



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA.



UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES. DR ANTONIO FRAGA MOURET.  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

TESIS

CORRELACION ENTRE FRACCIÓN DE EXPULSIÓN DEL VENTRÍCULO  
IZQUIERDO OBTENIDA POR MAPSE Y ECO 3D EN PACIENTES CON  
INFARTO DEL MIOCARDIO ANTERIOR

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA

PRESENTAN

DRA. YUYI LIZETH MONTERO POLA

ASESORES:

DR. JOAQUIN GOMEZ LEON

MEXICO DF. 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR ANTONIO FRAGA MOURET”

---

**Dr. Jesus Arenas Osuna**

Jefe de Educacion en Salud

Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional La Raza

Instituto Mexicano del Seguro Social.

---

**Dr. Ruben Baleon Espinosa**

Titular del curso de Especialización en Cardiología

---

**Dra. Yuyi Lizeth Montero Pola**

Alumna de Cardiología Clínica

**Número Definitivo de Protocolo**

R-2015-3501-10

## INDICE

Resumen	.....	5
Summary	.....	6
Antecedentes científicos	.....	7
Material y métodos	.....	12
Análisis Estadístico	.....	13
Resultado	.....	14
Discusión	.....	15
Conclusión	.....	17
Anexos	.....	18
Bibliografía	.....	22

## RESUMEN DE PROTOCOLO

**TITULO:** Correlación entre fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) obtenida por MAPSE y ECO 3D en pacientes con infarto del miocardio anterior (IMA).

**OBJETIVO:** Demostrar la correlación entre la FEVI obtenida por método MAPSE y por ECO 3D en pacientes con IMA

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, documental, transversal, midió la FEVI por ambos métodos en pacientes con IMA en evolución, reciente y antiguo, por dos médicos ecocardiografistas. Principales Variables analizadas: FEVI por ECO 3D y por MAPSE. Se analizó la correlación con coeficiente de Pearson ( $r$ ), coeficiente de varianza y la concordancia entre ambos métodos por coeficiente de Lin, se realizó gráficos de Bland - Altman para representar la concordancia entre ambos métodos considerando correlación significativa valor mayor de 0.80.

### RESULTADOS:

Total 36 pacientes, 27 hombres y 9 mujeres. 12 pacientes por grupo. Promedio de edad 64 años  $\pm$  10.3. Presencia de HAS en 27 pacientes, tabaquismo en 16 pacientes, dislipidemia en 9 pacientes y DM2 en 18 pacientes. La FEVI obtenida por ECO 3D entre dos ecocardiografistas tuvo  $r$  de 0.88 y coeficiente de concordancia de Lin de 0.87 con IC 0.80-0.95, por MAPSE una  $r$  de 0.79 y un coeficiente de 0.79 con IC 0.66 a 0.91. La concordancia entre dos métodos en evaluador 1 tuvo una  $r$  de 0.61 y concordancia de 0.54 con IC 0.34- 0.73; **evaluador 2 tuvo una  $r$  0.41 con concordancia de 0.48 con IC de 0.18-0.64.**

### CONCLUSION:

No hay correlación significativa en la medición de FEVI en pacientes con IMA entre los métodos propuestos.

**PALABRAS CLAVES.** FEVI, MAPSE, ECO 3D, IMA.

## **SUMMARY OF PROTOCOL**

**TITLE:** Correlation between ejection fraction of left ventricle (LVEF) obtained by ECO 3D and MAPSE in patients with anterior myocardial infarction (AMI) .

**OBJECTIVE:** To demonstrate that there is a correlation between the LVEF obtained by method ECO and the obtained by ECO 3D in patients with AMI

### **MATERIAL AND METHODS**

An observational documentary, prospective and cross-sectional study, where LVEF was measured by both methods, in patients with AMI in evolution, recent and old. The measurement was conducted by two medical echocardiographers in the Department of Echocardiography of the hospital. The variables analyzed were: age, gender, presence of hypertension, smoking, dyslipidemia, and diabetes, LVEF obtained by ECO ECO 3D and 2D.

### **RESULTS:**

A total of 36 patients, 27 were men (75%) and 9 women (25%) included 12 patients per group. The average age was 64 years + - 10.3. The presence of hypertension in 27 patients (75%), smoking in 16 patients (44%), dyslipidemia in 9 patients (25%) and DM2 in 18 patients (50%) was documented. ECO LVEF obtained by ECO 3D between the two echocardiographers had a Pearson correlation (r) of 0.88 and a coefficient of 0.87 Lin concordance with a CI 0.80 to 0.95. LVEF MAPSE method had a r of 0.79 and a coefficient of 0.79 with IC 0.66 to 0.91. The agreement LVEF obtained by the two methods in the evaluator 1 had a r of 0.61 and a coefficient of 0.54 with CI 0.34- 0.73; the second evaluator had an r 2 0.41 with a coefficient of 0.48 with CI from 0.18 to 0.64.

### **CONCLUSION:**

Not found a significant correlation in the measurement of LVEF in patients with AMI between the two methods propuested.

