

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**



**“WALL MOTION SCORE INDEX EN SÍNDROME CORONARIO  
AGUDO SIN ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST Y SU  
CORRELACIÓN CON ESCALAS DE RIESGO”**

**Por**

**DR. (A) MARTHA CECILIA JIMENEZ LEOS**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

**04 DE DICIEMBRE DEL 2024**

**Aprobación de la tesis:**



**Dr. med. Ramiro Flores Ramírez**  
**Director de la tesis**



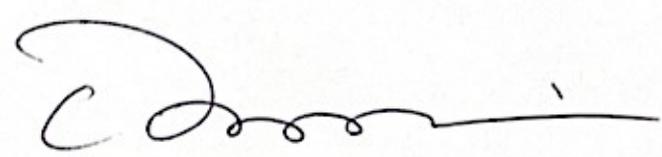
**Dra. Mónica Sánchez Cárdenas**  
**Coordinador de Enseñanza**



**Dr. med. Juan Fernando Góngora Rivera**  
**Coordinador de Investigación**



**Dr. med. Luis Adrián Rendón Pérez**  
**Jefe de Servicio o Departamento**



---

**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez**  
**Subdirector de Estudios de Posgrado**

## DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A Abraham y Santiago;  
guías, maestros y acompañantes,  
que, como el resto de los profesionales de la salud mental,  
sostienen a los que sostenemos.

*“Your vision will become clear only when you can look into your own heart.  
Who looks outside, dreams; who looks inside, awakens”*

—Carl Jung

## TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN . . . . .	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN . . . . .	2
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS . . . . .	6
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS . . . . .	7
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS . . . . .	8
Capítulo VI	
6. RESULTADOS. . . . .	15
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN . . . . .	21
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN . . . . .	24
Capítulo IX	
9. ANEXOS (ejemplo) . . . . .	25
Capítulo X	
10.BIBLIOGRAFÍA . . . . .	31

Capítulo XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO ..... 33

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
1.- Características clínicas y demográficas .....	15
2.- Evaluación de biomarcadores cardiacos .....	16
3.- Correlación entre Wall Motion Stress Index y escalas de riesgo.....	19

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Vista paraesternal eje largo 2D. Pared anteroseptal y pared posterior del VI .....	11
2. Vista apical 4 cámaras D2. Pared septal y lateral del VI .....	11
3. Vista apical 2 cámaras 2D. Pared anterior e inferior del VI .....	11
4. Vista paraesternal eje corto 2D.....	12
5. Vista paraesternal eje corto 2D. VI medio.....	12
6. Vista paraesternal eje corto 2D, ápice del VD.....	12
7. Relación entre WMSI y número de lesiones vasculares.....	17
8. Valores de WMSI de acuerdo con el número de lesiones vasculares observadas.....	18
9. Relación entre el WMSI y escala ESC/GRACE.....-	19

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ECV:** Enfermedad Cardiovascular

**SCA:** Síndrome Coronario Agudo

**EKG:** Electrocardiograma

**IAMSEST:** Infarto Agudo al Miocardio Sin Elevación del segmento ST.

**WMSI:** Wall Motion Score Index

**AI:** Angina Inestable

**IAMCEST:** Infarto Agudo al Miocardio Sin Elevación del segmento ST.

**CI:** Cardiopatía Isquémica

**ICP:** Intervención Coronaria Percutánea

**DCS:** Defectos de Contractilidad Segmentaria

**FEVI:** Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo

**VI:** Ventrículo Izquierdo.

**VD:** Ventrículo Derecho

**EACAT:** Enfermedad Arterial Coronaria Aterotrombótica

**EACNO:** Enfermedad Arterial Coronaria No Oclusiva = "MINOCA" en inglés  
"Myocardial Infarction with Non-Obstructive Coronary Arteries".

**HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica

**DM:** Diabetes Mellitus

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**2D:** Dos dimensiones.

## **CAPÍTULO I: RESUMEN**

**Introducción:** El infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST (IAMSEST) es una entidad clínica que representa un desafío diagnóstico y pronóstico debido a su variabilidad en la presentación y el riesgo clínico asociado. En este contexto, el Wall Motion Score Index (WMSI), una medida ecocardiográfica de contractilidad segmentaria ha sido propuesto como un posible marcador complementario para la estratificación de riesgo.

**Objetivo:** Determinar la correlación entre el WMSI y las escalas de riesgo clínico, así como explorar su relación con la severidad de las lesiones vasculares en pacientes con IAMSEST.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo en 39 pacientes con IAMSEST atendidos en un hospital de tercer nivel. Se recopilaron datos demográficos, clínicos y ecocardiográficos, incluyendo el WMSI, y se calcularon escalas de riesgo como ESC/GRACE, HEART score, ADAPT y TIMI AI/IAMSEST. Se utilizó análisis de regresión y pruebas estadísticas para evaluar las correlaciones entre las variables.

**Resultados:** Se encontró una tendencia al aumento del WMSI con la severidad de las lesiones vasculares y mayores puntajes en la escala ESC/GRACE, aunque estas relaciones no alcanzaron significancia estadística ( $p > 0.05$ ). Ni la edad ni el índice de masa corporal mostraron influencia significativa en el WMSI. Estas observaciones sugieren que el WMSI podría reflejar el compromiso miocárdico, pero su aplicabilidad clínica como herramienta predictiva requiere estudios adicionales.

**Conclusión:** Aunque no se encontraron correlaciones significativas, las tendencias observadas respaldan el potencial del WMSI como marcador complementario en la evaluación de riesgo en IAMSEST. Se destacan la necesidad de investigaciones con mayor tamaño de muestra y análisis multivariantes para confirmar estos hallazgos.

**Palabras clave:** Wall Motion Score Index, IAMSEST, ecocardiografía

## CAPITULO II: INTRODUCCIÓN

El Síndrome Coronario Agudo (SCA) consiste en un episodio de isquemia miocárdica, secundario a la disminución del flujo sanguíneo miocárdico, ya sea debido a una obstrucción o lesión de una o más arterias coronarias que generalmente dura más que un episodio anginoso transitorio y que puede conducir a necrosis de estas células. Dicho espectro se cataloga en angina inestable (AI), IAMSEST e infarto al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). (1) La manifestación clínica más común es el dolor torácico, siendo el segundo motivo de consulta más frecuente en el servicio de urgencias. (2) Si bien, el origen cardiaco isquémico no es el único, afecta a 800 000 pacientes al año en los E.U., de los cuales dos tercios corresponden a IAMSEST. (3) En México, las ECV constituyen la principal causa de mortalidad, representando  $\approx 20\%$  del total de muertes, de las cuales 68.5% son causadas por cardiopatía isquémica (CI). Acorde al comunicado de la secretaría de salud del 2022, cerca de 220 mil personas fallecieron por ECV en 2021, de las cuales 177 mil fueron por infarto al miocardio. (4)

El manejo de la afección consiste en tratar el IAMCEST y prevenir la progresión de AI y IAMSEST a IAMCEST. Para lograrlo, la terapia de reperfusión es de elección, la cual puede ser farmacológica o mediante intervención coronaria percutánea (ICP) y restablecer de esa forma el flujo de sangre arterial al tejido cardíaco. (5) Actualmente las recomendaciones de la *American Heart Association* sugieren que los pacientes con IAMSEST, se sometan a una estrategia invasiva inmediata (primeras 2 horas del ingreso) en pacientes de muy alto riesgo o temprana (primeras 24 horas de ingreso) si están en alto riesgo de eventos clínicos. (1,6) Cuando se considera la terapia de reperfusión aguda, el diagnóstico temprano del SCA es de suma importancia, ya que el éxito de la recuperación del miocardio depende de la duración de la oclusión coronaria. (7) Así mismo, la correcta realización del diagnóstico e identificación de pacientes candidatos a la terapia de reperfusión evita someter a pacientes a procedimientos invasivos con sus correspondientes riesgos sin indicación, así como aumentar los

costos de servicios de salud, ya que aproximadamente el 4% del gasto sanitario total corresponde a ECV del cual, acorde a reportes del 2019 realizados en el Instituto Nacional de Cardiología de nuestra nación la categoría más alta de gasto es el material quirúrgico utilizado en ICP. (5)

Cuando un paciente con una historia típica de dolor retroesternal prolongado tiene evidencia electrocardiográfica de elevación del segmento ST, el infarto agudo de miocardio se diagnóstica fácilmente y la indicación de una intervención coronaria percutánea es inminente. Sin embargo, la evaluación del dolor torácico prolongado sin hallazgos objetivos asociados por electrocardiografía puede ser difícil. La evaluación inicial del paciente con dolor torácico se basa en la integración de características de baja probabilidad y/o alta probabilidad derivadas del entorno clínico (es decir, síntomas, signos vitales), el ECG de 12 derivaciones y la concentración de troponina cardíaca determinada al ingreso del paciente al departamento de emergencias y en serie a partir de entonces. La medición de los niveles de troponina en el suero se ha vuelto pilar fundamental para el diagnóstico, basado en la fuerte asociación entre la liberación de troponina y la necrosis isquémica de los cardiomiocitos, en presencia de síntomas y/o cambios isquémicos en el ECG.

