



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “ANTONIO FRAGA MOURET”**

**DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGIA**

**TESIS**

**MORTALIDAD INTRAHOSPITALARIA Y COMPLICACIONES  
TEMPRANAS RELACIONADAS EN PACIENTES CON INFARTO AGUDO  
DE MIOCARDIO CON ELEVACION DEL ST TRATADOS MEDIANTE  
ANGIOPLASTIA FARMACOINVASIVA.**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA**

**PRESENTA:**

Dr. Carlos Humberto Lara Correa

**ASESORES:**

Dr. Jorge Emiliano Carrillo Guevara

Dr. Armando Juárez Valdés

**CDMX**

**2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## HOJA DE AUTORIZACION

---

**DR. ARMANDO JUÁREZ VALDES**

**MÉDICO ASESOR.**

---

**DR. JORGE HILARIO JIMENEZ OROZCO**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN CARDIOLOGÍA**

---

**DR. CARLOS HUMBERTO LARA CORREA**

**MEDICO RESIDENTE DE CARDIOLOGIA CLINICA.**

**No. DE REGISTRO DEL PROTOCOLO:**

**R-2023-3501-161**



## Índice

1. Resumen .....	5
2. Introducción .....	7
3. Material y métodos. ....	144
4. Resultados. ....	146
5. Discusión.....	29
6. Conclusiones.....	33
7. Referencias bibliográficas.....	34
8. Anexos.....	40



## Resumen

**Título:** Mortalidad intrahospitalaria y complicaciones tempranas relacionadas en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST tratados mediante angioplastia farmacoinvasiva

**Antecedentes:** El infarto agudo de miocardio con elevación del ST (IAMCEST), es causa importante de mortalidad y morbilidad a corto y largo plazo. La terapia de reperfusión es crucial dentro del tratamiento. La angioplastia primaria es el método de reperfusión preferido en centros con infraestructura dentro de los primeros 90 minutos. Caso contrario, se debe otorgar tratamiento fibrinolítico y traslado a un centro con capacidad para angioplastia. Dicho tratamiento mejora el pronóstico y disminuye la mortalidad intrahospitalaria a menos del 5-10%.

**Objetivo:** Determinar la mortalidad intrahospitalaria y complicaciones tempranas en pacientes que se presentan con IAMCEST tratados mediante angioplastia farmacoinvasiva.

**Material y métodos:** Estudio transversal, retrospectivo, descriptivo y observacional en pacientes con IAMCEST, tratados con terapia fibrinolítica y posteriormente angioplastia farmacoinvasiva en el Hospital de Especialidades del CMN la Raza del 2018 al 2022, se evaluó mortalidad intrahospitalaria y complicaciones tempranas. Análisis estadístico: Estadística descriptiva.

**Resultados:** Se estudiaron 200 pacientes con IAMCEST (masculino 86.5%, femenino 13.5%) tratados mediante angioplastia farmacoinvasiva, con una edad promedio de  $62.17 \pm 11.2$ , la mortalidad intrahospitalaria fue del 1.5%.

**Conclusiones:** La mortalidad intrahospitalaria en los pacientes con IAMCEST tratados con angioplastia farmacoinvasiva fue del 1.5%. por choque cardiogénico 7%, edema pulmonar 3%, reinfarto 2%, evento vascular cerebral 0.5% y complicaciones mecánicas 0.5%. El MACE acumulado de 14.5%

**Palabras claves:** Infarto agudo de miocardio, angioplastia, terapia farmacoinvasiva, mortalidad intrahospitalaria, complicaciones, MACE.



## 1. Summary

**Title:** In-hospital mortality and related early complications in patients with acute ST elevation myocardial infarction treated by pharmacoinvasive angioplasty.

**Background:** Acute ST elevation myocardial infarction (STEMI) is an important cause of mortality and morbidity at short and long term. Reperfusion therapy is crucial in treatment. Primary angioplasty is the preferred reperfusion method in centers with infrastructure within the first 90 minutes. Otherwise, fibrinolytic treatment and transfer to a center with angioplasty capacity should be given. Such treatment improves the prognosis and reduces in-hospital mortality to less than 5-10%.

**Objective:** To determine in-hospital mortality and early complications in patients presenting with STEMI treated by pharmacoinvasive angioplasty.

**Material and methods:** Cross-sectional, retrospective, descriptive and observational study in patients with STEMI, treated with fibrinolytic therapy and subsequently pharmacoinvasive angioplasty at the Hospital de Especialidades del CMN la Raza from 2018 to 2022, in-hospital mortality and early complications were evaluated.

**Results:** 200 patients with STEMI (male 86.5%, female 13.5%) treated by pharmacoinvasive angioplasty were studied, with an average age of  $62.17 \pm 11.2$ , in-hospital mortality was 1.5%.

**Conclusions:** In-hospital mortality in patients with STEMI treated with pharmacoinvasive angioplasty was 1.5%. Complications in order of frequency were cardiogenic shock 7%, pulmonary edema 3%, reinfarction 2%, cerebral vascular event 0.5% and mechanical complications 0.5%. The accumulated MACE of 14.5%

**Keywords:** Acute myocardial infarction, angioplasty, pharmacoinvasive therapy, in-hospital mortality, complications, MACE.



## Glosario

**ARI:** arteria responsable del infarto.

**CMN:** centro médico nacional

**SICA:** síndrome isquémico coronario agudo

**IAM:** Infarto Agudo de miocardio

**IAMSEST:** Infarto agudo de miocardio sin elevación del ST

**IAMCEST:** infarto agudo de miocardio con elevación del ST

**ICP:** intervención coronaria percutánea.

**RENASICA:** registro nacional de síndromes isquémicos coronarios agudos

**MACE:** Major Adverse Cardiovascular Events (Eventos cardiovasculares mayores adversos)

**HAS:** Hipertensión arterial sistémica

**DM:** Diabetes mellitus

**EVC:** Evento Vascular Cerebral

**TIMI:** Thrombolysis In Myocardial Infarction (Trombólisis en infarto de miocardio)

**FEVI:** Fracción de eyección del ventrículo izquierdo

**ERC:** Enfermedad renal crónica



## 1. Introducción

### Definición

Las enfermedades cardiovasculares son actualmente la primera causa de morbimortalidad en la mayoría de los países industrializados. Dentro de ellas la cardiopatía isquémica se muestra con la mayor prevalencia, siendo el infarto de miocardio su presentación más aguda (1). Los síndromes isquémicos coronarios agudos se diferencian basados en su presentación clínica, caracterización electrocardiográfica y presencia de biomarcadores de daño miocárdico en 3 entidades distintas (2):

- Angina inestable
- Infarto agudo de miocardio sin elevación del ST
- Infarto agudo de miocardio con elevación del ST

El término infarto agudo de miocardio se utiliza cuando hay evidencia de elevación de biomarcadores de daño miocárdico (definido como la elevación de niveles de troponina con al menos un valor por encima del percentil 99) en presencia de un contexto clínico de isquemia aguda (3). Con el fin de optimizar los tiempos para implementación de una estrategia de reperfusión, se estratifica a los pacientes con infarto agudo de miocardio en 2 grupos: infarto agudo de miocardio sin elevación del ST e infarto agudo de miocardio con elevación del ST (4), este último grupo deben cumplir con los siguientes criterios electrocardiográficos (5):

- Elevación del punto J en las derivaciones V2-V3 al menos 1.5 mm en mujeres, 2.5 mm en hombres < 40 años y 2 mm en hombres >40 años.
- Elevación del punto J en el resto de las derivaciones, al menos 1 mm en dos más derivaciones contiguas.

### Epidemiología

La presentación del IAMCEST en relación con el resto de SICA se aproxima en alrededor del 36% de los casos de acuerdo con el Registro Global para Eventos



Coronarios Agudos (GRACE por sus siglas en inglés) (6). La incidencia reportada en un registro sueco fue de 58 casos por cada 100 000 personas por año en el 2015 (7). Otro registro reportó una incidencia variable de 43 a 144 por cada 100 000 personas por año (8). En los EUA se ha reportado una disminución de la de incidencia ajustada a edad y sexo de 133 a 50 por cada 100 000 personas por año. Respecto a la mortalidad, existen variaciones en distintos registros, reportándose una mortalidad entre 4 y 12% (9). Algunos registros a gran escala reportaron un aumento de la mortalidad no ajustada después de un IAMCEST a través del tiempo, pero una disminución de la mortalidad ajustada. Un estudio realizado entre 2004 a 2012 analizando la mortalidad hospitalaria reportó un aumento de la mortalidad de 3.9% en 2004 a 4.7% en el 2012 (10).

Respecto a nuestro país, en el registro nacional de síndromes isquémicos coronarios agudos (RENASICA III) (11) reportó un total de 51% de IAMCEST el total de los pacientes con SICA, de los cuales un 37.6% recibió terapia fibrinolítica y el 15% recibió ICP primaria. La mortalidad reportada fue del 8.7% para el IAMCEST. A diferencia del RENASICA II (12) se observó que los pacientes con IAMCEST tuvieron menor disfunción ventricular izquierda. Dentro de los predictores de mortalidad se evidenció su asociación con edad avanzada, sexo femenino, cualquier grado de disfunción ventricular, miocardio extenso en riesgo, anomalías del sistema de conducción, Killip Kimball III-IV, complicaciones mecánicas, arritmias ventriculares y evento cerebrovascular.

Complicaciones y eventos cardiovasculares mayores adversos.

Los eventos cardiovasculares mayores adversos (MACE por sus siglas en inglés) se tratan de un criterio de valoración compuesto usados en trabajos de investigación sobre medicina cardiovascular (13). Se definen como una serie de eventos adversos y complicaciones superpuestos, estrechamente relacionados con la fisiopatología de los SICA además de los factores de riesgo cardiovascular tradicionales. El término se origina en la década de 1990 y su uso se restringía principalmente a complicaciones intrahospitalarias relacionadas con intervenciones coronarias percutáneas (14). Usualmente se definen como la



combinación de muerte cardiovascular por todas las causas, evento cerebrovascular, infarto de miocardio no fatal, reinfarto, necesidad de nueva ICP y necesidad de cirugía de revascularización coronaria, aunque en muchos estudios pueden variar las definiciones y variables a evaluar. En una revisión sistemática se analizaron diversas definiciones de MACE utilizada en la mayoría de los metaanálisis y ensayos clínicos aleatorios, siendo los criterios de valoración compuesto más frecuentes la combinación de IAM y EVC, seguidas por muerte cardiovascular (15). En otra revisión sistemática, Poudel y colaboradores (16) reportaron una incidencia de MACE entre el 4.2% y el 50% independiente del tratamiento recibido. En el RENASICA III el MACE reportado fue muerte cardiovascular 8.7%, isquemia recurrente 18%, reinfarto 8.2%, choque cardiogénico 10.2% y EVC 1.1%, mientras que el MACE total fue de 56.2% (11).

Respecto a la mortalidad intrahospitalaria en nuestro país, un estudio (17) analizó las diferencias entre pacientes con IAMCEST no reperfundido con una mortalidad del 12.7%. Mientras que la mortalidad en paciente reperfundido se acerca a 4.4% de acuerdo a distintas series.

#### Terapia de reperfusión

La terapia de reperfusión se encuentra indicada en pacientes con IAMCEST y síntomas en evolución dentro de las primeras 12 horas. Puede ser llevada a cabo mediante angioplastia e intervencionismo coronario percutáneo, con el uso de fármacos fibrinolíticos o bien mediante una estrategia que combine a ambas. La preferencia por una u otra dependerá de la factibilidad para trasladar al paciente al centro más cercano capacitado para ICP.

Los lineamientos publicados en la última guía de la sociedad europea de cardiología para IAMCEST (4) emite definiciones para cada una de las estrategias de reperfusión, y su aplicación ideal:

- ICP primaria: ICP emergente realizada con balón y stent en la arteria responsable del infarto sin que se haya administrado fármacos fibrinolíticos previamente, en pacientes con IAMCEST que se encuentren dentro de las



primeras 12 horas de instauración de síntomas. Se debe realizar en paciente que se presentan a un centro con capacidad para ICP o cuando el tiempo de traslado desde el diagnóstico al centro con capacidad para realizarla sea menor a 120 min y el tiempo puerta balón sea menor a 60-90 minutos.

- ICP de rescate: ICP emergente realizada lo más pronto posible cuando el tratamiento fibrinolítico administrado en pacientes con IAMCEST dentro de las primeras 12 horas de instauración de síntomas haya fracasado (ausencia de criterios de reperfusión).
- ICP farmacoinvasiva: ICP llevada a cabo en las siguientes 2-24 horas posterior a la administración de tratamiento fibrinolítico en pacientes con IAMCEST dentro de las primeras 12 horas de instauración de síntomas y que hayan mostrado criterios de reperfusión.

EL objetivo primario de estas diversas estrategias es restablecer el flujo en la arteria ocluida lo más pronto posible, ya que los desenlaces a corto y largo plazo mejoran con el acortamiento del tiempo de isquemia. Se ha observado que posterior a los primeros 90 minutos de tiempo de isquemia la cantidad de miocardio potencialmente rescatable disminuye conforme el tiempo aumenta. Similarmente se ha observado que en paciente tratados con éxito dentro de los primeros 90 minutos, la fracción de eyección mejora con el tiempo, así como una menor incidencia de MACE (18). En un estudio realizado por De Luca y colaboradores (19) hallaron que, por cada 30 minutos de retraso, el riesgo relativo de mortalidad incrementa en un 7.5%, y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) disminuye en hasta 30%.

Las diversas estrategias de reperfusión han disminuido la mortalidad y el MACE, sin embargo, la disponibilidad varía entre distintos registros de diferentes países. En los EUA menos del 25% de los pacientes con IAMCEST son llevados a estrategia de ICP primaria (20) y de estos solo alrededor del 51% de los pacientes cumplen con los lineamientos previamente expuestos de tiempo menor a 120 minutos desde el primer contacto médico (21). Registros similares llevados a cabo



en Europa muestran que entre el 40% y 70% no logran la meta objetiva de los 120 minutos para ICP primaria (22).

Respecto a nuestro país, el RENASICA III reportó una tasa de reperfusión del 52.6%. De los pacientes con IAMCEST, solo el 15% fueron llevados a ICP primaria y el 37.6% a estrategia farmacoinvasiva. La ICP de rescate se reportó en el 8.6% de los pacientes. El tiempo promedio de isquemia fue de 200 minutos, con un tiempo puerta-balón de 100 minutos para ICP primaria y un tiempo de puerta-aguja de 45 minutos para los pacientes tratados mediante fibrinólisis. Derivado de lo anterior, se concluye que en nuestro país aún falta mejorar la infraestructura de los hospitales con capacidad para ICP, así como optimizar los tiempos de traslados de los pacientes que arriban a centros que no cuentan con la infraestructura para la misma (23).

Dada la limitación en cuanto a recursos, infraestructura y logística de traslado en muchos lugares del mundo para llevar a cabo una estrategia de ICP primaria con adecuada adherencia a los tiempos de acuerdo con las guías internacionales, una opción cada vez más factible es la implementación de la estrategia farmacoinvasiva (24).

En los inicios de la terapia de reperfusión farmacológica seguida de angioplastia e ICP, se debatió por mucho tiempo cual estrategia de ICP en relación con el tiempo desde su administración era mejor, habiendo estudios que analizaron una ICP inmediata también conocida como ICP facilitada (1-2 horas posterior a la administración del fibrinolítico) versus estrategia de ICP retrasada (2-24 horas posterior a la administración del fibrinolítico). El primer estudio que comparó esto, el ASSENT -4 PCI fue finalizado de manera temprana por una alta incidencia de EVC y hemorragia intracerebral (25). En un metanálisis, Collet y colaboradores (26) no encontraron una ventaja de esta estrategia de ICP facilitada respecto a una estrategia retrasada. Derivado de lo anterior, se ha observado, que un tiempo de demora adecuado entre la fibrinólisis y la ICP neutraliza el efecto hemorrágico de la trombólisis y también permite que los agentes antiplaquetarios actúen al máximo, produciendo mejores resultados, por lo que actualmente la guía



recomienda una estrategia farmacoinvasiva con una ventana para la realización de angiografía coronaria entre 2-24 horas.

Dauerman y colaboradores (27) fueron los primeros en describir lo que actualmente conocemos como estrategia farmacoinvasiva, mediante la administración de un fármaco fibrinolítico con el posterior traslado a un centro con capacidad para ICP en las siguientes 3-24 horas. Diversos estudios han comparado la eficacia de la estrategia farmacoinvasiva, el primero de ellos fue el GRACIA-2 (28) un ensayo clínico aleatorizado, en el cual se comparó la estrategia farmacoinvasiva frente a la ICP primaria, evaluándose el grado de éxito de la reperfusión a través del grado de flujo TIMI y TMP, observándose mayor frecuencia de reperfusión epicárdica (21% frente a 6%) a la par que otros desenlaces como el tamaño del infarto, función ventricular y MACE fue similar en ambos grupos. Armstrong y colaboradores (29) evaluaron en el estudio WEST, 304 pacientes con IAMCEST en 3 grupos, uno tratado con fibrinólisis únicamente más tratamiento médico estándar (grupo A), otro tratado mediante estrategia farmacoinvasiva (grupo B) y un tercero tratado mediante ICP primaria (grupo C). Se observó que el MACE (muerte, reinfarto, isquemia refractaria, insuficiencia cardíaca congestiva, shock cardiogénico y arritmia ventricular) a 30 días fue similar en los 3 grupos (25%, 24% y 23%) respectivamente, sin embargo, el criterio compuesto de muerte y reinfarto fue más frecuente en el grupo A que en el C, mientras que la diferencia con el grupo B no fue significativa. Concluyeron que la terapia fibrinolítica, cuando se administra rápidamente y se combina con una estrategia de ICP de rescate o estrategia farmacoinvasiva, puede no ser diferente de la ICP primaria realizada por un grupo experto. Finalmente, en el más grande y reciente estudio STREAM (30), se evaluaron 1892 pacientes con IAMCEST dentro de las primeras 3 horas de inicio de los síntomas, un grupo sin posibilidad para ICP dentro de los siguientes 60 minutos, en quienes se realizó fibrinólisis y posterior coronariografía en las siguientes 24 horas y otro grupo en los que se realizó ICP primaria. La tasa de muerte cardiovascular intrahospitalaria y a 1 año fue similar en ambos grupos (4.0% frente a 4.1% respectivamente). Sin embargo, se observó una tasa excesiva de sangrado intracraneal en pacientes mayores de



75 años cuando se había alcanzado cerca del 20% del reclutamiento. Por lo que se realizó un ajuste de la dosis de tenecteplasa al 50%, con este ajuste, la tasa final de sangrado fue similar entre los grupos.

Respecto al escenario de pacientes que se presentan con IAMCEST y enfermedad multivaso, diversos estudios han evaluado la revascularización completa (durante la hospitalización índice y hasta 45 días después del alta) comparada con ICP únicamente al vaso culpable. Un reciente metanálisis (31) demostró que la revascularización completa en pacientes con IAMCEST disminuyó la mortalidad (2.5 % revascularización completa vs 3.1% en ICP a la ARI) así como el MACE compuesto de muerte cardiovascular y reinfarto (7.3% vs 10.3%).

Con esta evidencia sólida, la estrategia farmacoinvasiva ha demostrado ser tan segura y efectiva como la ICP primaria, siendo ésta una opción aceptable en sitios donde la ICP primaria no pueda ser realizada con los tiempos objetivos delineados por las guías internacionales, a la vez que se implementen mejores estrategias a fin de optimizar los tiempos de traslados.



## 2. Material y método.

**Diseño del estudio:** observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo

**Población de estudio:** Pacientes con diagnóstico de IAMCEST, con terapia fibrinolítica previa que fueron admitidos para angioplastia en el servicio de Hemodinamia del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza.

### PERIODO

De 5 años enero 2018- diciembre del 2022.

**TECNICA DE MUESTREO:** Muestreo probabilístico, empleando la fórmula del tamaño de la muestra para una población infinita

**Lugar de realización del estudio:** Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret Centro Médico Nacional La Raza.

### Criterios de selección

#### Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes mayores a 18 años
- Pacientes con diagnóstico de Infarto agudo de miocardio con elevación del ST
- Tratados previamente con terapia fibrinolítica exitosa y que posteriormente hayan sido admitidos para coronariografía invasiva y angioplastia realizada en el laboratorio de Hemodinamia del Hospital de Especialidades del CMN La Raza.
- Pacientes que cuente con reporte de Hemodinamia donde se describa la anatomía coronaria y el procedimiento de angioplastia.

#### Criterios de exclusión

- Antecedente de cirugía de revascularización
- Presencia de Valvulopatías significativas.



- Antecedente conocido de insuficiencia cardiaca crónica.
- Pacientes con terapia fibrinolítica previa sin criterios de éxito

### **Criterios de eliminación**

- Expediente clínico incompleto.
- Reporte de Hemodinamia no concluyente.

### **Análisis estadístico**

Todos los datos serán analizados utilizando los softwares Prism ® (GraphPad ®, Estados Unidos), versión 8, para macOS ® y Stata ® (IBM ®, Estados Unidos), versión 18, para macOS ®.

Se utilizó estadística descriptiva para los datos generales de la población en estudio, las características clínicas. Las variables cuantitativas con distribución normal se reportaron en porcentajes, media y desviación ( $\pm$ ) estándar.

Para determinar la normalidad en la distribución de las frecuencias, se ejecutará una prueba SaphiroWilk.

Las variables categóricas se describieron en porcentajes. Se comparó los resultados de las variables dependientes, para las variables nominales y cuantitativas continuas, respectivamente. Se calculó el riesgo relativo de las variables dependiente y su asociación con las demás variables incluidas en este estudio.



### 3. Resultados

La muestra de nuestro estudio estuvo integrada por 200 sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión descritos previamente. De ellos, 27 fueron mujeres (13.5%) y 173 hombres (86.5%) (figura 1). Además, la edad media fue de 62.1 años, cuando se estratificó por sexo, fue de 60.8 años y 71.1 años para hombres y mujeres, respectivamente (figura 1), esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ).

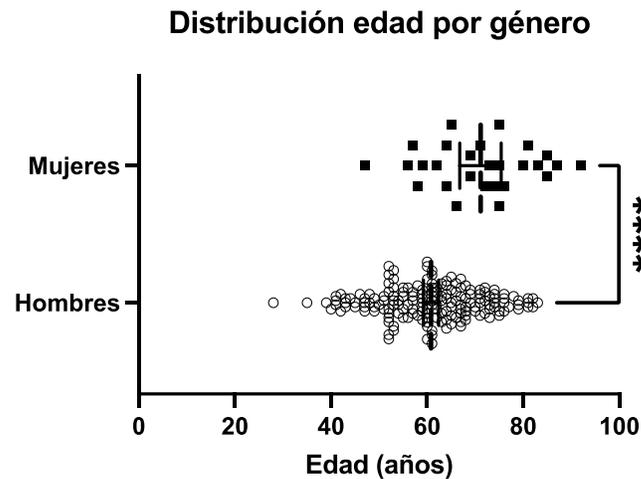


Figura 1. Distribución de la edad de acuerdo con el género en la muestra (edad en años).

Para el caso de los laboratorios de los pacientes incluidos en la muestra se describen en la tabla 1. Donde destacan alteraciones en los niveles séricos de glucosa (media 141.24), colesterol (136.31) y triglicéridos (138.78). De acuerdo con los días de estancia intrahospitalaria, la media fue de 5 días.



Variable	Media	DE	IC (95%)	p
Edad (años)	62.175	11.2	60.62 - 63.73	0.4127
Creatinina (mg/dl)	1.22	1.9	0.96 - 1.48	0.1982
Hemoglobina (gr/dl)	15.6	8.1	14.48 - 16.72	0.2203
Glucosa (mg/dl)	141.24	66.8	131.98 - 150.50	0.4798
Colesterol (mg/dl)	136.31	38.85	130.93 - 141.69	0.6817
Triglicéridos (mg/dl)	138.78	53.74	131.33 - 146.23	0.2858
Ckmb (U/L)	412.08	304.63	369.86 - 454.30	0.0230
Troponina I (ng/ml)	21.59	10.19	20.18 - 23.00	0.9872
Tiempo inicio de síntomas-fibrinolisis (minutos)	191.78	120.94	175.02 - 208.54	0.0875
Tiempo inicio de síntomas-angioplastia. (horas)	18.28	13.3	16.44 - 20.12	0.3800
FEVI %	49.19	7.64	48.13 - 50.25	0.0139
TAPSE (mm)	19.63	3.09	19.20 - 20.06	0.0020
PSAP (mmhg)	30.85	8.72	29.64 - 32.06	0.3821
Estancia intrahospitalaria (días)	5.015	3.021	4.60 - 5.43	0.2952

Tabla 1. Variables continuas demográficas de los de pacientes con IMCEST tratados con estrategia fármaco-invasiva.

Así, cuando se determinó la mortalidad del total de la muestra (n=200), se obtuvo que el 1.5% (n=3) tuvo un desenlace fatal, en comparación con lo reportado en la literatura que fue de 12.7%, dicha diferencia entre las proporciones fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) para pacientes no reperfundidos, mientras que para los reperfundidos en los cuales la mortalidad se ha determinado en 4.4%, también tuvo significancia estadística ( $p=0.044$ ). Luego, se realizó un análisis de la distribución de la edad de acuerdo con el desenlace clínico, obteniendo que la media de edad entre los pacientes que fallecieron fue de 69.3, mientras que entre los supervivientes de 62.1, dichas diferencias no fueron estadísticamente significativas (figura 2).

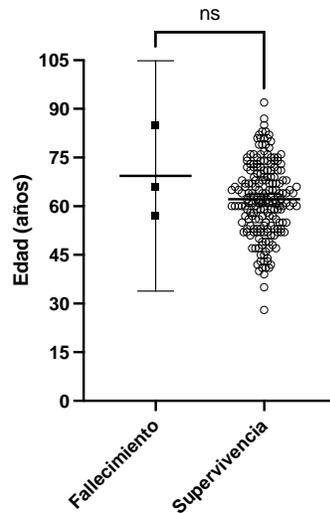


Figura 2. Distribución de edad en el desenlace clínico (ns: no significativo,  $p > 0.05$ ).

Por otro lado, también se analizaron los días de estancia intrahospitalaria y el desenlace clínico, así, se encontró que la media de días de estancia entre los pacientes que fallecieron fue de 13.6 días, mientras que para los pacientes supervivientes la media fue de 4.8 días, dichas diferencias entre los días de estancia intrahospitalaria no fueron estadísticamente significativos (figura 3).

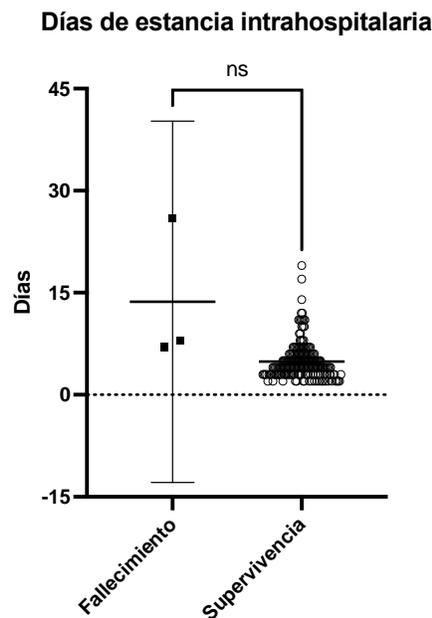


Figura 3. Días de estancia intrahospitalaria de acuerdo con el desenlace clínico (ns: no significativo,  $p > 0.05$ ).



En cuanto al tiempo de inicio de síntomas-fibrinólisis en minutos, la media fue de 191.78 (figura 4) y el 95% de la población estuvo entre los 175 y 208 minutos.

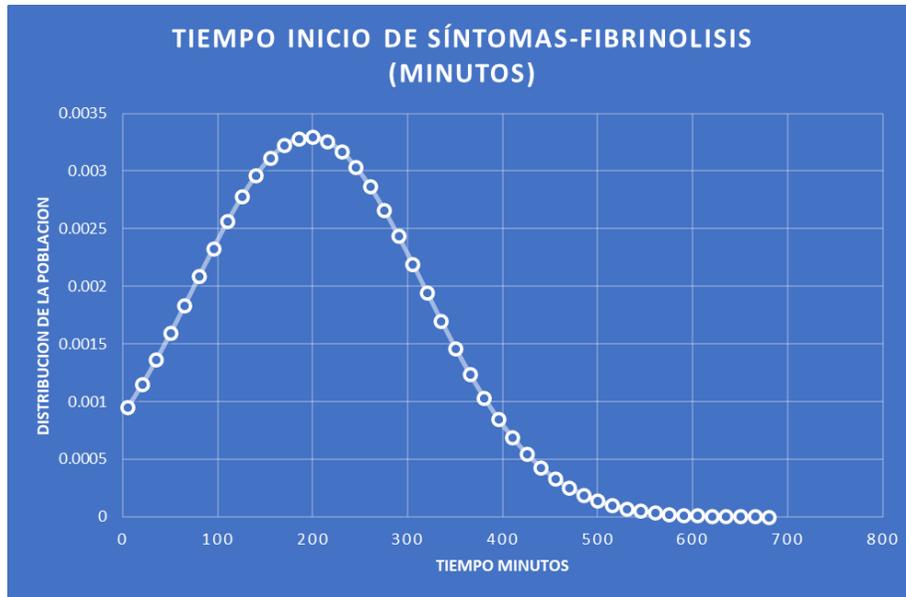


Figura 4. Tiempo de inicio de síntomas-fibrinólisis (tiempo en minutos).

Mientras que para el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el paso del catéter balón a través de la lesión y su apertura, la media fue de 18.28 horas (figura 5), con un intervalo de confianza del 95% entre 16 y 20 hrs. La fracción de eyección del ventrículo izquierdo post infarto tuvo una media de 49%, con el 95% de los individuos que tuvieron de 48 a 50% de FEVI post infarto.



Figura 5. Tiempo de inicio de síntomas-angioplastia (tiempo en horas).

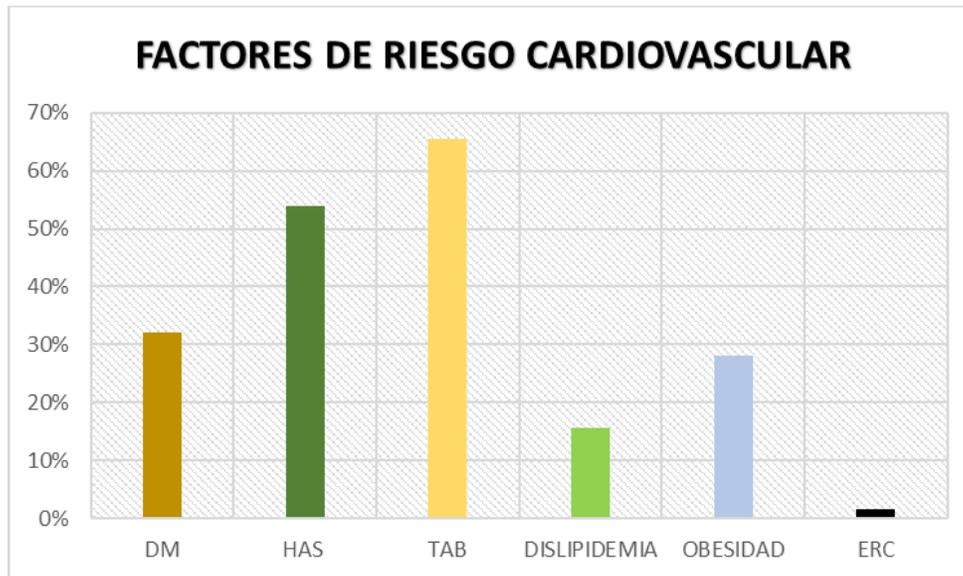


Figura 6. Factores de riesgo cardiovascular.



<b>Variable</b>	<b>Presente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Diabetes Mellitus</b>	64	32%
<b>Hipertensión arterial sistémica</b>	108	54%
<b>Tabaquismo</b>	131	65.5%
<b>Dislipidemia</b>	31	15.5%
<b>Obesidad</b>	56	28%
<b>Enfermedad renal crónica.</b>	3	1.5
<b>Genero</b>	173 H	27 M

**Tabla 2.** Variables categóricas demográficas de la población.

En la tabla 2 se muestran las frecuencias y porcentajes los factores de riesgo cardiovascular presente en los pacientes con IMCEST tratados con estrategia fármaco-invasiva.

La diabetes mellitus se presentó en 64 casos lo cual corresponde al 32% de los casos. 54% de los pacientes fueron hipertensos, correspondiente a una frecuencia de 108 pacientes. El tabaquismo estuvo presente en 131 pacientes, correspondiente al 65.5% de nuestra población. Se presento 31 casos de dislipidemia en nuestra población correspondiente al 15.5%. El 28% de la población presento algún grado de obesidad con una frecuencia de 56 casos. La Enfermedad renal crónica estuvo ausente en el 98.5% de los casos y presente en el 1.5% (figura 6).

Con respecto a la distribución por géneros de la población estudiada se observa 173 hombres y 27 mujeres con un 86.5% y 13.5% respectivamente de los casos (figura. Se observa que los factores de riesgo cardiovascular con mayor presencia en la población estudiada aparte del género fueron el tabaquismo y la hipertensión arterial sistémica, mientras que la presencia de enfermedad renal crónica fue el factor de riesgo menos frecuente.

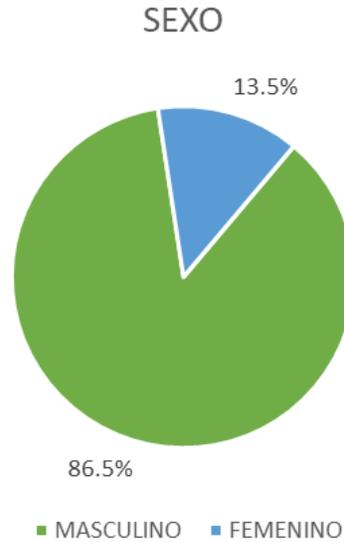


Figura 7. Distribución de sexo en la población.

Localización	Frecuencia	%
<b>Anteroseptal</b>	64	32%
<b>Anterior</b>	21	10.5%
<b>Lateral</b>	3	1.5%
<b>Inferior</b>	90	45%
<b>Inferior + ventrículo derecho</b>	12	6%
<b>Inferolateral</b>	7	3.5%
<b>Postero- inferior</b>	3	1.5%
<b>Total</b>	200	100

Tabla 3. Localización topográfica del infarto

En la tabla 3 se muestran las frecuencias respecto a la localización topográfica del infarto en la población estudiada.

La afectación anteroseptal se presentó en 64 casos lo cual corresponde al 32% de los casos. 21 pacientes presentaron una localización topográfica anterior, correspondiente al 65.5% de nuestra población. Se presentaron 90 casos de afectación inferior correspondiente al 45%. La afectación inferior con involucro del



ventrículo derecho presentó una frecuencia de 12 casos correspondiente al 6%. La localización lateral se presentó en el 1.5% con una frecuencia de 3 casos. La presentación inferolateral fue del 3.5% correspondiente a 7 casos. Finalmente, se presentó con un total de 3 casos correspondientes al 1.5% de los casos estudiados.

<b>Criterios de reperfusión</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Descenso del ST &gt;50%</b>	187	93.5
<b>Taquicardia ventricular</b>	2	1
<b>Ritmo idioventricular</b>	11	5.5
<b>Fibrilación ventricular</b>	0	0
<b>Total</b>	200	100

Tabla 4. Criterios eléctricos de reperfusión

En la tabla 4 se describen los porcentajes y frecuencias de los diferentes criterios electrocardiográficos de reperfusión en pacientes con IMCEST tratados de manera fármaco-invasiva. El número de pacientes que presentaron descenso del 50% del ST en nuestra población correspondiente a 93.5% de los casos. 11 casos presentaron ritmo idioventricular, equivalentes al 5.5% de los pacientes. Se presentó taquicardia ventricular como criterio de reperfusión en 2 casos correspondiente al 1% de la población estudiada. La fibrilación ventricular como arritmia de reperfusión no se presentó en los pacientes.

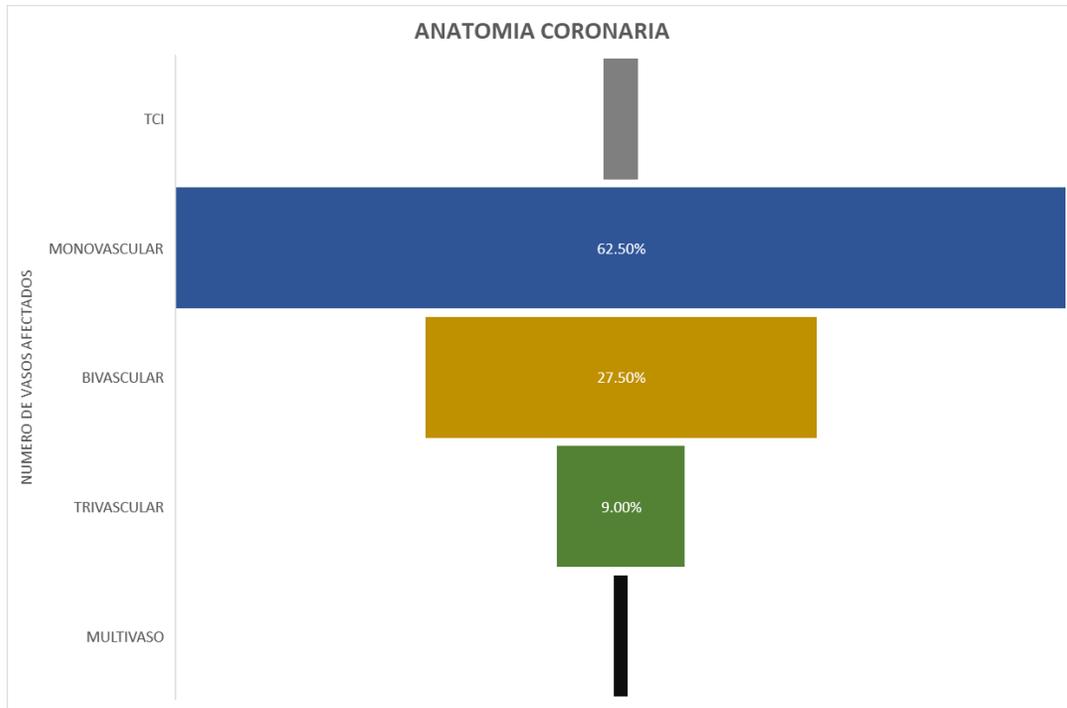


Figura 8. Número de vasos afectados.

Coronariografía	Frecuencia	%
TCI	5	2.5
Monovascular	125	62.5
Bivascular	55	27.5
Trivascular	18	9
Multivaso	2	1
ICP ARI	200	100
ICP completa	146	73
Stent medicado	135	67.5
Stent desnudo	65	32.5
TIMI INICIAL 1	58	29
TIMI INICIAL 2	98	49
TIMI INICIAL 3	44	22



<b>TIMI FINAL 1</b>	2	1
<b>TIMI FINAL 2</b>	2	1
<b>TIMI FINAL 3</b>	196	98
<b>DA</b>	85	42.5
<b>CX</b>	16	8
<b>CD</b>	99	49.5

Tabla 5. Variables categóricas sobre características angiográficas

La tabla 5 se muestran las distintas características angiográficas encontradas en los pacientes con IMCEST tratados con terapia farmacoinvasiva.

El involucro de tronco coronario se presentó en 5 casos correspondientes al 2.5% de la población. La afectación monovasular fue del 62.5%, con una frecuencia de 125 casos para nuestra población. 55 pacientes se presentaron con enfermedad de dos vasos correspondientes al 27.5% de los casos. La enfermedad trivasular tuvo una frecuencia de 18 casos, es decir el 9% de la población. Solo 2 pacientes tuvieron hallazgo de enfermedad multivaso con una frecuencia del 1% (figura 8).

El 100% de los pacientes estudiados se les realizó intervencionismo coronario percutáneo a la arteria responsable del infarto. De los pacientes que se presentaron con afectación de más de 1 solo vaso, en 146 casos se realizó revascularización completa en el primer procedimiento, correspondientes al 76% de la población. Respecto al implante de stents coronarios, el 67.5% de los casos fue plataformas liberadoras de fármacos, y 32.5% recibieron implante de stents desnudos.

El flujo inicial encontrado en el procedimiento índice correspondió a un TIMI 1 en el 29% de los casos, TIMI 2 en el 49% de los casos, y TIMI 3 en el 22% de los casos. El flujo TIMI final posterior a la angioplastia fue del 98% para un grado 3, y 1% respectivamente para los grados 1 y 2. Con respecto a la anatomía coronaria, la afectación en la descendente anterior correspondió a 85 casos, es decir el 42.5% de los casos. La afectación de la circunfleja se presentó en 16 casos,



correspondiente al 8% de la población. El involucro de la coronaria derecha se dio en el 49.5% de la población con hallazgo en 99 pacientes (figura 9).

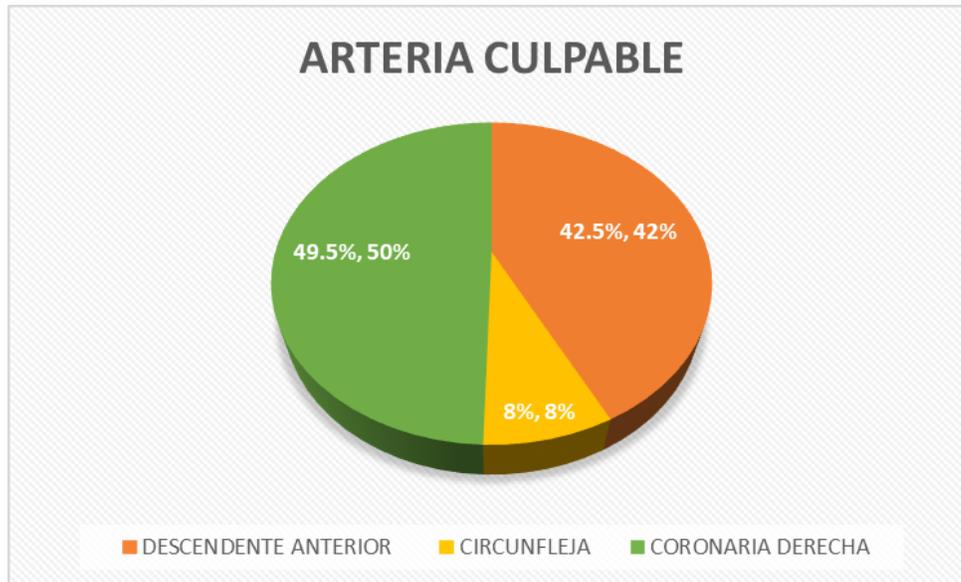


Figura 9. Número de vasos afectados.

Tabla 6 que muestra los fármacos fibrinolíticos que se usaron en la estrategia fármaco invasiva de nuestra población.

Fármaco	Frecuencia	%
Tecteplase	182	91
Alteplase	15	7.5
Retepase	2	1
Estreptoquinasa	1	0.5
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100</b>

Tabla 6. Fármacos fibrinolíticos usados.

El tenecteplase fue el fármaco mayormente usado con 91% de los casos. 15 casos fueron tratados de manera inicial con alteplase lo cual correspondió al 7.5% de los



casos. Reteplase fue empleado como fármaco fibrinolítico en 0.5% de la población, es decir solo 2 casos. Solo 1 caso se reportó con uso previo de estreptoquinasa, correspondiente al 0.5%.

<b>Tipo de arritmia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Fibrilación auricular</b>	3	1.5
<b>Taquicardia ventricular</b>	3	1.5
<b>Fibrilación ventricular</b>	1	0.5
<b>Bloqueo AV completo</b>	8	4
<b>Bloqueo AV 2:1</b>	2	1
<b>Ritmo nodal</b>	1	0.5
<b>Ninguna</b>	182	91
<b>Total</b>	200	

Tabla 7. Principales arritmias presentadas en el periodo agudo.

Tabla 7 que describe la frecuencia de las principales arritmias presentadas en el periodo agudo.

La fibrilación auricular en el periodo agudo del IMCEST se presentó en 3 casos correspondientes al 1.5% de la población. 3 casos presentaron taquicardia ventricular, es decir 1.5% de la población. El 4% de la población presento bloqueo auriculoventricular completo, correspondientes de 8 casos, mientras 1% tuvo bloqueo 2:1, correspondiente a 2 casos. El ritmo nodal se presentó en 0.5% de los pacientes, lo cual corresponde a 1 caso. Finalmente 182 pacientes no presentaron ningún tipo de arritmia en el periodo agudo, lo cual correspondió al 91% de la población.



	<b>Presente</b>	<b>%</b>	<b>Ausente</b>	<b>%</b>	<b>RR</b>
<b>Evento cerebrovascular.</b>	1	0.5	199	99.5	0.005
<b>Reinfarto</b>	4	2	196	98	0.020
<b>Choque cardiogénico</b>	14	7	194	93	0.075
<b>Edema pulmonar.</b>	6	3	194	97	0.031
<b>Parada cardio respiratorio</b>	0	0	200	100	0.000
<b>Muerte intrahospitalaria</b>	3	1.5	197	98.5	0.015
<b>Complicaciones mecánicas</b>	1	0.5	199	99.5	0.005
<b>Mace</b>	29	14.5	171	0.855	16.959

Tabla 8. Eventos cardiovasculares mayores en pacientes con IMCEST tratados con terapia farmacoinvasiva.

En la tabla 8 se muestran las frecuencias y porcentajes de las complicaciones cardiovasculares mayores en los pacientes con IMCEST tratados con estrategia fármaco-invasiva.

El EVC se presentó en un paciente correspondiente al 0.5% de los casos. Con un RR de 0.005. El reinfarto estuvo ausente en el 98% de los casos y presente en el 2%, con un RR de 0.020. El choque cardiogénico presenta un RR de 0.075 en nuestra población, y tuvo una frecuencia de 14 casos. La probabilidad de presentar edema agudo de pulmón en nuestra población fue de 0.031 veces en los pacientes con IMCEST tratados con estrategia farmacoinvasiva y se presentó en el 3% de los casos. El Paro cardíaco no se presentó en nuestra población estudiada. La muerte cardiovascular se presentó en 3 pacientes, correspondiente al 1.5% de nuestra población con una probabilidad relativa de 0.015. Se presentó



una complicación mecánica del infarto en nuestra población correspondiente al 0.5% y el riesgo relativo asociado es de 0.005 (figura10).

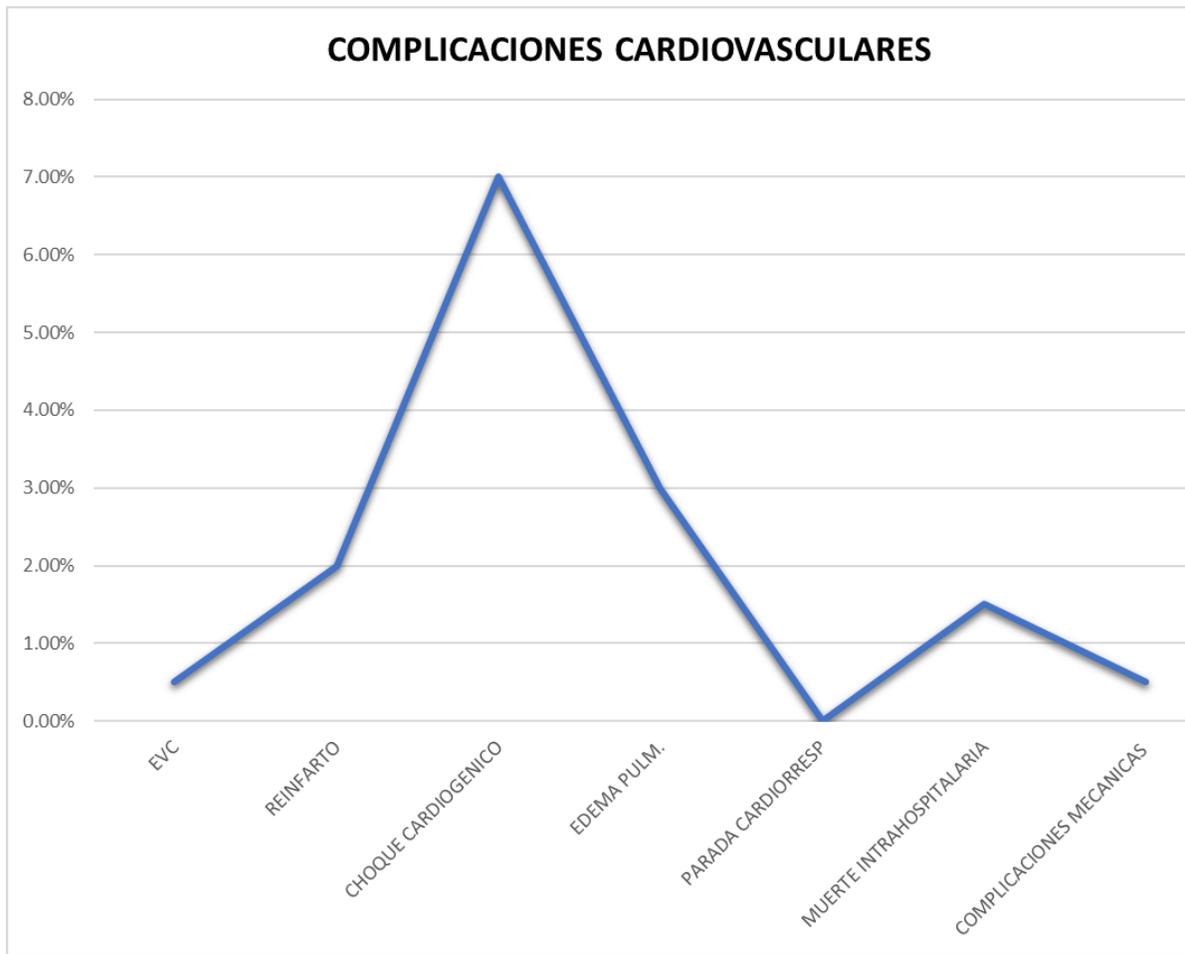


Figura 10. Complicaciones cardiovasculares

Finalmente, al agrupar todas las complicaciones cardiovasculares mayores MACE, tuvieron una frecuencia de 29 casos, correspondiente al 14.5% de los casos, con una probabilidad de riesgo de 16.959



#### 4. Discusión

La mortalidad a 30 días reportada en los estudios: STREAM (30), WEST (29), ASSENT 4-PCI (25) y TRANSFER-AMI (20), (2.2%, 1%, 6% y 4.5%), respectivamente, cercana a la encontrada en nuestra población (1.5%). En relación con la cantidad de pacientes, STREAM, WEST, ASSENT 4-PCI, y TRANSFER-AMI incluyeron 944, 104, 829 y 536 pacientes respectivamente, contrasta con nuestra población de 200 pacientes, siendo el más cercano en términos de cantidad de pacientes el estudio WEST (30), lo que puede influir en una subestimación de nuestra mortalidad reportada, además en ninguno de los estudios citados se reporta la tasa de mortalidad lo que nos ayudaría a comparar de manera más objetiva.

Las características demográficas la edad promedio en los estudios citados, fueron 59.7 y 61 respectivamente en comparación a la edad promedio de nuestra población la cual fue de 62.1, siendo nuestra población comparativamente mayor en edad. La distribución de género de nuestra población de 13.5% para sexo femenino, siendo sustancialmente menor. Esta distribución de género y edad podría ser una variable influyente en cuanto a las mayores tasas de complicaciones en nuestro estudio.

Para la presencia de factores de riesgo cardiovascular, el estudio WEST tuvo una frecuencia de 53.8% para HAS, 7.7% para diabetes, tabaquismo del 51%. En TRANSFER-AMI dichos factores se presentaron en 34.1%, 15.3% y 60.9% respectivamente. La dislipidemia estuvo presente en 28.5% de los sujetos. En nuestro estudio lo más prevalente fue presencia de hábito tabáquico e hipertensión, hallazgos similares en los estudios previamente citados, aunque respecto a diabetes y dislipidemia hallamos menor proporción de dichas comorbilidades en nuestra población.

En el análisis de los intervalos de tratamiento, el tiempo promedio desde el inicio de los síntomas hasta la administración de los fármacos fibrinolíticos fue de 130 minutos en el estudio WEST y 153 minutos en ASSENT 4-PCI, mientras que en nuestra población fue de 191.78 minutos. El tiempo desde el inicio de síntomas



hasta la angioplastia con balón fue entre 4.3 y 7 horas, en tanto que nuestra población el tiempo promedio fue de 18 horas siendo ambos tiempos más prolongados en nuestro estudio. Esta sustancial diferencia pudiera explicarse debido a que en los estudios que han sentado las bases de la terapia farmacoinvasiva, la administración del fármaco fibrinolítico se realiza desde el contacto con el personal paramédico durante su traslado en ambulancia, situación que no se presenta en nuestra población (11) (17).

En cuanto a las características angiográficas de la población de los estudios mencionados, observamos que la tasa de flujo TIMI post fibrinólisis fueron 13.3%, 17.4%, y 52.1% para los grados 1, 2, y 3 respectivamente, mientras que para nuestra población fueron de 29%, 49%, y 22% respectivamente siendo menor el grado TIMI 3 menor en nuestra población. La frecuencia de éxito al final del intervencionismo medido por flujo epicárdica TIMI 3 fue del 93.3% en el estudio TRANSFER-AMI (20), mientras que en nuestra población fue del 98%. La afectación de 1 solo vaso fue 42.9% en dicho estudio comparado con nuestra población fue del 37.5%. Observamos una proporción mayor en cuanto al grado de flujo epicárdico inicial en los pacientes fibrinolizados de la mayoría de estudios citados comparado a nuestra población, es decir hay mayor éxito en las fibrinolisis en estos pacientes.

Las complicaciones a 30 días descritas en los estudios STREAM, WEST, ASSENT 4-PCI y TRANSFER-AMI, fueron principalmente choque cardiogénico reportado en 0.31%, 3.8%, 6%, y 4.5% respectivamente comparado con la frecuencia de choque cardiogénico obtenida en nuestro estudio de 7%, a pesar de que tenemos menor cantidad de pacientes, tenemos más frecuencia de choque cardiogénico que en los estudios que manejan más población, nuevamente es evidente la necesidad una tasa de complicaciones donde se pueda comparar a diferentes tamaños de poblaciones; por otra parte nuestra frecuencia de complicaciones es similar a la reportada en el estudio ASSENT 4-PCI (25), sin embargo es 4 veces mayor la población tratada que la de nuestro estudio, por lo que sigue siendo evidente la necesidad de una tasa ajustada por cantidad de población.



El EVC se reportó con una frecuencia de 0.2%, 1%, 1.8% y 0.6% respectivamente mientras que en nuestra población el hallazgo fue de un 0.5%, dicho valor se acerca al obtenido en los estudios WEST y TRANSFER-AMI, observamos cierta disparidad ya que mientras la población del WEST es similar en proporción a la nuestra, TRANSFER-AMI maneja el doble de cantidad poblacional, por lo que aquí igualmente se hace necesario una tasa ajustada por número de pacientes.

Nuestro estudio halló una frecuencia 2% para el reinfarto, a su vez que los estudios encontraron una frecuencia de 0% en el STREAM, mientras que WEST, ASSENT 4-PCI y TRANSFER-AMI demostraron una frecuencia de 1%, 6%, y 3.4%. En relación con nuestra a la cantidad de nuestra población, el estudio más similar fue nuevamente WEST, sin embargo, en comparación los demás estudios incluyeron mayor población.

Respecto a las demás complicaciones (edema pulmonar, complicaciones mecánicas y parada cardiorrespiratoria) se presentaron en un 3% y 0.5% respectivamente en nuestra población, sin embargo, en los estudios previamente mencionados no formaron parte de los criterios de valoración, esto se podría deber a que no presentaron dichos eventos simplemente no formaron parte de los criterios de inclusión. Sin embargo, consideramos que dichos eventos son importantes mencionarlo ya que forma parte de la morbilidad y mortalidad de nuestra población y traducen las mejoras en los tratamientos de reperfusión implementados.

Para el conjunto de MACE en general, agrupamos el total de eventos cardiovasculares mayores con una frecuencia en total del 14.5%, sin embargo, en los estudios mencionados no se hace mención del MACE en general. Consideramos de igual manera es necesario considerar el MACE general, ya que nos informara acerca del éxito o el fracaso en las distintas estrategias de reperfusión implementadas.

Observamos pues que nuestra población es mayor en edad, la presencia de factores de riesgo es similar mientras que los tiempos de tratamiento (fibrinólisis y angioplastia) son mayores que quizá pudiera ser una de las razones en cuanto a



la mayor de frecuencia de complicaciones como choque cardiogénico para nuestra población, ya que el tiempo que permanece ocluida la arteria responsable del infarto se relaciona de manera directa con mayor miocardio en riesgo. Optimizar mejor los tiempos de trombólisis y su envío para una intervención coronaria más temprana mejorará los desenlaces clínicos y disminuirá la tasa de complicaciones.

#### Limitaciones:

Las principales limitaciones en nuestro estudio encontradas son principalmente con relación al tamaño de la muestra, ya que a pesar de que contamos con una adecuada muestra de pacientes admitidos para intervencionismo farmacoinvasiva debido a que nuestros criterios de inclusión limitaron la cantidad de pacientes reclutados. Otra limitación observada son los tiempos de tratamiento desde el inicio de los síntomas hasta la administración del fármaco fibrinolítico y posterior el paso del balón a través de la lesión y apertura del vaso afectado, los cuales se encuentran prolongados.



## 5. Conclusiones.

La mortalidad hospitalaria de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST tratados con estrategia farmacoinvasiva en el servicio de hemodinamia del CMN la raza de enero 2018 a diciembre del 2022, fue de 3/200 (absoluta) casos correspondientes al 1.5% (relativa).

La complicación más frecuente de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST tratados con estrategia farmacoinvasiva en el servicio de hemodinamia del CMN la raza de enero 2018 a diciembre del 2022 fue el choque cardiogénico con 14 casos correspondientes al 7%, seguido de edema pulmonar 6 casos equivalente al 3%, el reinfarto se presentó como la tercera complicación 4 casos correspondientes al 2%, la cuartas en frecuencia fueron evento cerebrovascular y complicaciones mecánicas con 1 caso para cada una correspondientes al 0.5% para ambas.



## 6. Referencias bibliográficas

1. Vogel B, Claessen BE, Arnold SV, et al. ST-segment elevation myocardial infarction. *Nat Rev Dis Primers*. 2019 Jun 6;5(1):39. DOI: 10.1038/s41572-019-0090-3.
2. Bergmark BA, Mathenge N, Merlini PA, Lawrence-Wright MB, Giugliano RP. Acute coronary syndromes. *Lancet*. 2022 Apr 2;399(10332):1347-58. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02391-6.
3. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Eur Heart J*. 2019 Jan 14;40(3):237-69. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy462.
4. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018 Jan 7;39(2):119-177. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393.
5. Tiller C, Reindl M, Reinstadler SJ, et al. The classical 12-lead ECG: Much more to offer than just a diagnosis in STEMI? *Int J Cardiol*. 2022 Feb 15;349:29-30. DOI: 10.1016/j.ijcard.2021.11.078.
6. Steg PG, Goldberg RJ, Gore JM, et al. Baseline characteristics, management practices, and in-hospital outcomes of patients hospitalized with acute coronary syndromes in the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *Am J Cardiol*. 2002 Aug 15;90(4):358-63. DOI: 10.1016/s0002-9149(02)02489-x.
7. Jernberg T, Attebring MF, Hambræus K, et al. The Swedish Web-system for enhancement and development of evidence-based care in heart disease evaluated according to recommended therapies (SWEDEHEART). *Heart*. 2010 Oct;96(20):1617-21. DOI: 10.1136/hrt.2010.198804.



8. Widimsky P, Wijns W, Fajadet J, et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. *Eur Heart J*. 2010 Apr;31(8):943-57. DOI: 10.1093/eurheartj/ehp492.
9. Jernberg T, Hasvold P, Henriksson M, et al. Cardiovascular risk in post-myocardial infarction patients: nationwide real world data demonstrate the importance of a long-term perspective. *Eur Heart J*. 2015 May 14;36(19):1163-70. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu505.
10. Krishnan U, Brejt JA, Schulman Marcus J, et al. Temporal Trends in the Clinical Acuity of Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Am J Med*. 2018 Jan;131(1):1-33. DOI: 10.1016/j.amjmed.2017.06.040.
11. Martínez Sanchez C, Borrayo G, Carrillo J, et al. Clinical management and hospital outcomes of acute coronary syndrome patients in Mexico: The Third National Registry of Acute Coronary Syndromes (RENASICA III). *Arch Cardiol Mex*. 2016 Jul-Sep;86(3):221-32. DOI: 10.1016/j.acmx.2016.04.007.
12. García Castillo A, Jerjes Sánchez C, Martínez Bermúdez P, et al. Renasica II Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos. *Arch Cardiol Mex*. 2005 Ene-Mar; 75(Suppl. 1): 6-19.
13. Marsal JR, Urreta Barallobre I, Ubeda Carrillo M, et al. Sample size requirement in trials that use the composite endpoint major adverse cardiovascular events (MACE): new insights. *Trials*. 2022 Dec 21;23(1):1-10. DOI: 10.1186/s13063-022-06977-4.
14. Kip KE, Hollabaugh K, Marroquin OC, et al. The Problem With Composite End Points in Cardiovascular Studies: The Story of Major Adverse Cardiac Events and Percutaneous Coronary Intervention. *J Am Coll Cardiol*. 2008 Feb 19;51(7):701-7. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.10.034.
15. Bosco E, Hsueh L, McConeghy KW, et al. Major adverse cardiovascular event definitions used in observational analysis of administrative databases: a systematic review. *BMC Med Res Methodol*. 2021 Nov 6;21(1):1-18. DOI: 10.1186/s12874-021-01440-5.



16. Poudel I, Tejpal C, Rashid H, et al. Major Adverse Cardiovascular Events: An Inevitable Outcome of ST-elevation myocardial infarction? A Literature Review. *Cureus*. 2019 Jul 30;11(7):1-11. DOI: 10.7759/cureus.5280.
17. Gopar-Nieto R, González-Pacheco H, Arias-Mendoza A, Briseño-De-la Cruz JL, Araiza-Garaygordobil D, Sierra-Lara Martínez D, et al. Infarto de miocardio con elevación del ST no reperfundido: nociones de un país de ingresos bajos a medios. *Archivos de Cardiología de México*. 2023 Feb 7;93(1). Doi: 10.24875/ACM.21000312.
18. Francone M, Bucciarelli Ducci C, Carbone I, et al. Impact of primary coronary angioplasty delay on myocardial salvage, infarct size, and microvascular damage in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: insight from cardiovascular magnetic resonance. *J Am Coll Cardiol*. 2009 Dec 1;54(23):2145-53. DOI: 10.1016/j.jacc.2009.08.024.
19. De Luca G, Suryapranata H, Ottervanger JP, et al. Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction: every minute of delay counts. *Circulation*. 2004 Mar 16;109(10):1223-5. DOI: 10.1161/01.CIR.0000121424.76486.20.
20. Cantor WJ, Fitchett D, Bjug Borgundvaag, et al. Routine early angioplasty after fibrinolysis for acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2009 Jun 25;360(26):2705-18. doi: 10.1056/NEJMoa0808276.
21. Vora AN, Holmes DN, Rokos I, et al. Fibrinolysis use among patients requiring interhospital transfer for ST-segment elevation myocardial infarction care: a report from the US National Cardiovascular Data Registry. *JAMA Intern Med* 2015;175(2): 207–15. DOI: 10.1001/jamainternmed.2014.6573.
22. Lambert L, Brown K, Segal E, et al. Association between timeliness of reperfusion therapy and clinical outcomes in ST-elevation myocardial infarction. *JAMA*. 2010 Jun 2;303(21):2148-55. DOI: 10.1001/jama.2010.712.
23. Martínez Sánchez C, Arias Mendoza A, González Pacheco H, et al. Reperfusion therapy of myocardial infarction in Mexico: A challenge for modern



cardiology. Arch Cardiol Mex. 2017 Apr-Jun;87(2):144-50. DOI: 10.1016/j.acmx.2016.12.007.

24. Pakshirajan B, Subban V, Mullasari AS. Pharmacoinvasive Management. Interv Cardiol Clin. 2012 Oct;1(4):409-419. DOI: 10.1016/j.iccl.2012.06.010.

25. Assessment of the Safety and Efficacy of a New Treatment Strategy with Percutaneous Coronary Intervention (ASSENT-4 PCI) investigators. Primary versus tenecteplase-facilitated percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction (ASSENT-4 PCI): randomised trial. Lancet. 2006 Feb 18;367(9510):569-78. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68147-6.

26. Collet JP, Montalescot G, Le May M, et al. Percutaneous coronary intervention after fibrinolysis: a multiple meta-analyses approach according to the type of strategy. J Am Coll Cardiol. 2006 Oct 3;48(7):1326-35. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.03.064.

27. Dauerman HL, Sobel BE. Synergistic treatment of ST-segment elevation myocardial infarction with pharmacoinvasive recanalization. J Am Coll Cardiol. 2003 Aug 20;42(4):646-51. DOI: 10.1016/s0735-1097(03)00762-9.

28. Fernandez Avilés F, Alonso JJ, Peña G, et al. Primary angioplasty vs. early routine post-fibrinolysis angioplasty for acute myocardial infarction with ST-segment elevation: the GRACIA-2 non-inferiority, randomized, controlled trial. Eur Heart J. 2007 Apr;28(8):949-60. DOI: 10.1093/eurheartj/ehl461.

29. Armstrong PW; WEST Steering Committee. A comparison of pharmacologic therapy with/without timely coronary intervention vs. primary percutaneous intervention early after ST-elevation myocardial infarction: the WEST (Which Early ST-elevation myocardial infarction Therapy) study. Eur Heart J. 2006 Jul;27(13):1530-8. DOI: 10.1093/eurheartj/ehl088.

30. Sinnaeve PR, Armstrong PW, et al. ST-segment-elevation myocardial infarction patients randomized to a pharmaco-invasive strategy or primary percutaneous coronary intervention: Strategic Reperfusion Early After Myocardial



Infarction (STREAM) 1-year mortality follow-up. *Circulation*. 2014 Sep 30;130(14):1139-45. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009570.

31. Baine KR, Engstrøm T, Smits PC, Gershlick AH, James SK, Storey RF, et al. Complete vs Culprit-Lesion-Only Revascularization for ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *JAMA Cardiology*. 2020 Aug 1;5(8):881. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.1251

32. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. 2017 mar 21 [consultado 2023 jul 13]. París: Asociación Médica Mundial. Disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

33. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud [Internet]. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987 [consultado 2023 jul 13]. Última reforma publicada DOF 02-04-2014. México. Disponible en: URL: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf)

34. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Salud [Internet]. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984 [consultado 2023 jul 13]. Última reforma publicada DOF 19-02-2021. [México]: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf\\_mov/Ley\\_General\\_de\\_Salud.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf)

35. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Salud [Internet]. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984 [consultado 2023 jul 13]. Última reforma publicada DOF 29-05-2023. México. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>

36. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la



salud en seres humanos [Internet]. México. DOF: 04/01/2013 [consultado 2023 jul 13]. Disponible en:

[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20seres%20humanos.](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20seres%20humanos.)



## 7. Anexos

### Anexo 1. Hoja de registro de datos

<b>Instituto Mexicano del Seguro Social</b> <b>Especialidades Centro Médico Nacional La Raza.</b> <b>Hoja de recolección de datos.</b>		
<b>DEMOGRAFICAS</b>		
<b>Datos de paciente:</b>		
NSS:		
Edad:		
Sexo:		
Días de estancia intrahospitalaria		
Laboratorios al ingreso (Hemoglobina, glucosa, creatinina, Colesterol total, triglicéridos, Enzimas cardiacas)		
Ecocardiograma post infarto (FEVI, TAPSE, PSAP)		
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>		
<b>ANTECEDENTES:</b>		
Diabetes Mellitus		
Hipertensión arterial sistémica		
Tabaquismo		
Dislipidemia		
Obesidad		
Enfermedad renal crónica		
<b>VARIABLES ELECTROCARDIOGRAFICAS</b>		



Localización topográfica del infarto	
Criterios eléctricos de reperfusión	
Arritmias en el periodo agudo	
<b>VARIABLES ANGIOGRAFICAS</b>	
Arteria responsable del infarto	
Numero de vasos afectados	
Involucro de tronco coronario izquierdo	
Flujo TIMI inicial	
Flujo TIMI final	
Revascularización de vaso culpable vs completa	
Tipo de Stents	
<b>VARIABLES DEPENDIENTES.</b>	
<b>EVENTOS CARDIOVASCULARES MAYORES ADVERSOS</b>	
Evento vascular cerebral	
Reinfarto	
Choque cardiogénico	
Complicaciones mecánicas	
Muerte cardiovascular intrahospitalaria	
Edema Pulmonar	
Complicaciones mecánicas.	
<b>Dr. Carlos Humberto Lara Correa</b> <b>Residente de la Especialidad en Cardiología</b> <b>Centro Médico Nacional “La Raza” Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”</b>	