**KEYWORDS.** LVEF, MAPSE, ECO 3D AMI

## **ANTECEDENTES CIENTIFICOS.**

Dentro de los métodos de imagen no invasivos para la valoración de la función sistólica del ventrículo izquierdo contamos con la resonancia magnética cardiaca, medicina nuclear con Gated SPECT, la angiotomografía cardiaca, el ecocardiograma bidimensional (ECO 2D) y el ecocardiograma tridimensional (ECO 3D) en tiempo real. Actualmente el estándar de oro es el estudio de resonancia magnética seguido a la par con el ECO 3D. Todos estos métodos proveen una estimación confiable de los volúmenes y de la función sistólica del ventrículo izquierdo.<sup>1</sup>

En el caso de la ecocardiografía 2D biplanar y el modo M para la medición de los volúmenes estos se basan en estimaciones mediante medición lineal y cálculos asumiendo que la geometría del ventrículo es de forma cónica en todos los pacientes, de ahí las limitaciones de esta técnica, sobre todo en pacientes con cardiopatías adquiridas y en especial la cardiopatía coronaria con anomalía en el movimiento parietal.<sup>2</sup>

Sin embargo, en la ecocardiografía 2D biplanar y modo M existen marcadores indirectos de la función ventricular, entre ellos, la relación entre el desplazamiento del anillo mitral y el tamaño del ventrículo izquierdo, el cual se considera paralelo a la fracción de expulsión.<sup>2</sup>

## **ECOCARDIOGRAMA TRIDIMENSIONAL (ECO 3D)**

En cuanto a la ecocardiografía tridimensional, esta tiene el objetivo final de obtener una presentación tridimensional de la anatomía cardiaca en tiempo real, se ha demostrado su utilidad en diferentes rubros, como son la evaluación de los volúmenes y masa ventricular, la geometría real del ventrículo izquierdo, la valoración de la movilidad segmentaria, la cuantificación de la disincronía intraventricular, la evaluación morfológica de las válvulas cardiacas desde cualquier ángulo o vista, incluyendo estudio transesofágico, la evaluación anatómica y volumétrica de las insuficiencias valvulares y cortocircuitos intracardiacos así como estudios de estrés.<sup>3</sup>

La capacidad de la ecocardiografía 3D de generar un volumen tridimensional con independencia del plano de la imagen proporciona información más precisa sobre el volumen del ventrículo izquierdo en comparación con los métodos de referencia como la resonancia magnética. La ventaja de los cálculos volumétricos tridimensionales parece ser mayor en los ventrículos irregulares que no adoptan una forma geométrica predecible.

Los problemas básicos del ECO 3D, pueden dividirse en los que plantean la adquisición de un conjunto de datos tridimensionales y su ulterior presentación en una imagen bidimensional, una limitación previa era el tiempo necesario para reconstruir la cámara ventricular y calcular su volumen, lo cual se ha reducido con la extracción semi automática del volumen al identificar varios puntos. Una vez generado el volumen tridimensional puede subdividirse en 16 a 17 segmentos y así por distintos algoritmos determinar la función ventricular global y regional. La ventaja que ofrece la ecocardiografía 3D es garantizar la alineación precisa del plano de interrogación bidimensional en orientaciones atípicas y una orientación espacial más completa. La precisión y la reproducibilidad intraobservador e interobservador de los volúmenes del ventrículo izquierdo obtenidos a partir de los datos tridimensionales son mayores que en los estudios bidimensionales, aunque en tiempo real infraestiman los volúmenes telediastólico y telesistólico y es un problema mayor cuando el técnico no tiene experiencia sobre todo en el caso de una ventana acústica subóptima.<sup>2,3</sup>

## **ECOCARDIOGRAMA BIDIMENSIONAL ( ECO 2D) METODO MAPSE**

El movimiento sistólico del anillo mitral (MAPSE por sus siglas en inglés), conocido como desplazamiento del plano auriculoventricular izquierdo, excursión del anillo mitral o desplazamiento del anillo mitral, es un marcador ecocardiográfico en Modo M utilizado para medir la función ventricular izquierda. Representa el desplazamiento del plano valvular mitral en dirección al apex y evalúa el cambio global en el tamaño de la cavidad del ventrículo izquierdo. Puede también ser interpretado como el cambio de volumen durante la expulsión y por lo tanto tener una cercana asociación con el acortamiento del eje longitudinal y la fracción de

expulsión en diferentes grupos de pacientes tanto con función ventricular normal o reducida. <sup>4,5</sup>

El MAPSE correlaciona bien con otros marcadores de la función del ventrículo izquierdo, es fácil de obtener aún para personal no entrenado en pacientes con ventana ecocardiográfica subóptima. Ha servido en protocolos de estudios de pacientes de cuidados intensivos para establecer el valor pronóstico de estos de acuerdo a la relación entre la fracción de expulsión obtenida por MAPSE y Score SOFA. <sup>6,4,7</sup>

La medición de MAPSE a sido correlacionada con la edad, función ventricular izquierda en pacientes con infarto, falla cardiaca y fibrilacion auricular. Se considera como factor pronóstico para eventos cardiacos mayores en pacientes con enfermedad cardiaca. <sup>4,8</sup>