La evidencia de los últimos años ha dejado claro que los niveles elevados de troponina están lejos de ser un marcador preciso de necrosis miocárdica isquémica. El daño miocárdico no isquémico, taquiarritmias, falla cardíaca, emergencias hipertensivas, miocarditis, síndrome de Takotsubo, enfermedad valvular, disección aortica, tromboembolismo pulmonar, hipertensión pulmonar, evento neurológico agudo, insuficiencia renal, rabdomiólisis por mencionar algunos, recordando además factores clínicos que afectan la concentración de troponina como edad, insuficiencia renal, tiempo de evolución del dolor torácico y sexo del paciente. El uso de este parámetro como determinante de isquemia en un paciente con duda diagnóstica, consume tiempo retrasando las intervenciones para salvar el miocardio viable en pacientes que tienen una oclusión arteria coronaria electrocardiográficamente oculta y al ser poco específico posiblemente

dirección, si no se considera algún otro criterio que apoye el diagnóstico, a intervenciones coronarias percutáneas innecesarias. (1,2,8)

Además de los cambios mencionados secundarios a la oclusión coronaria como el dolor torácico, cambios electrocardiográficos y elevación de las concentraciones de enzimas cardíacas, existe alteración a nivel de la contractilidad del miocardio que ha sido englobado en el concepto “defectos de contractilidad segmentaria” (DCS) los cuales son alteraciones en la motilidad del músculo miocárdico de un segmento específico el cual usualmente está relacionado con el territorio que irriga la arteria coronaria afectada. Se describe son el primer signo clínicamente evidente de isquemia cardíaca aguda, incluso antes que los cambios electrocardiográficos o dolor anginoso. (9) Los DCS indican áreas de miocardio en riesgo en el contexto de isquemia aguda y pueden usarse para identificar pacientes que tienen un mayor riesgo de eventos cardíacos. (10)

La ecocardiografía es la prueba de imagen de referencia para la detección de DCS del VI globales y regionales en tiempo real y por lo tanto, podría ser útil para identificar entre los pacientes con dolor torácico agudo, aquellos con IAMSEST clásico sin necesidad de esperar por concentraciones de enzimas cardíacas y con ello disminuir el tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y el tratamiento de reperfusión en los pacientes con muy alto riesgo. (11) Es posible realizarlo al pie de la cama del paciente con dispositivos portátiles, siendo una intervención no invasiva, inocua y rápida que proporciona información indispensable en minutos. La principal limitante de esta herramienta es el ser operador dependiente y la subjetividad de la apreciación del movimiento del músculo cardíaco. Se ha descrito una variedad de divisiones del VI y diferentes métodos de análisis del movimiento de la pared. Algunos de ellos son el modelo de 20 segmentos propuesto por la Sociedad Estadounidense de Ecocardiografía, sin embargo, con el propósito de mejorar la identificación de los segmentos usando puntos de referencia anatómicos, relacionar a los segmentos con su correspondiente arteria coronaria responsable del suministro sanguíneo y mejorar la comunicación entre observadores, fue un modelo de evaluación de 16 segmentos con el cual mediante un método semicuantitativo clasifica

la gravedad de la alteración de la motilidad del segmento mediante una impresión visual. (12,13)

“*Wall Motion Score Index*” (WMSI), un sistema de puntuación basado en la motilidad de los segmentos individuales de la pared del ventrículo izquierdo, en el que las puntuaciones más altas indican una alteración más grave del movimiento de la pared, evitando la compensación que los segmentos hipercontráctiles realizan sobre los disfuncionales a diferencia de la FEVI, asignando el mismo valor a los segmentos hiperkinéticos que a los segmentos con movilidad normal. y por tanto valorando de forma más acertada la severidad y extensión del daño miocárdico. (14)

El ventrículo izquierdo y sus 16 segmentos se pueden evaluar de manera longitudinal con las vistas paraesternal eje largo, apical 4 y 2 cámaras donde se observa en cada una, parte de la pared septal y pared libre del VI siendo subdivididas cada una en segmentos apical medio y basal. De forma similar, la pared del VI puede ser estudiado de manera transversal dividiéndose en tres niveles casi iguales a lo largo del vértice hasta la base, lo que da como resultado su división transversal en segmentos basales a nivel de la válvula mitral, segmentos medios a nivel de los músculos papilares y segmentos apicales. La pared libre del ventrículo izquierdo a nivel basal y medio se divide en sentido de las manecillas del reloj en segmentos anterior, lateral, posterior e inferior, seguido en el mismo sentido por los segmentos septales ínfero-septal y antero-septal. (13)

Considerando el beneficio de la terapia de reperfusión en pacientes con Infarto Agudo al Miocardio Sin Elevación del segmento ST (IAMSEST) con alto riesgo clínico para eventos cardiovasculares mayores, es necesario determinar el riesgo clínico del paciente y con ello guiar el tratamiento adecuado para mejorar el tiempo pronostico. Por ende, el buscar herramientas que acorten el tiempo y mejoren la certeza del diagnóstico del IAMSEST es imperativo para poder obtener los beneficios. Partiendo de la premisa de la conocida presencia de defectos de contractilidad segmentaria en pacientes con isquemia o necrosis miocárdica, el presente estudio busca determinar la correlación entre el Wall Motion Score Index (WMSI), escala

numérica de contractilidad miocárdica, y el nivel de riesgo clínico establecido mediante las escalas usadas actualmente.

## **CAPITULO III: HIPÓTESIS**

### **Hipótesis alterna**

1. Existe correlación significativa entre el WMSI con el grado de riesgo obtenido mediante escalas de riesgo en el IAMSEST.

### **Hipótesis nula**

1. No existe correlación significativa entre el WMSI con el grado de riesgo obtenido mediante escalas de riesgo en el IAMSEST.

## **CAPITULO IV: OBJETIVOS**

### **Objetivo primario**

1. Determinar si existe correlación entre WMSI y el grado de riesgo clínico obtenido mediante escalas de riesgo HEART-Score, ADAPT, GRACE y TIMI-AI/IAMSEST para pacientes con IAMSEST.

### **Objetivos secundarios**

2. Determinar si existe un punto de corte del WMSI a partir del cual haya valor predictivo positivo significativo para correlacionar con el número de vasos con lesiones significativas ( $\geq 70\%$ ) confirmadas por angiografía coronaria.
3. Determinar si existe un punto de corte del WMSI a partir del cual haya valor predictivo positivo significativo para correlacionar con la presencia de lesiones ateroscleróticas significativas ( $\geq 70\%$ ) confirmadas por angiografía coronaria.
4. Determinar la prevalencia de enfermedad arterial coronaria no oclusiva (sin lesiones ateroscleróticas significativas o no significativas por angiografía coronaria.) en pacientes catalogados como muy alto riesgo mediante las escalas HEART-Score, ADAPT, GRACE y TIMI-AI/IAMSEST.

## **CAPITULO V: MATERIAL Y MÉTODOS**

### **1. Diseño de estudio**

Se realizó un estudio experimental, analítico y prospectivo (transversal).

### **2. Población de estudio**

Se consideró para ingreso al estudio a pacientes adultos con dolor torácico que hayan ingresado al área de urgencias del Hospital Universitario “Dr. José E. González” en Monterrey, México.

### **3. Criterios de selección**

#### **3.1. Criterios de inclusión**

- Hombres y mujeres
- Mayores de 18 años
- Diagnóstico de IAMSEST

#### **3.2. Criterios de exclusión**

- Antecedente de enfermedad coronaria isquémica
- Antecedente de enfermedad valvular severa
- Antecedente de alteraciones del ritmo (Portador de marcapasos, bloqueo auriculoventricular, bloqueo de rama, fibrilación auricular, Wolff-Parkinson-White)
- Antecedente de cardiomiopatías (Hipertrofica, dilatada, restrictiva, arritmogénica, Tako-tsubo)
- Antecedente de insuficiencia cardiaca.
- Antecedente de miocarditis o pericarditis.

#### **3.3. Criterios de eliminación**

- Pacientes que decidieran no participar en el estudio o que tuvieran información clínica incompleta.

### **4. Muestreo**

Se utilizó un tipo de muestreo no probabilístico consecutivo.

### **5. Procedimientos**

#### **5.1. Selección del sujeto**

Se consideró como posibles sujetos de investigación, hombres y mujeres mayores de 18 años que ingresen a sala de urgencias con dolor torácico o equivalente como motivo de consulta a quien acorde a lo estipulado en las

guías clínicas de manejo del paciente con sospecha de Síndrome Coronario Agudo, se le realice un electrocardiograma de 12 derivaciones buscando descartar la presencia de elevación del segmento ST. Además, se obtuvo una muestra sanguínea para análisis de troponina I al momento del ingreso y a las 2 horas considerando como positivo un nivel por encima del percentil 99. En caso de no presentar cambios compatibles con isquemia por electrocardiograma y presentar niveles elevados de troponina se integró el diagnóstico de IAMSEST considerándose como candidato para participar en el estudio.

#### 5.2. Interrogatorio

De manera verbal y directamente del paciente se obtuvo mediante interrogatorio médico dirigida información sobre los antecedentes patológicos y no patológicos relevantes para el cálculo del riesgo clínico del paciente. En caso de contar con internamientos previos en la institución y por ende con un expediente médico y/o documentos médicos, estos datos fueron tomados en cuenta para complementar el interrogatorio y confirmar los antecedentes referidos por el sujeto de investigación.

#### 5.3. Cálculo de escalas de riesgo

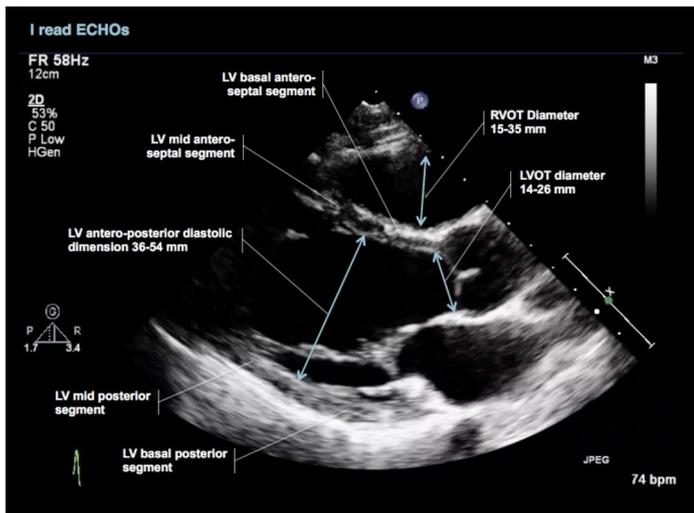
El cálculo del puntaje de las escalas de riesgo fue realizado mediante la aplicación MDCalc, obteniendo las variables que la interfaz solicita para el cálculo de este directamente del paciente de manera verbal mediante el interrogatorio clínico. El puntaje obtenido en cada una de las escalas fue registrado como variable numérica con valor absoluto en el caso de que el resultado fuese proporcionado como puntaje y en caso de ser proporcionado como nivel de riesgo fue registrado como variable categórica registrado el riesgo obtenido.

#### 5.4. Marcadores bioquímicos

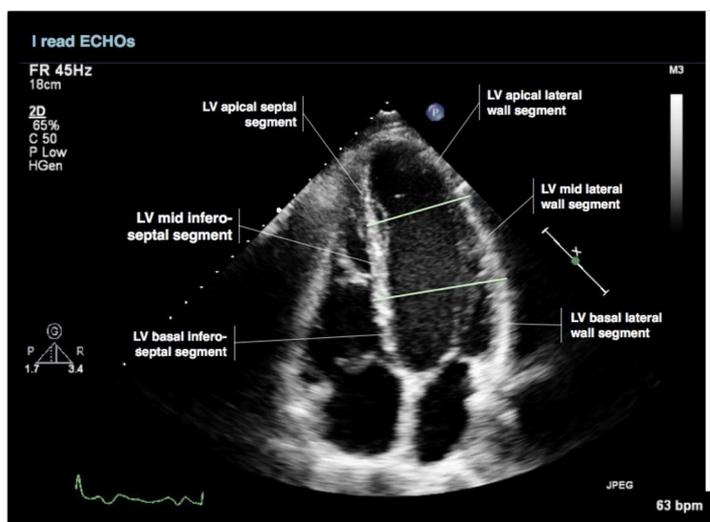
Los resultados de niveles de troponina I de alta sensibilidad obtenidos al ingreso y control a las 2 horas fueron registrados de forma numérica y exacta incluyendo 2 decimales. Se registró el valor absoluto de la misma como variable numérica.

### 5.5. Ecocardiografía

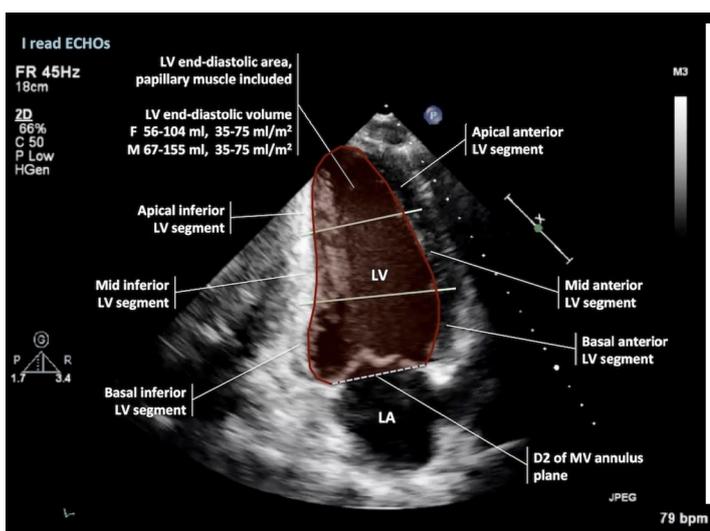
Se realizó el registro de imágenes por ecocardiograma transtorácico portátil bidimensional mediante sonda sectorial multifrecuencia Philips LUMIFY S4-1, con el cual se obtuvieron vistas paraesternal eje largo, paraesternal eje corto a nivel de válvula mitral, músculos papilares y ápice, así como apical cuatro cámaras y dos cámaras previo a la realización de angiografía. Las imágenes fueron recolectadas y almacenadas en un dispositivo móvil con sistema operativo Android mediante la aplicación Lumify para ultrasonido. Las imágenes fueron analizadas por un cardiólogo ecocardiografista experimentado. Se analizó de forma intencionada la función global del ventrículo izquierdo midiendo la Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (FEVI) en vista apical 2 y 4 cámaras utilizando el método modificado de Simpson y la presencia de defectos de contractilidad segmentaria dividiendo el VI en 16 segmentos: en la vista paraesternal eje largo, los segmentos septal medio y basal, posterior medio y basal; en la vista paraesternal eje corto a niveles de válvula mitral y músculos papilares los segmentos antero septal, ínfero septal, anterior, lateral, posterior e inferior y a nivel de ápice los segmentos anterior, lateral, inferior y septal; en la vista apical 4 cámaras los segmentos septal apical, septal medio, septal basal, lateral apical, lateral medio y lateral basal; en la vista apical 2 cámaras los segmentos inferior apical, inferior medio, inferior basal, anterior apical, anterior medio y anterior basal. Cada uno de los 16 segmentos antes descritos fue catalogando acorde a su movilidad como normal o hiperkinético, hipokinético, akinético o discinético otorgando un valor del 1-4 calculando posteriormente el promedio de los 16 segmentos evaluados en vista paraesternal eje largo, apical 4 cámaras y apical 2 cámaras, así como el promedio de los 16 segmentos evaluados en vista paraesternal eje corto a nivel de válvula mitral, músculos papilares y ápice, correspondiendo al WMSI. El análisis fue realizado de forma cegada del nivel de riesgo establecido mediante escalas clínicas y el resultado de angiografía. **(Figura 1-6)**



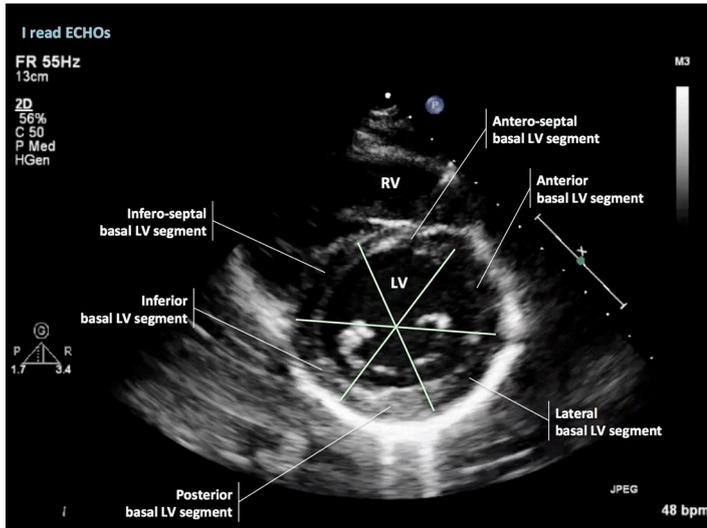
**Figura 1- Vista paraesternal eje largo 2D. Pared antero septal y pared posterior del VI. La cámara más anterior es el VD. El septum separa VD del VI. La pared libre del VI es la pared posterior. Cada una de las paredes se dividen en 2 segmentos, medio, que se encuentra adyacente al ápice y basal adyacente a la válvula mitral.**



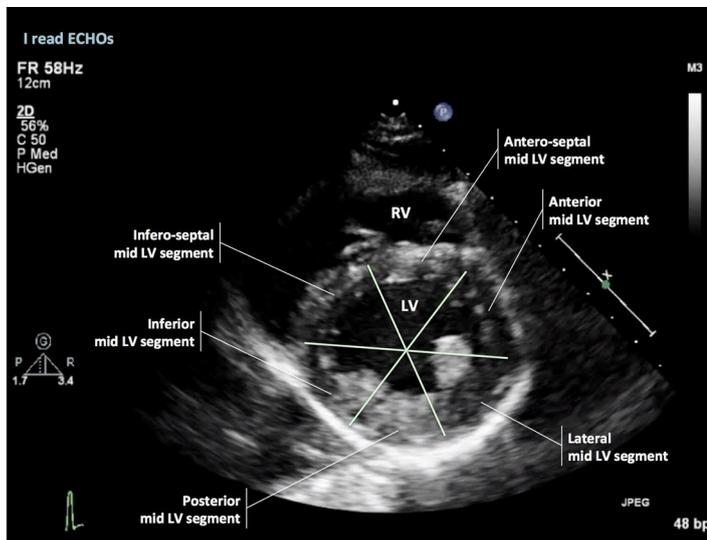
**Figura 2.- Vista apical 4 cámaras 2D. Pared septal y lateral del VI. El ápice es la zona más cercana al transductor, a la derecha la pared lateral del VI y a la izquierda, separando el VI del VD el septum interventricular. Cada una de ellas se divide en tres segmentos, de superior a inferior, segmento apical, medio y basal respectivamente**



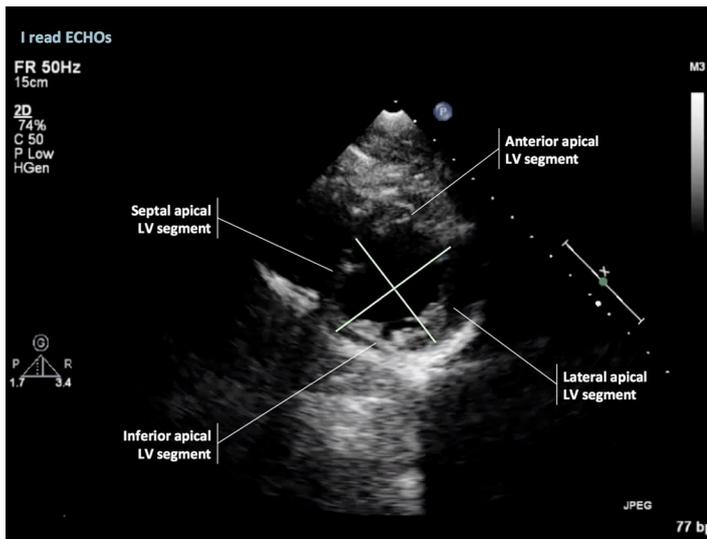
**Figura 3 – Vista apical 2 cámaras 2D. Pared anterior e inferior del VI. El ápice es la zona más cercana al transductor, a la izquierda, la pared inferior, a la derecha la pared anterior del VI con sus segmentos de superior a inferior, apical, medio y basal respectivamente.**



**Figura 4- Vista paraesternal eje corto 2D, base del VI a nivel de la válvula mirtal. Pared circular de la base del VI tiene 6 segmentos divididos en secciones de 60°. La mitad superior del septum es antero septal y la mitad inferior es ínfero septal. El segmento inferior es adyacente al segmento ínfero septal. Segmento anterior es adyacente al segmento antero septal. Segmentos lateral y posterior están adyacentes a los segmentos anterior e inferior respectivamente.**



**Figura 5.- Vista paraesternal eje corto 2D, VI medio. Pared circular del VI medio tiene 6 segmentos divididos en secciones de 60. La mitad superior del septum interventricular es antero septal y la mitad inferior es ínfero septal. El segmento inferior es adyacente al segmento ínfero septal. Segmento anterior es adyacente al segmento antero septal. Segmentos lateral y posterior están adyacentes a los segmentos anterior e inferior respectivamente.**



**Figura 6.- Vista paraesternal eje corto 2D, ápice del VI. El ápice del VI se divide en 4 secciones de 90°. El segmento septal está separado del VD por el septum interventricular. Los tres segmentos restantes son el anterior lateral e inferior.**

## 5.6. Angiografía coronaria

Acorde al protocolo de la institución fue realizada la angiografía coronaria; una vez finalizado el procedimiento se registró la ausencia de lesiones ateroscleróticas o la presencia de estas y en caso de encontrarse se registró el número de lesiones por vaso encontradas y/o el número de vasos sanguíneos involucrados.

## **6. Registro de variables**

A cada uno de los sujetos de investigación se le asignó una carpeta la cual contenía el registro en físico de variables que corresponden a la historia clínica, puntaje en escalas de riesgo, niveles de biomarcadores, ecocardiografía y angiografía del sujeto utilizando el "Formato de variables" mostrado como *Anexo 1 (Formato de variables), partes 1, 2 y 3*. Para el registro de cada una de las variables en la base de datos, se utilizó un formulario electrónico de Google en el cual dependiendo del tipo de variable se incluyeron respuestas abiertas para variables numéricas y para variables categóricas dicotómicas se proporcionó en el formulario respuestas de opción múltiple. De forma automática las respuestas obtenidas en el formulario fueron trasladadas y registradas en una base de datos de Microsoft Excel versión 16.76. Las variables numéricas fueron registradas de igual forma que en el formulario como un número absoluto y las respuestas de las variables categóricas fueron registradas de forma numérica identificando cada una de las categorías incluidas en las respuestas. Una vez completada la N, se procedió a procesarla en SPSS versión 25.0 para su análisis estadístico.

## **7. Cálculo de tamaño de muestra**

Usando como referencia el trabajo de Manfredonia et al. (11) Se utilizó una fórmula para el cálculo de tamaño de muestra con una correlación de Spearman con transformación de Z de Fisher estimando una medida de correlación moderada (0.5) entre la variable *Wall Motion Score Index* y la categoría de riesgo establecido por escalas clínicas. Se consideró para el cálculo de esto una confianza del 95% y un poder del 80%. Se utilizó la siguiente fórmula para estimar el cálculo de tamaño de muestra:  $N = [(Z\alpha + Z\beta)/C]^2 + 3$ . Con dichas variables se estimó necesario al menos una muestra de 29 pacientes para comprobar la hipótesis de trabajo.

## **8. Análisis estadístico**

Para el análisis descriptivo, las variables cuantitativas fueron descritas en media y desviación estándar o mediana y rango Inter cuartil de acuerdo con su distribución, dicha distribución fue evaluada con la prueba de Kolmogorov Smirnov. Las variables cualitativas fueron descritas con frecuencias y porcentajes. Para comparar variables cuantitativas paramétricas se utilizó la prueba t de Student, para comparar variables cuantitativas no paramétricas se utilizó la prueba U de Mann Whitney. Para comparar variables cualitativas se utilizó la prueba  $X^2$ . Se utilizó un coeficiente de correlación de Spearman para determinar el grado de correlación entre el *Wall Motion Score Index* y el nivel de riesgo establecido mediante escalas de riesgo, así como un análisis por regresión logística bivariado. Se obtuvo el Coeficiente kappa de Cohen para determinar la concordancia Inter observador.

## **9. Consideraciones éticas**

En caso de ser mayor de 18 años, encontrarse neurológicamente íntegro, alerta y cooperador, se explicó el protocolo al sujeto utilizando lenguaje coloquial y sencillo asegurando el entendimiento de la información de manera correcta solicitando que explique al elemento del equipo de investigación la información proporcionada. Al tratarse de un estudio en el cual la intervención fue no invasiva e inócua para el sujeto de investigación, se omitió la obtención del consentimiento informado por escrito y en su lugar posterior a proporcionar información clara y explícita sobre el estudio, posterior a resolver dudas o preguntas que el sujeto pudiera tener y asegurando el entendimiento correcto de la información proporcionada se obtuvo el consentimiento informado de forma verbal en presencia de dos testigos. El responsable de otorgar el consentimiento informado del sujeto fue el sujeto mismo dado que no se incluyen sujetos que no cuenten con integridad neurológica e intención de cooperar y participar en el estudio. Los procedimientos realizados en este estudio se apegaron a los códigos establecidos en la Declaración de Helsinki y así mismo se apegó a las guías de Buenas Prácticas Clínicas locales.

