<60 mL/min/1.73m <sup>2</sup> ). Más preciso que creatinina.	Preferir sobre creatinina.
ck	Enzima cardíaca. Pico correla- ciona con tamaño del infarto.	Confirmar unidades.
ckmb	Fracción MB más específica. En GRACE y TIMI.	Confirmar unidades.
glicemia	Hiperglucemia al ingreso asocia- da a peor pronóstico (incluso sin DM).	Usar como continua.
hb	Anemia asociada a peor pronós- tico en IAM.	Confirmar unidades.
colesterol	Factor de riesgo CV tradicional.	Secundaria.
trigliceridos	Factor de riesgo cardiovascular.	Secundaria.

#### 4.5. Antecedentes Patológicos (Comorbilidades)

Variable	Justificación	Observaciones
diabetes_ mellitus	Factor riesgo en TIMI. Aumenta mortalidad CV 2- 4x.	Binaria.
hipertension_ arterial	Factor riesgo en TIMI. Daño orgánico subclínico.	Binaria.
insuficiencia_ cardiaca_ congestiva	ICC previa = disfunción ventricular preexistente.	Binaria.
insuficiencia_ renal_cronica	Aumenta riesgo complicacio- nes y mortalidad.	Binaria.
enfermedad_ arterias_ coronarias	En TIMI-NSTEMI. Enf. coronaria conocida.	Binaria.
infarto_ miocardio_ agudo	Infarto previo = daño miocárdico preexistente.	Binaria.
fibrilacion_ auricular	Arritmia que complica el manejo del IAM.	Binaria.
enfermedad_ cerebro_ vascular	Indica enf. aterosclerótica sistémica.	Binaria.
hiperlipo proteinemia	Factor riesgo TIMI-NSTEMI.	Binaria.

epoc	Comorbilidad que aumenta mortalidad.	Binaria.
anemia	Factor de riesgo independiente.	Binaria.
tabaquismo	Factor de riesgo TIMI-NSTEMI.	Binaria o categórica.

#### 4.6. Variables de Procedimientos y Tiempos

Variable	Justificación	Observaciones
tiempo_isquemia	En TIMI (>4h = peor pronóstico). “Time is muscle”.	Confirmar unidad (min).
tiempo_puerta_aguja	Indicador de calidad. Retrasos aumentan mortalidad.	Confirmar unidad (min).
reperfusion	Tipo de reperfusión influye directamente en pronóstico.	Categórica.
coronario grafia	Acceso a cateterismo indica nivel de atención disponible.	Categórica.
estrepto quinasas_rec	Trombolítico utilizado en Cuba.	Binaria.

#### 4.7. Variables de Intervención y Soporte

Variable	Justificación	Observaciones
aminas	Uso de vasopresores indica shock/inestabilidad severa.	Binaria. <b>Precaución:</b> Potencial fuga de datos.
vam	Ventilación mecánica indica compromiso respiratorio severo.	Binaria. <b>Precaución:</b> Potencial fuga de datos.
mpt	Marcapaso temporal indica trastornos de conducción graves.	Binaria.
balon	Balón de contrapulsación indica compromiso hemodinámico severo.	Binaria.

#### 4.8. Variables Ecocardiográficas

Variable	Justificación	Observaciones
fraccion_eyecion	Predictor independiente fuerte. FEVI <40 % = disfunción sistólica.	Continua o categorizada (<40 %, 40-50 %, >50 %).
tapse	Función ventricular derecha. TAPSE <17mm = disfunción VD.	Continua.

## 5. Variables NO Recomendadas para Inclusión

### 5.1. Variables con Fuga de Datos (Data Leakage)

**Definición:** Variables que contienen información que no estaría disponible al momento de hacer la predicción o que son consecuencia directa del desenlace.

Variable	Razón de Exclusión	Tipo de Fuga
estado_vital	Es la variable objetivo recodificada.	Fuga directa.
fecha_defuncion	Solo existe si el paciente falleció.	Fuga directa.
estadia_intrahospitalaria	Conocida solo al egreso. Correlaciona con desenlace.	Fuga temporal.
estadia_ucie	Conocida solo al egreso.	Fuga temporal.
estadia_uci	Conocida solo al egreso.	Fuga temporal.
resultado	Variable de seguimiento post-egreso.	Fuga temporal.
fecha_egreso	Solo conocida al egreso.	Fuga temporal.
complicaciones	Registradas durante hospitalización.	Fuga temporal (parcial).