El MAPSE debe ser medido usando ecocardiograma en Modo M en una vista apical. Puede ser obtenido de 4 planos auriculoventriculares, septal, lateral, anterior y posterior, usando la proyección apical 4 y 2 cámaras en corazones normales, usualmente los valores del plano lateral son mayores que el del plano septal. <sup>4</sup>

Para determinar el MAPSE el cursor del Modo M siempre debe estar paralela a la pared el ventrículo izquierdo, la excursión del anillo mitral se debe medir en modo M desde el punto mas bajo al final de la diástole hasta el cierre de la valvular aortica es decir el final de la onda T en el electrocardiograma. El rango normal va desde 12 a 15 mm. Un valor de MAPSE de 8 mm se asocia a función ventricular izquierda reducida (menor del 50%) con una especificidad del 82% y una sensibilidad del 98%. Un valor de MAPSE mayor o igual de 10mm se ha relacionado con FEVI mayor del 55% con una especificidad del 87% y sensibilidad del 90-92%. En adición un valor de MAPSE de 7 mm o menos puede usarse para detectar FEVI del 30% con una sensibilidad del 92% y una especificidad del 67% en casos de cardiomiopatía dilatada en paciente con insuficiencia cardiaca congestiva. <sup>4</sup>

Existen distintos estudios donde se estableció una fórmula lineal para calcular fracción de expulsión del ventriculo izquierdo a partir del cálculo de el MAPSE por ecocardiograma 2D. El primero de ellos hace referencia a que la FEVI(%) es igual a  $5.67 + 4.28 \times \text{MAM}$  o MAPSE (mm), haciendo un ajuste para edad donde las formulas se describen, <sup>9</sup>:

**-De 18 – 55 años: FEVI (%) = 6.84 + 4.07 × MAM (mm)**

**-De 56 – 85 años: FEVI (%) = -0.81 + 5.11 × MAM (mm)**

Asi también mas recientemente se realizó una fórmula para el calculo de la FEVI en hombres y mujeres, tomando en cuenta las diferencias anatómicas entre ambos generos, <sup>10</sup>:

- Hombres FEVI%:  $4.8 \times \text{MAPSE (mm)} + 5.8$
- Mujeres FEVI %:  $4.2 \times \text{MAPSE (mm)} + 2.0$

Aplicando dichas formulas lineales se encontró una correlación con la fracción de expulsión biplanar que van de 69 al 74% en diferentes estudios. <sup>9,10,11</sup>

Los resultados de ambos métodos se clasifican según la Guía de Cuantificación de Cavidades 2005 y 2015, donde se establece una FEVI Biplano normal para hombres entre 52–72% y para mujeres entre 54–74%. Considerando moderada disfunción sistólica FEVI (%) para hombre y mujeres entre 41–31% y severa disfunción sistólica FEVI % menor del 30%. <sup>12,13</sup>.

Dentro de las limitaciones descritas para el MAPSE en la valoración de la FEVI es que solo ha sido validada en corazones normales o dilatados, existe pobre correlación en pacientes con hipertrofia de ventriculo izquierdo y con cardiopatía isquémica. <sup>4</sup>

Otra limitación es que los parámetros obtenidos por el MAPSE no permiten detectar pequeñas alteraciones como áreas de fibrosis, ya que evalúa la función de la pared del VI en un corte longitudinal y no por segmentos. <sup>4</sup>

Por lo tanto en el presente estudio se pretende determinar la correlación que existe entre los valores de fracción de expulsión del ventriculo izquierdo obtenidos por dos métodos distintos, Ecocardiograma 3D y MAPSE por ecocardiograma 2D en pacientes con cardiopatía isquémica, particularmente a los pacientes con infarto del miocardio anterior catalogados como en evolución, recientes y antiguos, entendiendose estos como, <sup>14</sup>:

- en evolución (6 horas de diagnóstico hasta 7 días).
- un infarto reciente o en cicatrización (7 a 28 días).
- un infarto antiguo o cicatrizado (> 28 días).

Con el objetivo único de establecer una correlación que permita que el método MAPSE ECO 2D, tanto por su bajo costo y fácil realización se convierta en una herramienta para util valorar función ventricular en aquellos pacientes con cardiopatía isquémica.

## **MATERIAL Y METODO.**

Objetivo general demostrar que existe correlación entre la fracción de expulsión del Ventrículo Izquierdo obtenida por método MAPSE y la obtenida por ECO 3D en pacientes con Infarto del Miocardio Anterior en evolución, reciente y antiguo.

## **DISEÑO DE ESTUDIO.**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo transversal y comparativo de métodos de evaluación de función ventricular. Este se llevo a cabo en el Centro Médico Nacional La Raza en la Unidad Médica de Alta Especialidad el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”, con una área de influencia en el Estado de México, Hidalgo y la zona Norte del DF; en el Departamento de Ecocardiografía situado en el piso 8 de cardiología con el Ecocardiografo Philips iE33. Criterios de selección: pacientes mayores de 18 años con diagnostico de Infarto al Miocardio Anterior en evolución, reciente y antiguo que no presenten datos de falla cardiaca, ritmo cardiaco no estable o sea portador de dispositivo intracardiaco y que tengan ventana ecocardiografica óptima.

Se incluyeron un total de 36 pacientes, 12 por grupo de pacientes, a quienes se les dio a firmar un consentimiento informado. A todos los pacientes se les realizó el ecocardiograma obteniendo la Fracción de expulsión de Ventrículo Izquierdo tanto con el método a ECO 3 D tanto con el método MAPSE por modo M ECO 2D en un mismo tiempo a traves de proyecciones apical 2, 4 y 5 cámaras, en forma aleatorizada por dos médicos cardiologos ecocardiografistas para valorar la diferencia interobservador, se registró la informacion obtenida en la hoja de recoleccion, las otras variables consideradas fueron edad, genero, presencia de Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión arterial sistematica, Tabaquismo y Diabetes Mellitus tipo 2. .

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Se realizó un análisis descriptivo de las principales variables, las variables cuantitativas se expresarán como media +- desviación estándar por tener una distribución semejante a la normal. Las variables cualitativas se expresaran como porcentajes.

Para evaluar la FEVI obtenida por ambos métodos se realizó un análisis de correlación con el coeficiente de Pearson y por coeficiente de varianza y por lo tanto la concordancia entre ambos métodos ( ECO 3D y MAPSE) a través del coeficiente de Lin además de analizar la concordancia entre los evaluadores, como parte final del análisis se realizará un gráfico de Bland - Altman para representar gráficamente la concordancia entre ambos métodos.

Los valores de  $p < 0.05$  serán considerados significativos.

Para el análisis de los datos se utilizará el software SPSS/PC ( Version 22.0.0)

## **RESULTADOS:**

Características de los pacientes:

Se incluyeron un total de 36 pacientes, se requirieron 12 pacientes para cada grupo de pacientes de los cuales 27 de los pacientes fueron hombres (75%) y 9 pacientes fueron mujeres (25%). El promedio de edad de los pacientes de este estudio fue de 64  $\pm$  10.3 años. Se documentó la presencia de antecedente de Hipertensión Arterial Sistémica en 27 pacientes (75%), tabaquismo en 16 pacientes (44%), dislipidemia en 9 pacientes (25%) y Diabetes Mellitus tipo 2 en 18 pacientes (50%).

Correlación de la medición FEVI por dos métodos de estudio

En cuanto a la fracción de expulsión del Ventrículo Izquierdo obtenida por ECO 3D entre los dos ecocardiografistas se obtuvo una correlación de Pearson ( $r$ ) de 0.88 y un coeficiente de concordancia de Lin de 0.87 con IC de 0.80-0.95.

En cuanto a la fracción de expulsión de VI entre los dos ecocardiografistas obtenidas por método MAPSE la correlación  $r$  fue de 0.79, con un coeficiente de concordancia de Lin de 0.79 con IC de 0.66 a 0.91.

La FEVI obtenida por los dos métodos en el evaluador número 1 tuvo una correlación por Pearson de 0.61 y una concordancia por Coeficiente de Lin de 0.54 con IC de 0.34- 0.73. En el evaluador número 2 tuvo una correlación  $r$  de 0.41 con una concordancia por Coeficiente de Lin de 0.48 con IC de 0.18-0.64.

## DISCUSION

En la revisión realizada para el presente estudio se ha documentado al Metodo MAPSE para medición de FEVI en pacientes con distintas patologías cardiovasculares, se cuenta con evidencia de que la combinación de la medición de FEVI por MAPSE y SOFA en pacientes de terapia intensiva con patología no cardíaca donde relacionaron la FEVI y la puntuación de SOFA para poder predecir mortalidad a 28 días siendo de peor pronóstico aquellos pacientes con MAPSE menor de 11.7 asociado a SOFA mayor, así mismo en pacientes con falla cardíaca o disfunción ventricular por cualquier causa se ha demostrado una correlación significativa en comparación con el método de elección hasta el día de hoy que es la Resonancia Magnética 12, sin embargo hasta la fecha no existen estudios donde se documente la correlación entre este método en pacientes con Cardiopatía isquémica.

Las guías colocan a la medición de FEVI por MAPSE en pacientes con ventana subóptima como alternativa donde un valor de MAPSE de 8 mm se asocia a función ventricular izquierda reducida (menor del 50%) con una especificidad del 82% y una sensibilidad del 98%. Un valor de MAPSE mayor o igual de 10mm se ha relacionado con FEVI mayor del 55% con una especificidad del 87% y sensibilidad del 90-92% 4 .