## CAPITULO VI: RESULTADOS

### Características clínicas y demográficas

La población del estudio estuvo conformada por un total de 39 pacientes con diagnóstico de IAMSEST. La media de edad fue de 66.2 años con una desviación estándar de 9.89 años, destacándose que el 48% de los participantes fueron hombres. El IMC promedio fue de 27.94 kg/m lo que clasifica a la población, en promedio, dentro del rango de sobrepeso según los criterios de la OMS. **(Tabla 1)**

Respecto a los factores de riesgo cardiovascular, el 40% de los pacientes reportaron antecedentes de consumo de tabaco, con un promedio de consumo equivalente a paquetes-año, mientras que el 40% también refirió consumo regular de alcohol. Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus, ambas presentes en el 65% de los pacientes, seguidas por dislipidemia con una prevalencia del 30%. Otras condiciones, como enfermedad arterial periférica y enfermedad cerebrovascular, tuvieron menor prevalencia, con un 10% y 15%, respectivamente. En cuanto a los tratamientos farmacológicos previos, el 25% de los pacientes reportaron uso de aspirina y el 15% uso de nitratos. **(Tabla 1)**

Edad (media, DE)	66.20 (9.89)
Género masculino (n, %)	19 (48)
IMC (media, DE)	27.94 (3.28)
Consumo de tabaco (n, %) Presente (Paq/año)	8 (40)
Consumo de alcohol (n, %) Presente (g/semana)	8 (40)
Hipertensión arterial (n, %)	13 (65)
Diabetes mellitus (n, %)	13 (65)
Dislipidemia (n, %)	6 (30)
Enfermedad arterial periférica (n, %)	2 (10)

Enfermedad cerebrovascular (n, %)	3 (15)
Uso de aspirina (n, %)	5 (25)
Uso de nitratos (n, %)	3 (15)

### Evaluación de marcadores cardiacos

En el análisis de marcadores cardiacos al ingreso, la mediana de troponina I fue de 4742.3 ng/L, mientras que a las 24 horas se observó un descenso en la mediana a 2768.4 ng/L indicando una disminución progresiva en la concentración del biomarcador. **(Tabla 2)** Por otro lado, el WMSI presentó una media de 1.38 con una desviación estándar de 0.41. **(Tabla 2)**

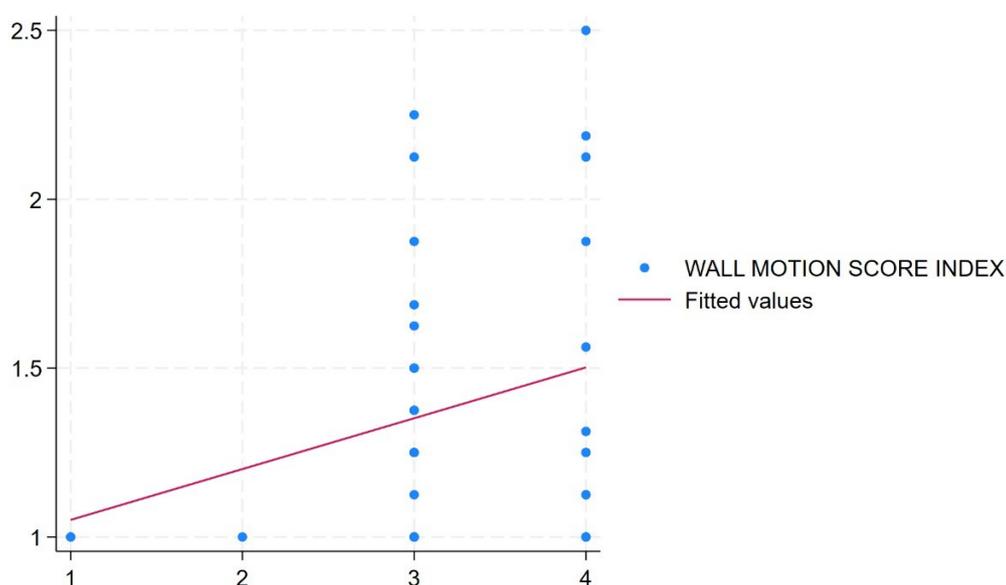
Con respecto a las escalas de riesgo, el 74.35% de los pacientes presentó un riesgo alto según el puntaje HEART ( $\geq 7$ ), mientras que el 100% de los pacientes fueron clasificados como riesgo alto en la escala ADAPT. En contraste, el 30.76% de los participantes fueron clasificados como de alto riesgo en la escala GRACE, con un puntaje promedio de 129.6 (DE: 27.51). Finalmente, el puntaje TIMI mostró una media de 3.45 (DE: 1.19). **(Tabla 2)**

Troponina, 0 horas (mediana, RIC)	4742.3 (489 – 12201.6)
Troponina sérica, 24 horas (mediana, RIC)	2768.4 (844.65 - 11222.25)
Puntaje HEART (n,%)	
Alto Riesgo (<7)	29 (74.35%)
No alto riesgo(<7)	10 (25.65%)
Puntaje ADAPT (n, %)	
Riesgo bajo	0 (0)
Riesgo intermedio	0 (0)
Riesgo alto	39 (100)
ESC/GRACE	
Alto riesgo (>140)	12(30.76%)
No alto riesgo (<140)	27 (69.24%)
Puntaje 2016 ESC/GRACE (media, DE)	129.6 (27.51)

<b>Puntaje TIMI (media, DE)</b>	3.45 (1.19)
<b>Wall Motion Score Index (media, DE)</b>	1.38 (0.41)

### Correlación del WMSI con lesiones vasculares

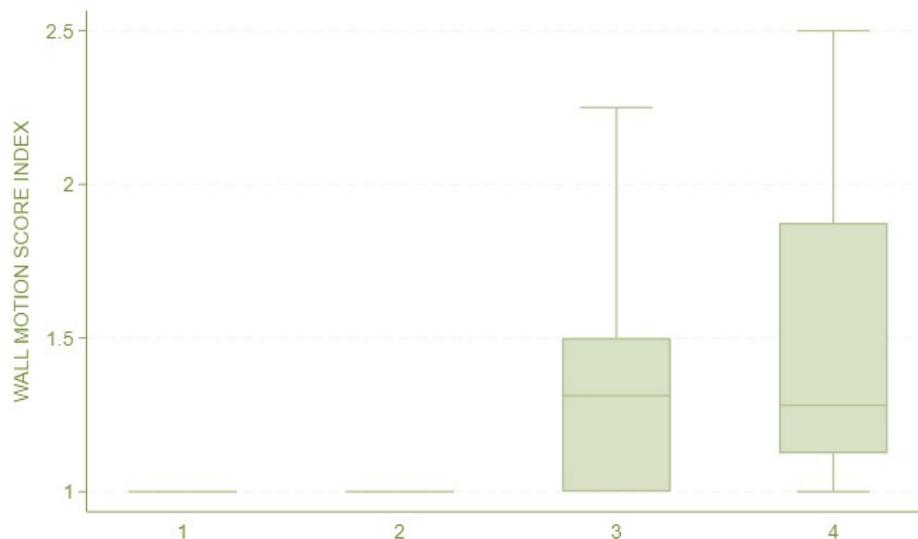
El análisis de las relaciones entre el WMSI, la severidad de las lesiones vasculares y el puntaje ESC/GRACE mostró tendencias claras, aunque sin alcanzar significancia estadística en el modelo global ( $p = 0.262$ ). A medida que las lesiones vasculares se incrementaron en severidad, se observó una tendencia al aumento del WMSI, especialmente en las categorías superiores. **(Figura 1)**



**Figura 7. Relación entre el WMSI y número de lesiones vasculares**

En los pacientes con lesiones severas (categoría 4), los valores del WMSI variaron entre 1.0 y 2.5, con una mediana de aproximadamente 1.5. En la categoría de lesiones moderadas (categoría 3), los valores oscilaron entre 1.0 y 2.0, con una mediana de 1.25. Estas categorías contrastaron notablemente con las categorías 1 y 2, donde los valores del WMSI fueron constantes en 1.0, sin variabilidad observable. Sin embargo, las pruebas

ANOVA y Kruskal-Wallis realizadas para comparar las categorías de lesiones no mostraron diferencias significativas, con valores de p superiores a 0.05 en ambas pruebas. **(Figura 2)**

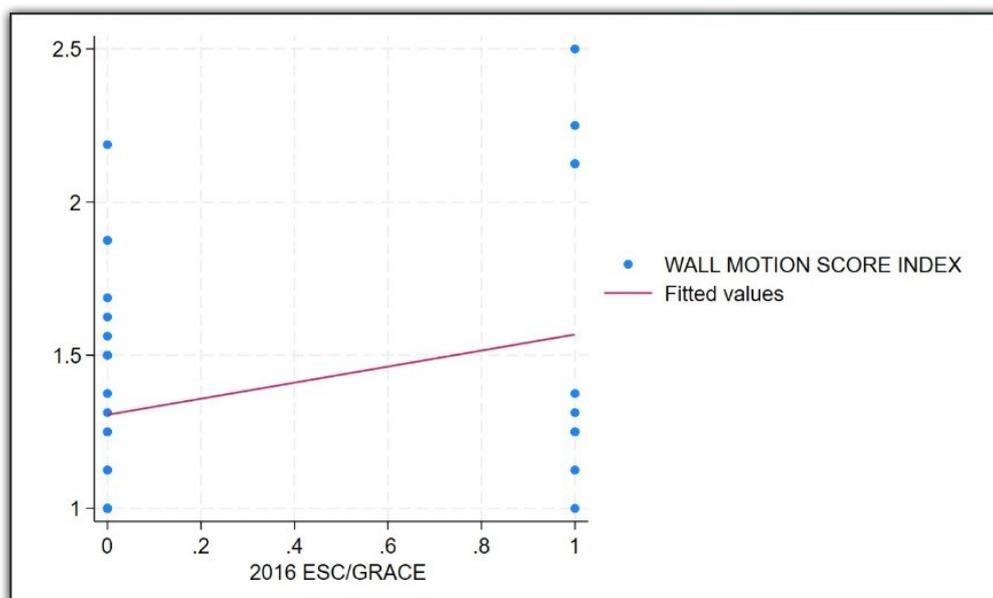


**Figura 8. Valores de WMSI de acuerdo con el número de lesiones vasculares observadas.**

### **Correlación entre WMSI y puntaje ESC/GRACE**

El puntaje ESC/GRACE también mostró una relación positiva con el WMSI aunque no significativa. El análisis de regresión indicó un incremento promedio de 0.230 unidades en el índice por cada unidad adicional en el puntaje GRACE, aunque este resultado no alcanzó significancia estadística ( $p = 0.194$ ). Además, el análisis evidenció una dispersión considerable en los valores, lo que podría limitar la robustez de las asociaciones observadas.

**(Figura 3)**



**Figura 9. Relación entre el WMSI y escala ESC/GRACE**

Las correlaciones individuales realizadas entre el WMSI y las distintas escalas clínicas de riesgo en IAMSEST reportaron lo siguiente: -0.268 con puntaje HEART ( $p = 0.268$ ), 0.146 con puntaje ESC/GRACE ( $p = 0.551$ ), -0.270 con puntaje TIMI ( $p = 0.264$ ) revelando asociaciones no significativas. (Tabla 3)

Tabla 3. Correlación entre Wall Motion Stress Index y escalas de riesgo		
	Coeficiente de correlación	Valor de p
<b>Puntaje HEART</b>	-0.268	.268
<b>Puntaje 2016 ESC/GRACE</b>	0.146	.551
<b>Puntaje TIMI</b>	-0.270	.264

### **Modelo de regresión multivariada con edad e IMC**

En el análisis de regresión, se evaluó la posible relación del WMSI con variables adicionales como la edad y el índice de masa corporal (IMC). Los resultados mostraron que ni la edad ni el IMC tuvieron un efecto significativo en los valores del WMSI. No se identificaron asociaciones relevantes en el modelo, y los valores de  $p$  para ambas variables fueron mayores a 0.05. La

falta de relación entre la edad y el IMC con el WMSI podría deberse a que estas variables no afectan directamente la motilidad del ventrículo izquierdo en el contexto de este estudio. Además, la influencia de estas características podría estar modulada por otros factores no analizados en profundidad, como las comorbilidades asociadas o el grado de compromiso vascular. Aunque se incluyeron en el modelo para explorar posibles asociaciones, los resultados sugieren que la variabilidad observada en el WMSI dependería más de la severidad de las lesiones vasculares y del puntaje ESC/GRACE que de características individuales como la edad o el IMC.

## CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN

En este estudio, se exploraron las relaciones entre el Wall Motion Score Index (WMSI), las categorías de severidad de las lesiones vasculares, el puntaje clínico ESC/GRACE, y variables adicionales como la edad y el índice de masa corporal (IMC) en pacientes con infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST (IAMSEST). Los hallazgos mostraron que el WMSI tiende a aumentar con la severidad de las lesiones vasculares, presentando los valores más altos y dispersos en la categoría de lesiones severas, con una mediana de 1.5 y un rango entre 1.0 y 2.5, aunque estas diferencias no alcanzaron significancia estadística. Asimismo, la relación entre el puntaje ESC/GRACE y el WMSI reveló un incremento promedio de 0.230 unidades en el índice por cada unidad adicional en el puntaje GRACE, pero este resultado tampoco fue significativo. Por otro lado, ni la edad ni el IMC mostraron una asociación significativa con el WMSI, lo que sugiere que estas variables no afectan directamente la motilidad del ventrículo izquierdo en este contexto.

La literatura respalda el uso del WMSI como un marcador sensible para evaluar la disfunción segmentaria del ventrículo izquierdo, siendo especialmente útil en pacientes con isquemia miocárdica. Estudios previos han demostrado que el WMSI es capaz de identificar defectos de contractilidad segmentaria incluso antes de que se manifiesten cambios electrocardiográficos o aumentos significativos en los niveles de troponina. Estos hallazgos coinciden parcialmente con los resultados de este estudio, donde el WMSI mostró tendencias al alza con el aumento de la severidad de las lesiones vasculares y los puntajes de riesgo clínico. Sin embargo, a diferencia de algunos reportes en la literatura que encontraron correlaciones significativas entre el WMSI y parámetros clínicos como la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, en este análisis no se observaron asociaciones estadísticamente robustas. Esto podría deberse a diferencias en las características de las poblaciones estudiadas, el tamaño de muestra o las metodologías empleadas. (14,15)

El WMSI, al medir directamente la contractilidad segmentaria del ventrículo izquierdo, podría ser una herramienta útil para evaluar la gravedad del daño miocárdico en pacientes con IAMSEST. Aunque las tendencias observadas no alcanzaron significancia estadística, los resultados refuerzan la importancia del WMSI como un indicador potencialmente complementario en la estratificación de riesgo, especialmente en combinación con escalas clínicas como el ESC/GRACE. La relación positiva entre el WMSI y la severidad de las lesiones vasculares sugiere que este índice podría reflejar la extensión del compromiso funcional del miocardio. Además, la correlación débil pero observable con el puntaje GRACE respalda la hipótesis de que el WMSI podría complementar las escalas de riesgo tradicionales, ayudando a identificar a los pacientes con mayor probabilidad de complicaciones cardiovasculares. Por otro lado, la falta de asociación entre el WMSI y variables como la edad o el IMC indica que estas características no son determinantes principales del índice en el contexto de IAMSEST, lo que podría simplificar su uso clínico al reducir el número de factores a considerar. (11)

Este estudio presenta varias fortalezas importantes. El uso del WMSI como una herramienta semicuantitativa para evaluar la motilidad miocárdica, combinado con escalas de riesgo clínico validadas, proporciona una base sólida para el análisis. Además, la investigación aborda una necesidad importante en la práctica clínica: la identificación temprana y precisa de pacientes de alto riesgo con IAMSEST. Sin embargo, también existen limitaciones que deben considerarse. El número reducido de pacientes limita la potencia estadística y la capacidad de detectar asociaciones significativas, especialmente en las categorías extremas de lesiones vasculares. Aunque el análisis ecocardiográfico fue realizado por expertos, el WMSI es una medida dependiente del operador, lo que podría introducir sesgos en la evaluación. Además, si bien se evaluaron variables individuales como la edad y el IMC, no se incluyó un modelo más amplio que controlara otros posibles factores de confusión, como la presencia de comorbilidades o tratamientos farmacológicos.

En este contexto, estudios recientes han resaltado la importancia de combinar métodos de imagen cardíaca, como la ecocardiografía, con

marcadores clínicos y bioquímicos para mejorar la estratificación del riesgo en pacientes con IAMSEST. El WMSI se ha propuesto como un marcador práctico y accesible en estos escenarios debido a su capacidad para captar de manera precisa las alteraciones segmentarias de la motilidad miocárdica. Sin embargo, la falta de estandarización en los métodos de evaluación y su dependencia del operador han sido barreras importantes para su adopción clínica generalizada.

## **CAPÍTULO VIII: CONCLUSIÓN**

Los resultados de este estudio destacan el potencial del WMSI como un marcador complementario para evaluar la severidad del compromiso miocárdico en IAMSEST. Si bien las asociaciones no fueron estadísticamente significativas, las tendencias observadas sugieren que el WMSI podría ser útil en la estratificación de riesgo cuando se combina con herramientas clínicas establecidas. Estudios futuros con muestras más grandes y análisis multivariantes podrían proporcionar mayor claridad sobre el papel del WMSI en este contexto.

## Capítulo IX: ANEXOS

### Anexo 1. Tabla de variables

Nombre	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala
<b>SECCION 1.- DATOS DEL SUJETO</b>				
Folio	Independiente	Número de identificación único de cada sujeto dentro del estudio	000	Catagórica
Fecha de inclusión	independiente	Fecha del inicio de la participación del sujeto en el estudio	DD/MM/AAAA	Catagórica
Registro	Independiente	Número de identificación único de cada sujeto que identifica al paciente y su expediente dentro de la institución	0000000-0	Catagórica
Sexo	Independiente	La totalidad de las características de las estructuras reproductivas y sus funciones, fenotipo y genotipo, que diferencian al organismo masculino del femenino.	1. Masculino 2. Femenino	Catagórica
Edad	Independiente	Lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia.	Años	Numérica
<b>SECCION 2.- ANTECEDENTES</b>				
Enfermedad Coronaria Prematura en familiar de primer grado	Independiente	Masculino <55 años Femenino <65 años	1. Ausente 2. Presente	Catagórica
Consumo de tabaco	Independiente	Tabaco utilizado en detrimento de la salud de una persona o de su función social. Se incluye la dependencia al tabaco.	Paquetes/año	Numérica
Consumo de alcohol	Independiente	Consumo de bebidas alcohólicas al menos una vez por semana durante el último año	Gramos/semana	Numérica
IMC	Independiente	El índice de masa corporal (IMC) es un indicador que estima para cada persona, a partir de su estatura y de su peso, su grado de obesidad.	00.0 kg/m <sup>2</sup>	Numérica
Antecedente personal de Hipertensión arterial	Independiente	Presión sistólica de 140 o superior y/o diastólica de 90 o superior que permanece en el tiempo.	1. Ausente 2. Presente	Catagórica
Antecedente personal de Diabetes Mellitus	Independiente	Grupo de trastornos metabólicos caracterizados por la hiperglucemia resultante de los defectos de la secreción o la acción de la insulina, o ambas	1. Ausente 2. Presente	Catagórica
Antecedente personal de Dislipidemias	Independiente	Las dislipidemias son un conjunto de patologías caracterizadas por alteraciones en las concentraciones de los lípidos sanguíneos, componentes de las lipoproteínas circulantes, a un nivel que significa un riesgo para la salud.	1. Ausente 2. Hipertrigliceridemia 3. Hipercolesterolemia 4. Mixta	Catagórica

Antecedente personal de Enfermedad arterial periférica	Independiente	La enfermedad arterial periférica es una afección común en la que las arterias estrechadas reducen el flujo sanguíneo a los brazos o las piernas.	1. Ausente 2. Presente	Catagórica
Antecedente personal de Enfermedad arterial cerebral	Independiente	Afectación vascular que interrumpe o reduce el suministro de sangre a una parte del cerebro.	1. Ausente 2. Presente	Catagórica
Uso de ASA durante los 7 días previos	Independiente	Ingesta de ácido acetil salicílico durante los 7 días previos	1. Ausente 2. Presente	Catagórica
Uso de nitratos durante los 7 días previos	Independiente	Ingesta de nitratos durante los 7 días previos	1. Ausente 2. Presente	Catagórica
<b>SECCION 3- BIOMARCADORES</b>				
Troponina I (0h)	Independiente	Nivel de elevación de troponina I	0000.00 ng/L	Numérica
Troponina I (2h)	Independiente	Nivel de elevación de troponina I	0000.00 ng/L	Numérica
<b>SECCION 4- ESCALAS DE RIESGO</b>				
HEART SCORE	Dependiente	<p>Identifica a los pacientes del departamento de emergencias con dolor torácico agudo para el alta temprana.</p> <p>Historia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligeramente sospechoso (0)</li> <li>• Moderadamente sospechoso (+1)</li> <li>• Altamente sospechoso (+2)</li> </ul> <p>Electrocardiograma</p> <p>(0) normal/ (+1) Sin depresión del ST pero con BRI, HVI, cambios en la repolarización (ej: digoxina) /(+2) descenso/elevación del ST no debido a BRI, HVI o digoxina</p> <p>Años: &lt;45 (0) 45-64 (+1) ≥65 (+2)</p> <p>Factores de riesgo ( HAS, hipercolesterolemia, DM, obesidad (IMC &gt;30 kg/m2), tabaquismo (actual o abandono del hábito de fumar ≤3 meses), antecedentes familiares positivos (padres o hermanos con ECV antes de los 65 años); enfermedad aterosclerótica: infarto de miocardio previo, PCI/CABG, CVA/TIA o enfermedad arterial periférica)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin factores de riesgo conocidos (0)</li> <li>• 1-2 factores de riesgo (+1)</li> <li>• ≥3 factores de riesgo o antecedentes de enfermedad aterosclerótica (+2)</li> </ul> <p>Troponina inicial</p> <p>≤límite normal (0) 1-3x límite normal (+1)</p>	Alto riesgo (>7) No alto riesgo (<7)	Catagórica

		<p>&gt;3x límite normal (+2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Riesgo bajo (&lt;3 puntos)</li> <li>Riesgo intermedio (4-6 puntos)</li> <li>Riesgo alto (7-10 puntos)</li> </ol>		
ADAPT	Dependiente	<p>Evalúa a los pacientes con dolor torácico a las 2 horas por riesgo de evento cardíaco.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Troponina anormal a las 0 o 2 horas (No/Sí)</li> <li>Cambios isquémicos en EKG (No/Sí)</li> <li>Puntaje de riesgo TIMI para AI/NSTEMI</li> <li>Edad ≥65 años (No/Sí)</li> <li>≥3 factores de riesgo de EAC</li> </ul> <p>(Hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes, antecedentes familiares de enfermedad arterial coronaria o fumador actual) (No/Sí)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CAD conocida (estenosis ≥50%) (No/Sí)</li> <li>Uso de aspirina en los últimos 7 días (No/Sí)</li> </ul> <p>Angina severa (≥2 episodios en 24 h o malestar persistente) (No/Sí)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Riesgo bajo (TIMI 0 o mADAPT &lt;1 punto)</li> <li>Riesgo intermedio (TIMI 2-4)</li> <li>Riesgo alto (TIMI 5-7)</li> </ol>	Catagórica
GRACE	Dependiente	<p>Estima la mortalidad al ingreso a los 6 meses de los pacientes con síndrome coronario agudo.</p> <p>Edad (años)</p> <p>Frecuencia cardíaca/pulso (latidos/min)</p> <p>PA sistólica: (mmHg)</p> <p>Creatinina (mg/dL)</p> <p>Paro cardíaco al ingreso (No/Sí)</p> <p>¿Desviación del segmento ST en el EKG? (No/Sí)</p> <p>Enzimas cardíacas anormales (No/Sí)</p> <p>Clase Killip (Sin datos de falla cardíaca /Estertores y o IY / Edema pulmonar / Shock cardiogénico)</p> <p>Riesgo bajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin dolor torácico, GRACE&lt;140</li> <li>Sx&lt;6h, hs-cTn&lt;LSN (0,3h)</li> <li>Sx&gt;6h, hs-cTn&lt;LSN (0)</li> </ul> <p>Riesgo intermedio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T0 hs-cTn – 12-52 ng/L</li> <li>1h cambio 3-5ng/L</li> </ul>	<p>Alto riesgo (&gt;140)</p> <p>No alto riesgo (&lt;140)</p>	Catagórica

		<p>Riesgo alto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T0 hs-cTn – &gt;52 ng/L</li> <li>• 1h cambio &gt;5ng/L</li> </ul>		
TIMI Risk Score AI/IAMSEST	Dependiente	<p>Estima la mortalidad de pacientes con angina inestable o IAMSEST a los 14 días.</p> <p>Edad ≥65 años (No/Si)</p> <p>≥3 Factores de riesgo (No/Si) (Hipertensión, Hipercolesterolemia, Diabetes, Tabaquismo, familiar con ECV)</p> <p>ECV conocida (No/Si) (estenosis ≥50%)</p> <p>Uso de ASA últimos 7 días (No/Si)</p> <p>Angina severa (No/Si) (≥2 episodios en 24h)</p> <p>Cambios del ST ≥0.5mm (No/Si)</p> <p>Biomarcador cardiaco positivo (No/Si)</p> <p>Riesgo bajo 0-1</p> <p>Riesgo alto 2-7</p>	<p>Riesgo Alto: &gt;3</p> <p>Riesgo No Alto: &lt;3</p>	Catagórica
<b>SECCION 5.- ECOCARDIOGRAMA TRANSTORACICO SIMPLE 2D</b>				
Función global del ventrículo izquierdo	Dependiente	Capacidad del ventrículo izquierdo de generar fuerza durante la sístole	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal</li> <li>2. Hiper dinámico</li> <li>3. Disfunción sistólica</li> </ol>	Catagórica
Enfermedad valvular	Independiente	Estrechamiento o fuga de alguna de las válvulas del corazón debido al algún defecto estructural congénito o adquirido. (Figura 3)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presente</li> <li>2. Ausente</li> </ol>	Catagórica
Segmento septal basal	Independiente	La pared septal se encuentra a la izquierda separando el Vi del VD. El segmento basal es el que se encuentra inferior al medio. (Figura 2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal/ Hipercinético</li> <li>2. Hipocinesia</li> <li>3. Acinesia</li> <li>1. Discinesia</li> </ol>	Catagórica
Segmento Septal medio	Independiente	La pared septal se encuentra a la izquierda separando el Vi del VD. El segmento medio es el tercio de esta que se encuentra entre el apical y basal. (Figura 2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal/ Hipercinético</li> <li>2. Hipocinesia</li> <li>3. Acinesia</li> <li>2. Discinesia</li> </ol>	Catagórica
Segmento Septal apical	Independiente	La pared septal se encuentra a la izquierda separando el Vi del VD. El segmento apical es el tercio de esta que se encuentra más superior. (Figura 2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal/ Hipercinético</li> <li>2. Hipocinesia</li> <li>3. Acinesia</li> <li>3. Discinesia</li> </ol>	Catagórica
Segmento septal anterior basal	Independiente	El septum separa VD del VI. Se dividen en 2 segmentos, medio y basal que se encuentra adyacente a la válvula mitral. (Figura 1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal/ Hipercinético</li> <li>2. Hipocinesia</li> <li>3. Acinesia</li> </ol>	Catagórica

			4. Discinesia	
Segmento septal anterior medio	Independiente	El septum separa VD del VI. Se dividen en 2 segmentos, basal y medio, que se encuentra adyacente al ápice. (Figura 1)	5. Normal/ Hipercinético 6. Hipocinesia 7. Acinesia 4. Discinesia	Catagórica
Segmento anterior basal	Independiente	La pared anterior se encuentra a la derecha. El segmento basal es el que se encuentra inferior al medio. (Figura 3)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 8. Discinesia	Catagórica
Segmento anterior medio	Independiente	La pared anterior se encuentra a la derecha. El segmento medio es el tercio de esta que se encuentra entre el apical y basal. (Figura 3)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 9. Discinesia	Catagórica
Segmento anterior apical	Independiente	La pared anterior se encuentra a la derecha. El segmento apical es el tercio de esta que se encuentra más superior. (Figura 3)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 10. Discinesia	Catagórica
Segmento lateral basal	Independiente	La pared lateral se encuentra a la derecha de la imagen. El segmento basal es el que se encuentra inferior al medio. (Figura 2)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 4. Discinesia	Catagórica
Segmento lateral medio	Independiente	La pared lateral se encuentra a la derecha de la imagen. El segmento medio es el tercio de esta que se encuentra entre el apical y basal. (Figura 2)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 5. Discinesia	Catagórica
Segmento lateral apical	Independiente	La pared lateral se encuentra a la derecha de la imagen. El segmento apical es el tercio de esta que se encuentra más superior. (Figura 2)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 6. Discinesia	Catagórica
Segmento posterior basal	Independiente	La pared libre del VI es la pared posterior. Se divide en 2 segmentos, medio y basal, el cual se encuentra adyacente a la válvula mitral. (Figura 1)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 7. Discinesia	Catagórica
Segmento posterior medio	Independiente	La pared libre del VI es la pared posterior. Se divide en 2 segmentos, basal y medio, el cual se encuentra adyacente al ápice. (Figura 1)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 4. Discinesia	Catagórica
Segmento inferior basal	Independiente	La pared inferior se encuentra a la izquierda. El segmento basal es el que se encuentra inferior al medio. (Figura 3)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 4. Discinesia	Catagórica
Segmento inferior medio	Independiente	La pared inferior se encuentra a la izquierda. El segmento medio es el tercio de esta que se encuentra entre el apical y basal. (Figura 3)	1. Normal/ Hipercinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia	Catagórica

			5. Discinesia	
Segmento inferior apical	Independiente	La pared inferior se encuentra a la izquierda. El segmento apical es el tercio de esta que se encuentra más superior. (Figura 3)	1. Normal/ Hiperkinético 2. Hipocinesia 3. Acinesia 6. Discinesia	Catórica
(WALL MOTION SCORE INDEX)	Dependiente	La suma del puntaje (1-4) de cada segmento evaluado entre el número de segmentos valorados (16) (Figura 3)	00.0	Núérica
<b>SECCION 6.- ANGIOGRAFIA</b>				
Lesiones vasculares	Independiente	Oclusión del lumen de arteria coronaria por placa ateromatosa y/o trombo. Máximo grado de lesión encontrada	1. Ausente 2. No significativa (<70%) 3. Significativa (>70%)	Catórica
Número máximo de lesiones por arteria	Dependiente	Número máximo de placas ateromatosas que ocluyen parcial o totalmente la arteria coronaria	00	Núérica
Número de arterias con lesiones no significativas	Dependiente	Numero de arterias coronarias con oclusión <70%	00	Núérica
Número de arterias con lesiones significativas	Dependiente	Numero de arterias coronarias con oclusión >70%	00	Núérica

## Anexo 2: Cronograma de actividades

ACTIVIDAD \ MES	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
REDACCIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	X	X	X															
CREACIÓN DE BASE DE DATOS			X	X														
SOMETIMIENTO DE PROTOCOLO				X	X	X	X											
PRESENTACIÓN DE AVANCES	X																	
LLENADO DE BASE DE DATOS								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ANÁLISIS ESTADÍSTICO/INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS																	X	
INFORME TÉCNICO PARCIAL								X										
INFORME TÉCNICO FINAL																		X
ENVÍO DE MANUSCRITO PARA PUBLICACIÓN																		X

## Capítulo X: BIBLIOGRAFÍA

1. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Bauersachs J, Dendale P, Edvardsen T, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. Vol. 42, *European Heart Journal*. Oxford University Press; 2021. p. 1289–367.
2. Douglas PS, Carabello BA, Lang RM, Lopez L, Pellikka PA, Picard MH, et al. 2019 ACC/AHA/ASE key data elements and definitions for transthoracic echocardiography: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards (Writing Committee to Develop Clinical Data Standards for Transthoracic Echocardiography) and the American Society of Echocardiography. Vol. 12, *Circulation: Cardiovascular Imaging*. Lippincott Williams and Wilkins; 2019.
3. Tsao CW, Aday AW, Almarzooq ZI, Anderson CAM, Arora P, Avery CL, et al. Heart Disease and Stroke Statistics - 2023 Update: A Report from the American Heart Association. Vol. 147, *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins; 2023. p. E93–621.
4. Mendoza-Herrera K, Pedroza-Tobías A, Hernández-Alcaraz C, Ávila-Burgos L, Aguilar-Salinas CA, Barquera S. Attributable burden and expenditure of cardiovascular diseases and associated risk factors in Mexico and other selected mega-countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Oct 1;16(20).
5. Jones K, Ramirez J, Papadimitropoulos M, Lomelí OS, Vanegas HR, Cortina de la Rosa E, et al. Resource Utilization and Costs Associated With Percutaneous Coronary Intervention When Treating Patients With Acute Coronary Syndrome in the Mexican National Institute of Cardiology “Ignacio Chávez.” *Value Health Reg Issues*. 2019 Dec 1;20:136–41.
6. Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, et al. 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Vol. 144, *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins; 2021. p. E368–454.
7. OH JK, MILLER FA, SHUB C, REEDER GS, TAJIK AJ. Evaluation of Acute Chest Pain Syndromes by Two-Dimensional Echocardiography: Its Potential Application in the Selection of Patients for Acute Reperfusion Therapy. *Mayo Clin Proc*. 1987;62(1):59–66.
8. Agewall S, Giannitsis E, Jernberg T, Katus H. Troponin elevation in coronary vs. non-coronary disease. Vol. 32, *European Heart Journal*. 2011.
9. Hauser AM, Gangadharan V, Ramos RG, Gordon S, Timmis GC, Dudlets P. Sequence of mechanical, electrocardiographic and clinical effects of repeated coronary artery occlusion in human beings: Echocardiographic observations during coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol*. 1985;5(2):193–7.
10. Wohlgelernter D, Cleman M, Highman HA, Fetterman RC, Duncan JS, Zaret BL, et al. Regional myocardial dysfunction during coronary angioplasty: Evaluation by two-dimensional echocardiography and 12 lead electrocardiography. *J Am Coll Cardiol*. 1986;7(6):1245–54.
11. L Manfredonia, G A Lanza, F Crudo, P Lamendola, F Graziani, A Villano, et al. Diagnostic role of echocardiography in patients admitted to the emergency room

- with suspect no-ST-segment elevation acute myocardial infarction. *Eur Rev Med Pharma Sci.* 2019;23.
12. Cerqueira MD, Weissman NJ, Dilsizian V, Jacobs AK, Kaul S, Laskey WK, et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart: A statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 2002 May;15(5):463–7.
  13. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereux R, Feigenbaum H, et al. Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 1989;2(5):358–67.
  14. Jurado-Román A, Agudo-Quílez P, Rubio-Alonso B, Molina J, Díaz B, García-Tejada J, et al. Superiority of wall motion score index over left ventricle ejection fraction in predicting cardiovascular events after an acute myocardial infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2019 Feb 1;8(1):78–85.
  15. Eek C, Grenne B, Brunvand H, Aakhus S, Endresen K, Hol PK, et al. Strain echocardiography and wall motion score index predicts final Infarct size In patients with non-ST-segment-elevation myocardial infarction. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2010 Mar;3(2):187–94.

## **Capítulo XI: RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**

Soy Martha Cecilia Jiménez Leos, nacida en Monterrey Nuevo León en 1995. Mi interés por la medicina y por la cardiología nace a mediados de mi formación media superior, donde debatiendo entre mi gusto por el arte y la ciencia, descubrí que la medicina me permitiría aprender de ambos. Realicé mi licenciatura de Médico Cirujano y Partero en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León, egresando como parte de la generación 2019 y continuando con mi servicio social en el Servicio de Cardiología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Al año siguiente, durante la pandemia de COVID-19, acredité el Examen Nacional de Residencias Médicas con el cual se me otorgo la oportunidad de ser parte del Departamento de Medicina Interna del mismo hospital, como residente de especialidad médica durante los últimos cuatro años, tiempo que me permitió ampliar mi conocimiento, mis habilidades de comunicación e interacción con el paciente y su familia, así como adquirir herramientas indispensables para el trabajo en equipo, aspecto característico e indispensable de la medicina. Durante mi residencia, la cardiología y específicamente la cardiopatía isquémica fueron el área de mayor interés y motivación para mí, por lo que mi deseo fue trabajar esta área de investigación al realizar mi proyecto de tesis, con el objetivo de mejorar la manera en la que diagnosticamos y tratamos a aquellos pacientes con isquemia miocárdica, buscando mejorar su sobrevida y calidad de vida.

Sin más por el momento agradezco a mis profesores, colegas y familia que fueron parte de este proyecto de forma directa compartiendo su conocimiento o indirecta con su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional, permitiéndome llegar a este día tan esperado.