**Nota importante:** Algunas variables de intervención (*aminas*, *vam*, *balon*) podrían representar fuga de datos si se registran *durante* la hospitalización y no al ingreso. **Consultar al cardiólogo:** ¿Estas variables representan el estado al ingreso o intervenciones realizadas durante la estancia?

### 5.2. Variables de Identificación

Variable	Razón de Exclusión	Acción
numero	Identificador único sin valor predictivo.	Ya eliminada.
anno	Año de registro. Podría introducir sesgo temporal.	Ya eliminada.
unidad	Código de unidad hospitalaria.	Ya eliminada.

idprovincia	Identificador geográfico duplicado.	Redundante.
idmunicipio	Identificador geográfico.	Redundante.
idareasalud	Identificador geográfico.	Redundante.

### 5.3. Variables Geográficas y Administrativas

Variable	Razón de Exclusión	Consideración
provincia	No tiene valor clínico directo para predicción.	Podría usarse para análisis de equidad.
municipio	Alta cardinalidad, difícil codificación.	Excluir de modelo.
area_salud	Alta cardinalidad.	Excluir de modelo.

### 5.4. Variables con Excesivos Valores Faltantes o Baja Calidad

Variable	Razón de Exclusión	Consideración
observaciones	Texto libre. Requiere NLP.	Excluir inicialmente.
proxima	Significado no claro. Muchos faltantes.	Excluir.
fecha_consulta	Variable de seguimiento.	Excluir.
ergometria	Muchos faltantes. No realizada en todos los pacientes.	Excluir o imputar con cuidado.
razones_documentadas	Contexto no claro. Muchos faltantes.	Excluir.
volumen_contraste	Contexto no claro. Muchos faltantes.	Excluir.

### 5.5. Variables Redundantes

Variable	Razón de Exclusión	Variable Preferida
indice_mkillip	Duplica información de indice_killip.	Usar indice_killip.
escala_grace	Score precalculado. Preferimos componentes individuales.	Usar variables componentes.
creatinina	Si filtrado_glomerular está disponible.	Usar filtrado_glomerular.

## 6. Tratamiento de Variables Categóricas

### 6.1. Estrategias de Codificación Recomendadas

Variable	Tipo	Estrategia	Justificación
sexo	Binaria	Label Encoding (0/1)	Solo 2 categorías.
color_piel	Nominal (3 cat.)	One-Hot Encoding	Sin orden natural.
indice_killip	Ordinal (4 cat.)	Ordinal (1-4) o Target Encoding	Orden clínico claro (I<II<III<IV).
presentacion	Nominal (5 cat.)	One-Hot Encoding	Categorías mutuamente excluyentes sin orden.
atencion_inicial	Nominal (3 cat.)	One-Hot Encoding	Sin orden natural.
horario_llegada	Binaria	Label Encoding (0/1)	Solo 2 categorías (7am-7pm vs 7pm-7am).
reperfusion	Ordinal/ Nominal	Target Encoding o One-Hot	Considerar “no” < “parcial” < “total”.
tabaquismo	Binaria	Label Encoding (0/1)	Solo 2 categorías.
tipo_tabaquismo	Nominal	One-Hot Encoding	“activo” vs “no activo”.
angina	Nominal	One-Hot Encoding	Múltiples tipos.

### 6.2. Consideraciones Especiales

1. **Variables con categoría “si/no”:** Codificar directamente como 1/0.
2. **Variables ordinales clínicas:** Mantener orden clínico (ej: Killip I<II<III<IV).
3. **Target Encoding:** Considerar para variables de alta cardinalidad, pero con validación cruzada para evitar fuga de datos.
4. **Variables duplicadas con formato diferente:** Unificar formato antes de codificar.

## 7. Estrategias de Imputación de Valores Faltantes

### 7.1. Análisis de Patrones de Valores Faltantes

Antes de imputar, es fundamental analizar si los datos faltantes son:

- **MCAR** (Missing Completely At Random): Faltantes aleatorios.
- **MAR** (Missing At Random): Faltantes dependen de otras variables observadas.
- **MNAR** (Missing Not At Random): Faltantes dependen del valor mismo.