Los diferentes estudios de correlación toman en cuenta el MAPSE determinado en la pared septal del ventrículo izquierdo así como la pared lateral obteniendo la fracción de expulsión a través de fórmulas ajustadas a la edad y sexo, con una sensibilidad que oscila del 67-95% en diferentes estudios donde se ha llevado a cabo dicha medición.<sup>9</sup> En este estudio se estandarizó la fórmula por edad, siendo la que presenta mayor sensibilidad <sup>9</sup> , se aplicó dichos parámetros siguiendo en parte el método aplicado en los pacientes de unidad de cuidados intensivos. Los pacientes seleccionados tenían el diagnóstico de infarto al miocardio en cara anterior que no presentaron datos de falla cardíaca, arritmias y que no fueran

portadores de dispositivos intracardiacos, separandolos por genero y grupo de edad.

En el analisis de resultados citado, no se encontro una correlación significativa en la medición de la fraccion de expulsion del Ventriculo Izquierdo de los pacientes con diagnostico de Infarto al Miocardio Anterior por los dos metodos aquí comparadors ( FEVI 3D Y MAPSE 3D), ya que la correlacion por método de Pearson, que fue la considerada mas apropiada para el tipo de variables planteadas, fue menor del 0.80 para ambos evaluadores, de 0.61 y 0.40 y por coeficiente de Lin, que se considero el ideal para valorar la correlacion entre ambos metodos, fue de 0.54 y 0.48 respectivamente para cada evaluador, por tanto, en este estudio no se puede proponer a el metodo como equiparable en la medicion de la fraccion de expulsion del ventriculo izquierdo en pacientes con cardiopatia isquemica especificamente aquellos con infarto al Miocardio Anterior. Los resultados pueden verse afectados por la afectacion en la contractilidad ventricular global que presentan estos pacientes en las regiones apicales y distales al anillo mitraortico, que por tanto pueden ocasionar la infra o sobre estimacion de la fraccion de expulsion del ventriculo izquierdo por Metodo MAPSE dependiendo de la extension y localizacion del infarto, ya que este solo valora la movilidad del anillo mitroartico en comparacion de ECO 3D que realiza una reconstruccion global del ventriculo tanto en sistole como en diastole para obtener la fraccion de eyección..

Otro factor a considerar es el resultado de la correlacion y concordancia encontrada entre el método de mayor especificidad comparado en este estudio que es fue la FEVI obtenida por ECO 3D fue menor de la predicha esto puede estar influida por el numero de pacientes incluidos en el estudio. Por tanto se puede proponer como linea de investigación para continuar en la busqueda de nuevos métodos de valoracion de la función ventricular (FEVI) en pacientes con cardiopatia isquemica que puedan aportar datos necesarios para valorar el pronostico y seguimiento del paciente.

**CONCLUSION:**

Por lo tanto en el presente estudio de comparacion de metodos diagnosticos, no se encontro una correlacion significativa en la medicion de la fraccion de expulsion de Ventriculo izquierdo en los pacientes con Infarto al Miocardio Anterior entre los dos metodos ( MAPSE ECO 2D Y ECO 3D) ya que se obtuvo un coeficiente de Lin menor del 80% por lo tanto no se puede recomendar el metodo MAPSE ECO 2D como equiparable en la medicion de la fraccion de expulsion del ventriculo izquierdo en pacientes con Infarto al Miocardio Anterior.

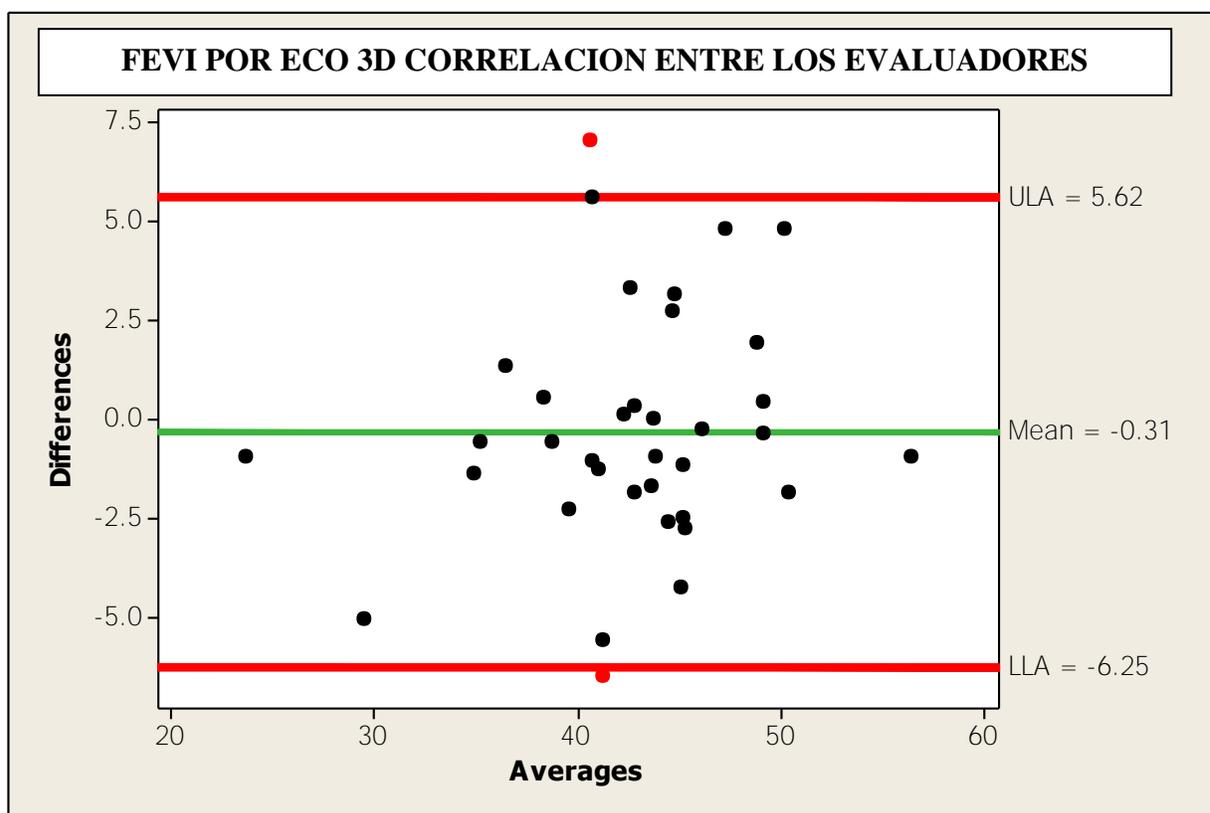
## ANEXOS

**TABLA 1.**

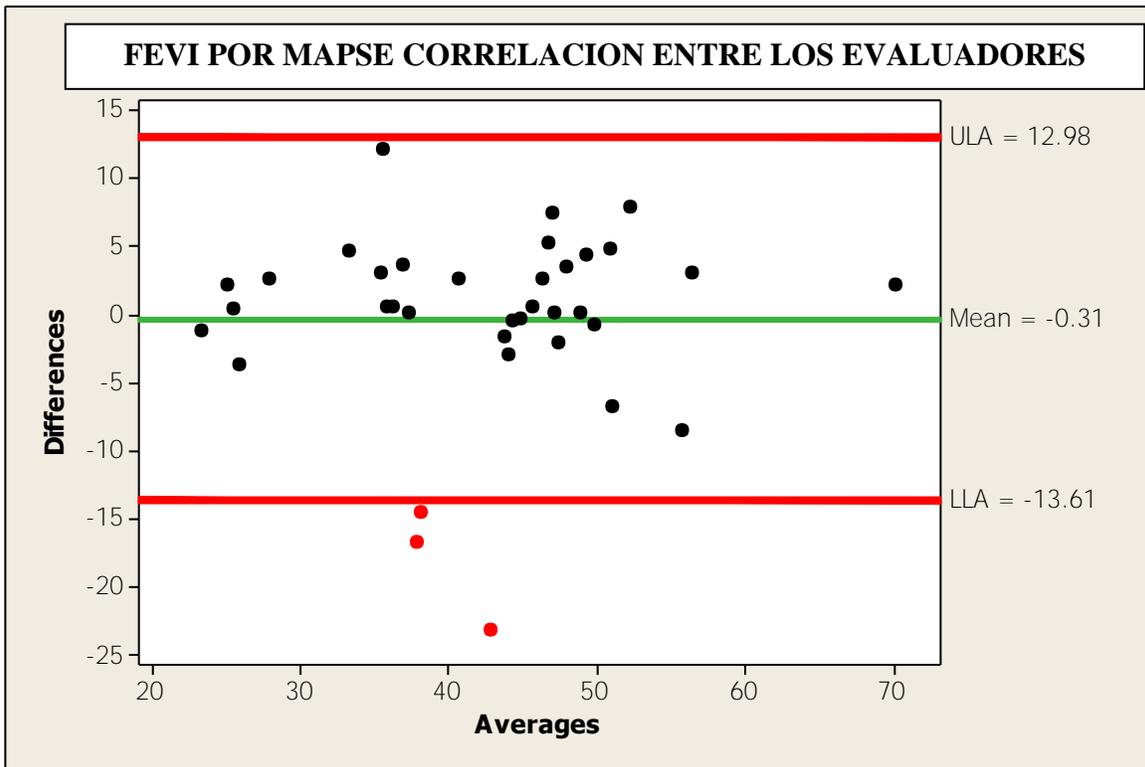
<b>TABLA COMPARATIVA DE LAS PROPORCIONES EN VARIABLES DEMOGRAFICAS Y COOMORBILIDADES</b>			
Variable	Frecuencia (porcentaje)		Valor de p*
Género	Hombre	Mujer	0.004
	27 (0.75)	9 (0.25)	
	NO	SI	
Hipertensión	9 (0.25)	27(0.75)	0.004
Tabaquismo	20 (0.56)	16 (0.44)	0.618
Dislipidemia	27 (0.75)	9 (0.25)	0.004
Diabetes	18 (0.50)	18 (0.50)	1.000

\*Estadístico de prueba Chi Cuadrada

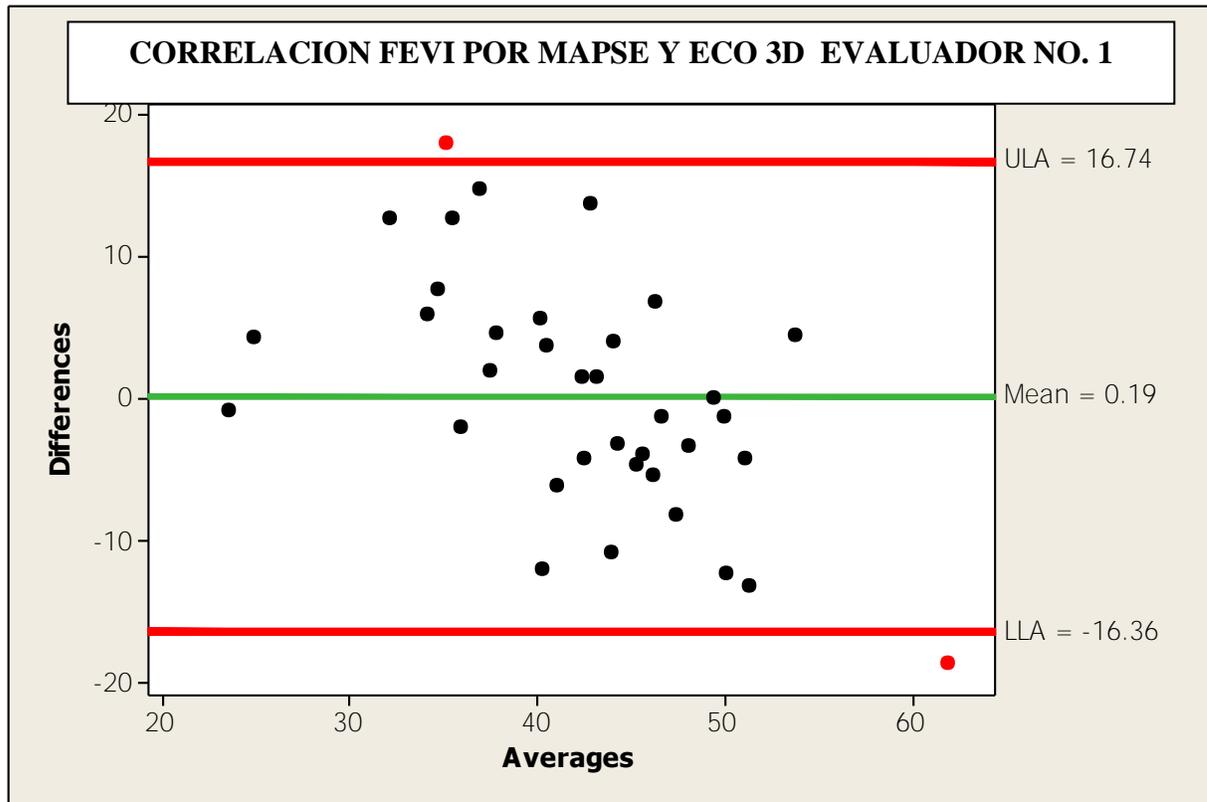
**TABLA 2.**



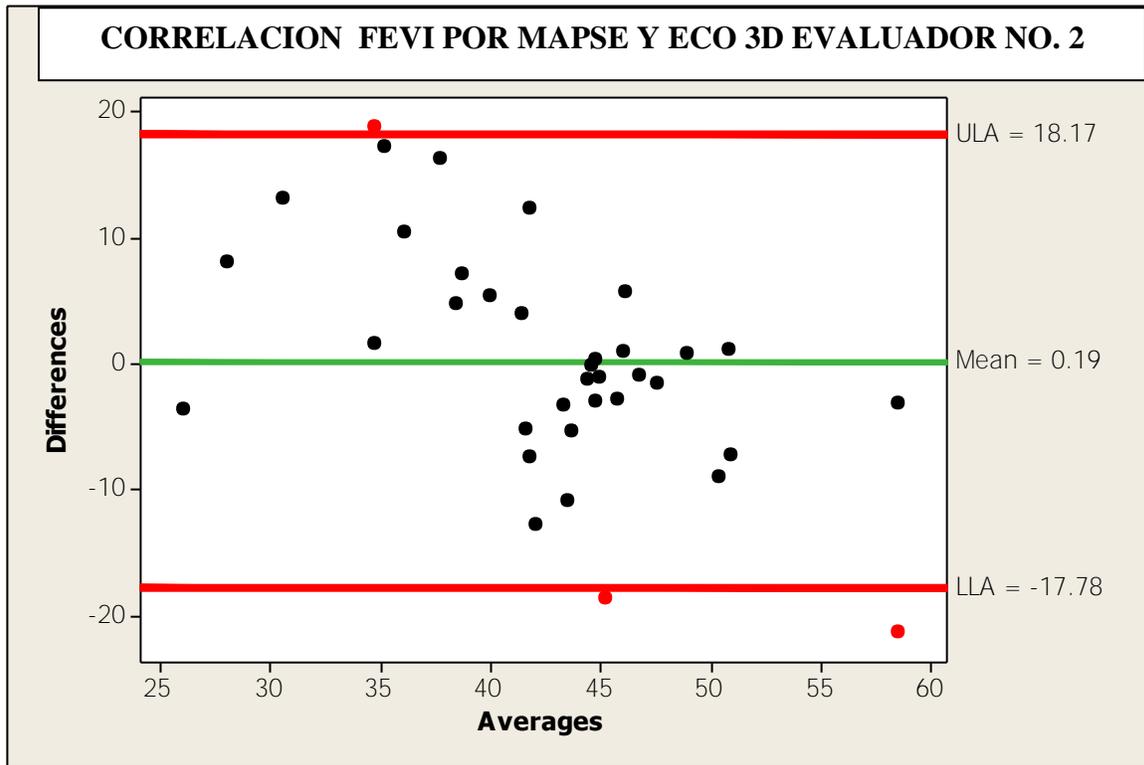
**TABLA 3.**



**TABLA 4.**



**TABLA 5.**



## BIBLIOGRAFÍA

1. Harel F, Finnerty V, Grégoire J, Thibault B, Marcotte F, Ugolini P et al. Gated blood-pool SPECT versus cardiac magnetic resonance imaging for the assessment of left ventricular volumes and ejection fraction. *J Nucl Cardiol*. 2010; 17 (3): 427-434.
- 2.- William F Armstrong, Thomas Ryan. Evaluación de la función sistólica del ventrículo izquierdo. *Ecocardiografía de Feigenbaum*. 7a. Edición. Wolter Kluwer Health España S.A. Lippincott Williams y Wilkins. 2011; 123-128.
- 3.- William F Armstrong, Thomas Ryan. Técnicas y métodos especializados en ecocardiografía. *Ecocardiografía de Feigenbaum*. 7a. Edición. Wolter Kluwer Health España S.A. Lippincott Williams y Wilkins. 2011; 55-60
- 4.-Hu K, Liu D, Herrmann S, Niemann M, Gaudron PD, Voelker W, et al: Clinical implication of mitral annular plane systolic excursion for patients with cardiovascular disease. *Imaging: Eur Heart J Cardiovasc*; 2012, 06:12.
- 5.-Simonson JS, Schiller NB. Descent of the base of the left ventricle: an echocardiographic index of left ventricular function. *J Am Soc Echocardiographic*. 1989; 2 : 25–35.
- 6.-Lang R, Badano L, Tsang W, Adams D, Agricola E, Buck T et al. EAE/ASE Recommendations for Image Acquisition and Display Using Three-Dimensional Echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2012; 13 (1): 1-46.

7.- Lill Bergenzaun, Hans Öhlin , Petri Gudmundsson , Ronnie Willenheimerd, Michelle S Chew : Mitral annular plane systolic excursion (MAPSE) in shock: a valuable echocardiographic parameter in intensive care patients. Cardiovascular Ultrasound 2013,11:16

8. Steven R Bruhl, Mangeet Chahal and Samer J Khour: A Novel Approach to Standard Techniques in the Assessment and Quantification of the Interventricular Systolic Relationship; Cardiovascular Ultrasound 2011, 9:42

9.- Kent Emilsson, MD, Mahbubul Alam, MD, PhD, and Birger Wandt, MD, PhD. The Relation Between Mitral Annulus Motion and Ejection Fraction: A Nonlinear Function. Journal of the American Society of Echocardiography Volume 13 Number 10; 896-907.

10.- Jason Matos, MD, Itzhak Kronzon, MD, Georgia Panagopoulos, PhD, and Gila Perk, MD. Mitral Annular Plane Systolic Excursion as a Surrogate for Left Ventricular Ejection Fraction. New York, New York, Journal of the American Society of Echocardiography September 2012, Volume 25 Number 9; 960-974

11.- Kai Hu, MD, Dan Liu, MD, Markus Niemann, MD, Sebastian Herrmann, MD, Philipp Daniel Gaudron, MD, Georg Ertl, MD, et al. Methods for Assessment of Left Ventricular Systolic Function in Technically Difficult Patients with Poor Imaging Quality. Journal of the American Society of Echocardiography February 2013, Volume 26 Number 2; 105-113

12.- Roa Castro VH, Jiménez Torres N. ,Espinola Zavaleta NG. Cuantificación de volúmenes y función sistólica del ventrículo izquierdo mediante ecocardiografía tridimensional en tiempo real. Nuevas técnicas utilizadas en el Centro Médico ABC.An Med (Mex) 2013; 58 (2): 121-126.

**13.-** Lang R, Bierig M, Devereux R, Flachskampf F, Foster E, Pellikka PA et al. Recommendations for Chamber Quantification: A Report from the American Society of Echocardiography Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, Developed in Conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology. J Am Soc Echocardiogr. 2005; 18 (12): 1440-1463.

**14.-** García-Castillo A, Jerjes Sánchez-Díaz C , Martínez Sánchez C, Llamas Esperón G., Cardona E., Barragán R, et al. Guías clínicas para el manejo del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. Archivos Clínicos de Cardiología de México. Vol. 76 Supl. 3/Julio-Septiembre 2006:S3, 12-120