## 7.2. Recomendaciones por Tipo de Variable

Variable/Grupo	Tipo	Método	Justificación
Variables numéricas continuas (edad, peso, PAS, FC)	Numérica	Imputación múltiple (MICE) o KNN Imputer	Preserva distribución y correlaciones.
Variables de laboratorio (creatinina, Hb, CK)	Numérica	Imputación por mediana o MICE	Distribuciones asimétricas.
Variables binarias (comorbilidades)	Catagórica	Imputación por moda o indicador faltante	Faltante puede indicar “no evaluado”.
Variables con muchos faltantes (>50 %)	Cualquiera	Indicador de faltante + imputación simple	Patrón de faltante puede ser informativo.
Clase Killip	Ordinal	Imputación por moda (Killip I) o KNN	Mayoría de pacientes son Killip I.
Variables de tiempo (tiempo_isquemia)	Numérica	Mediana o MICE con restricciones	Valores deben ser $\geq 0$ .
Derivaciones ECG (V1-V9, etc.)	Binaria	Imputar como 0 (sin alteración)	Faltante indica no evaluado = normal.
Variables ecocardiográficas	Numérica	No imputar o MICE	Alto % de faltantes. Considerar exclusión.

## 7.3. Estrategia General Recomendada

1. **Variables con <5 % faltantes:** Imputación simple (mediana/moda) o eliminación de casos.
2. **Variables con 5-20 % faltantes:** MICE (Multiple Imputation by Chained Equations) o KNN Imputer.
3. **Variables con 20-50 % faltantes:** MICE + indicador de faltante como variable adicional.
4. **Variables con >50 % faltantes:** Evaluar exclusión del modelo o análisis de sensibilidad.

**Pregunta para el Dr. Santos Medina:**

- ¿En el contexto clínico cubano, cuando una variable binaria (ej: comorbilidad) no está registrada, debe interpretarse como “ausente” o como “no evaluada”?

## 8. Resumen de Decisiones y Preguntas Pendientes

### 8.1. Variables Definitivamente Incluidas (Alta Confianza)

1. edad

2. `sexo`
3. `presion_arterial_sistolica` (al ingreso)
4. `presion_arterial_diastolica` (al ingreso)
5. `frecuencia_cardiaca`
6. `indice_killip`
7. `creatinina` o `filtrado_glomerular`
8. `scacest`
9. `depresion_st`
10. `diabetes_mellitus`
11. `hipertension_arterial`
12. `insuficiencia_cardiaca_congestiva`
13. `enfermedad_arterias_coronarias`
14. `ck`, `ckmb`

## 8.2. Variables Pendientes de Aclaración

1. **Variables duplicadas:** ¿Cuál versión usar (ingreso vs egreso)?
2. **Derivaciones ECG:** ¿Cómo calcular número de derivaciones afectadas?
3. **Arritmias ventriculares:** ¿Existe variable específica para FV/TV?
4. **Bloqueo AV:** ¿Existe variable para bloqueo AV de alto grado?
5. **Variables de intervención:** ¿Se registran al ingreso o durante hospitalización?

## 8.3. Próximos Pasos

1. Validar este documento con el Dr. Maikel Santos Medina.
2. Resolver dudas sobre variables duplicadas y codificaciones.
3. Implementar pipeline de preprocesamiento con las decisiones validadas.
4. Realizar análisis exploratorio de valores faltantes.
5. Entrenar modelos baseline con variables de alta confianza.

## Anexo: Referencias Bibliográficas de Escalas Clínicas

1. Fox KA, et al. *Prediction of risk of death and myocardial infarction in the six months after presentation with acute coronary syndrome: prospective multinational observational study (GRACE)*. BMJ. 2006;333(7578):1091.
2. Antman EM, et al. *The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: A method for prognostication and therapeutic decision making*. JAMA. 2000;284(7):835-42.
3. Morrow DA, et al. *TIMI risk score for ST-elevation myocardial infarction: A convenient, bedside, clinical score for risk assessment at presentation*. Circulation. 2000;102(17):2031-7.
4. Santos Medina M. *Escala predictiva de muerte hospitalaria por infarto agudo de miocardio*. Tesis Doctoral, Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba.