



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
U.M.A.E. HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**TESIS:**

**EXPERIENCIA DE IMPLANTE VALVULAR MITRAL POR ABORDAJE  
MÍNIMAMENTE INVASIVO EN EL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO  
NACIONAL SIGLO XXI.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE SUBESPECIALIDAD EN:**

**CIRUGIA CARDIOTORACICA**

**PRESENTA:**

**DR. JORGE ISRAEL LEYVA VILLEGAS**

**TUTOR:**

**M. EN C. DR. CARLOS RIERA KINKEL**

**ASESOR METODOLÓGICO:**

**M. EN C. DR. JORGE TIZOC OLVERA LOZANO**

**CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2022**





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.

**Autor**

Dr. Jorge Israel Leyva Villegas

Residente de 4to año Cirugía cardiotorácica.

UMAЕ Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

Ciudad de México

Av. Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores

Alcaldía Cuauhtémoc, CDMX

06720

Correo electrónico: jorge.leyva.villegas@gmail.com

Matricula. 98322933

Teléfono: 55276900 Extensión 21920

Celular: 8115796485

**Co-autor**

Dr. Luis León Hernández Trejo

Cirujano Cardiotorácico

UMAЕ Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

Ciudad de México

Av. Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores

Alcaldía Cuauhtémoc, CDMX

06720

Correo electrónico: luisleonhdez78@gmail.com

Matricula. 98371340

Teléfono: 55276900 Extensión 21920

**Tutor**

Dr. Carlos Riera Kinkel

Jefe de División de Cirugía Cardiotorácica.

UMAЕ Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

Ciudad de México

Ave. Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores

Alcaldía Cuauhtémoc, CDMX

06720

Matricula 10702741

Correo electrónico: rierac7@gmail.com

Teléfono: 55276900 Extensión 22181

**Asesor metodológico**

Dr. Jorge Tizoc Lozano

Jefe de Cirugía Cardiotorácica.

UMAЕ Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

Ciudad de México

Ave. Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores

Alcaldía Cuauhtémoc, CDMX

06720

Matricula 9403566

Correo electrónico: jolver007@yahoo.com.mx

Teléfono: 55276900 Extensión 22181

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios que me ha permitido llegar hasta este momento de la vida y me ha dado la fuerza para completar cada una de las metas que me he propuesto.

A mis padres que sin su apoyo incondicional no hubiera logrado estar aquí, quienes desde el primer día de mi vida han velado por mí y han invertido muchos años para ayudarme a lograr convertirme en quien soy ahora. Sin ustedes esto hubiera sido imposible.

A esa persona especial que estuvo a mi lado en mis momentos más difíciles de estos últimos años, que me apoyó, me dio su cariño y amor cuando creí que no podía más.

A mis maestros que con paciencia y dedicación invirtieron su tiempo para poder enseñarme este bello arte de la cirugía cardíaca y torácica.

A mis compañeros de residencia que puedo considerar igualmente mis maestros y amigos.

A los pacientes que sin haberlo decidido y estando en este momento tan complicada de su vida, han participado en la formación de médicos de excelencia.

**EXPERIENCIA DE IMPLANTE VALVULAR MITRAL POR ABORDAJE MÍNIMAMENTE  
INVASIVO EN EL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL  
SIGLO XXI.**

---

**DR. GUILLERMO SATURNO CHIU**

Director de la UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

**DR. SERGIO RAFAEL CLAIRE GUZMÁN**

Director Médico UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

**DR. EDUARDO ALMEIDA GUTIERREZ**

Director de Educación e Investigación en Salud  
UMAE Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

**DRA. KARINA LUPERCIO MORA**

Jefa de la División de Educación en Salud  
UMAE Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

**DR. CARLOS RIERA KINKEL**

Tutor de Tesis  
UMAE Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI

**FEBRERO 2022**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **3604**.  
HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 108**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 011 2018073**

FECHA **Lunes, 02 de agosto de 2021**

**Dr. Carlos Riera Kinkel**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EXPERIENCIA DE IMPLANTE VALVULAR MITRAL POR ABORDAJE MÍNIMAMENTE INVASIVO EN EL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2021-3604-012

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Dr. Guillermo Saturno Chiu**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3604

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## 1. ÍNDICE

<b>Portada</b>	<b>1</b>
<b>Autores</b>	<b>2</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>3</b>
<b>Hojas de firmas</b>	<b>4</b>
<b>Autorización de protocolo</b>	<b>5</b>
<b>Índice</b>	<b>6</b>
<b>Resumen</b>	<b>7</b>
<b>Marco teórico</b>	<b>8</b>
<b>Justificación</b>	<b>26</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>26</b>
<b>Pregunta investigación</b>	<b>26</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>26</b>
<b>Objetivos</b>	<b>27</b>
<b>Material y métodos</b>	<b>27</b>
<b>Variables</b>	<b>28</b>
<b>Método de recolección de datos</b>	<b>31</b>
<b>Descripción de la técnica quirúrgica</b>	<b>32</b>
<b>Análisis estadístico</b>	<b>32</b>
<b>Experiencia del grupo</b>	<b>32</b>
<b>Consideraciones éticas</b>	<b>33</b>
<b>Resultados</b>	<b>33</b>
<b>Discusión</b>	<b>43</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>44</b>
<b>Anexos</b>	<b>45</b>

## 1. RESUMEN

**Título:** Experiencia de implante valvular mitral por abordaje mínimamente invasivo en el hospital de cardiología centro médico nacional siglo XXI

**Antecedentes:** La patología valvular mitral es una de las más frecuentes observadas en nuestro medio, generalmente secundaria a enfermedad reumática, afectando la calidad de vida y aumentando la morbimortalidad de un gran número de pacientes, cursando con un alto grado de mortalidad de no darse el manejo oportuno, siendo este generalmente quirúrgico. Es por esto que la implementación de innovación en los abordajes quirúrgicos es fundamental, permitiendo la resolución de la patología con una menor morbimortalidad.

**Objetivo:** Se realizó el trabajo con la finalidad de reportar los resultados del abordaje por mínima invasión de la válvula mitral en el Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo de marzo de 2015 a mayo de 2021.

**Material y métodos:** Se realizó una revisión retrospectiva de expedientes de pacientes sometidos a cirugía de reemplazo valvular mitral por abordaje mínimamente invasivo durante el periodo de marzo de 2015 a mayo de 2021.

Se evaluó la mortalidad intrahospitalaria, así como la falla renal, infección de sitio quirúrgico, estancia hospitalaria y en terapia intensiva, eventos cerebrales vasculares, complicaciones vasculares, además de los tiempos de derivación cardiopulmonar e isquemia, sangrado y uso de hemocomponentes.

**Resultados:** Se analizaron 34 casos sometidos a cirugía mitral por MICS con una población de predominio femenina, con edades  $56 \pm 9.65$  años, superficie corporal de  $1.67 \pm 0.15$ , encontrando antecedente de hipertensión arterial sistémica en un 26% y diabetes mellitus en un 12%. En el estado pre-quirúrgico de los pacientes se encontró casi el 100% de ellos con FEVI preservada en una clase funcional II de la NYHA. Sus riesgos pre-quirúrgicos por EuroSCORE II y STS se observaron en  $1.3 \pm 0.6$  y  $1.4 \pm 0.7$  respectivamente. Los tiempos de derivación cardiopulmonar fueron de  $88 \pm 16$  min y de isquemia de  $70 \pm 12$  min. Se reportaron sangrados transoperatorios de 263 ml en promedio, el número de hemoderivados empleados fueron menores a 1 en paquetes globulares, plasmas frescos congelados y aféresis plaquetarias. Fallecieron 2 pacientes durante su estancia intrahospitalaria en el posquirúrgico. La estancia en terapia posquirúrgica se encontró entre 3 y 4 días y de estancia intrahospitalaria entre 8 y 11 días. El tiempo de retiro de la ventilación mecánica fue  $< 12$  hrs. Las complicaciones posquirúrgicas como enfermedad renal aguda, EVC, infecciones y complicaciones vasculares se observaron en 6, 0, 3 y 2 pacientes respectivamente.

**Discusión:** La cirugía valvular mitral por MICS entre los años 2015 a 2021 fue una tercera parte de las intervenciones realizadas por mínima invasión en nuestro centro y un 5% de las cirugías mitrales realizadas en relación a un abordaje por esternotomía. Se observó que la población estudiada representa una curva de aprendizaje con resultados adecuados. Se observaron procedimientos con bajo volumen de sangrado transoperatorio y bajo requerimiento de transfusión de hemoderivados. A pesar del pronto retiro de la ventilación mecánica no existe un cambio en el manejo posoperatorio que permita una menor estancia en terapia posquirúrgica ni intrahospitalaria

**Palabras clave:** Cirugía cardíaca, cirugía mitral, cirugía de mínima invasión, morbimortalidad cirugía mínima invasión mitral.



## 2. MARCO TEÓRICO

### Introducción

La válvula mitral adquiere su nombre por la similitud que guarda con la mitra de los papas o cardenales, este término fue otorgado por Andreas Vesalius durante el renacimiento.

El anillo de la mitral tiene una morfología de elipse en forma de silla de montar, este anillo modifica su morfología dependiendo la fase del ciclo cardiaco. Respecto a sus valvas cuenta con una anterior con morfología triangular con un área de inserción en el anillo de un tercio de su circunferencia, siendo esta mayor en su longitud y conforma del 55 al 60% del área valvular total. Por otro lado la valva posterior es más corta, ocupa dos terceras partes de superficie de la circunferencia del anillo mitral y de un 40 a 45% de área valvular.

Su aparato subvalvar está conformado por dos músculos papilares, anterolateral y posteromedial, con irrigación del primero por la descendente anterior y circunfleja y el último por la descendente posterior. Cabe destacar que por dicho motivo la disfunción del músculo posteromedial es más común. Otro componente del aparato subvalvular son las cuerdas tendinosas clasificadas en primer, segundo y tercer orden dependiendo su sitio de fijación.<sup>1</sup>

### Estenosis mitral

#### Epidemiología

Es una obstrucción del flujo entre la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo causado por alteraciones en la morfología de la válvula mitral. La enfermedad reumática es la principal causa de la estenosis en nuestro medio, presentándose hasta en un 30% de los pacientes con cardiopatía reumática.

La estenosis mitral aislada se presenta de un 25% a un 40% de los pacientes con cardiopatía reumática.

Entre otras causas menos frecuentes se describe la estenosis congénita, la válvula en paracaídas con presencia de un único musculo papilar, *cor triatriatum* se comporta como estenosis mitral, el mixoma auricular izquierdo puede generar cuadro similar a estenosis al obstruir el flujo de salida de la aurícula izquierda, calcificación del anillo mitral, síndrome carcinoide, lupus eritematoso sistémico, la artritis reumatoide, mucopolisacaridosis, depósitos amiloides y la terapia con fenfluramina.<sup>1</sup>

#### Fisiopatología

El área valvular normal en adultos va de 4 a 6 cm<sup>2</sup> y no es hasta que presenta valores menores de 2 cm<sup>2</sup> que el paciente iniciará con las consecuencias fisiopatológicas. Esta reducción del área valvular genera una elevación de la presión auricular que se transmite de forma retrógrada a las venas, capilares y arteriolas pulmonares causando congestión y trastornos en el intersticio pulmonar, además de hiperplasia e hipertrofia de las arteriolas pulmonares que a su vez reflejará una hipertensión pulmonar.

El proceso reumático causa engrosamiento y fusión de las valvas así como acortamiento de las cuerdas tendinosas.

La estenosis mitral es una enfermedad de lenta evolución donde puede existir un periodo de entre 10 y 20 años posteriores a la presentación de la fiebre reumática. Otro periodo de 10 a 20 años entre el inicio de los síntomas leves y otro de 10 a 20 años para que progrese el deterioro de la clase funcional.<sup>1</sup>

## Presentación clínica

En la historia natural de la enfermedad, la estenosis mitral presenta una tasa de mortalidad a 10 años entre el 33% y 70%, a 20 años entre el 80% al 87%. El paciente terminará desarrollando falla cardiaca hasta en un 60% y un 20% presentará algún evento embólico, generalmente secundario a la fibrilación auricular y al aumento del volumen de la aurícula izquierda.

Se ha observado que un área mayor de 1.5 cm<sup>2</sup> no se asocia con síntomas en reposo.

Debido a que la manifestación clínica de la estenosis mitral es secundaria al aumento de las presiones en la aurícula izquierda, es por eso que el paciente refiere disnea como síntoma principal, secundario a la congestión pulmonar. Dependiendo la severidad y el tiempo de evolución la disnea puede progresar a ortopnea y disnea paroxística nocturna.

El examen físico a la auscultación se aprecia un primer ruido cardiaco fuerte, un chasquido de apertura y un retumbo diastólico.<sup>1</sup>

Estadios de la estenosis mitral AHA<sup>2,3,4</sup>.

Estadio	Definición	Anatomía valvular	Hemodinámica valvular	Consecuencias hemodinámicas	Síntomas
A	En riesgo	Válvula en domo leve durante la diástole	Velocidad transmitral normal	Ninguna	Ninguno
B	Estenosis mitral progresiva	Cambios reumáticos con fusión de comisuras y válvula en domo durante la diástole. Área valvular mitral >1.5 cm <sup>2</sup> por planimetría.	Aumento de las velocidades transmitrales. Área valvular mitral >1.5 cm <sup>2</sup> . Tiempo de hemipresión diastólica <150ms.	Crecimiento leve de la aurícula izquierda. Presión pulmonar normal en el reposo	Ninguno
C	Estenosis mitral severa asintomática	Cambios reumáticos con fusión de comisuras y válvula en domo durante la diástole. Área valvular mitral ≤1.5	Área valvular mitral ≤ 1.5cm <sup>2</sup> . Tiempo de hemipresión diastólica ≥150 ms	Crecimiento severo de la aurícula izquierda. PSAP >50mmHg.	Ninguno

		cm <sup>2</sup> por planimetría.			
D	Estenosis mitral severa sintomática	Cambios reumáticos con fusión de comisuras y válvula en domo durante la diástole. Área valvular mitral ≤1.5 cm <sup>2</sup> por planimetría.	Área valvular mitral ≤ 1.5cm <sup>2</sup> . Tiempo de hemipresión diastólica ≥150 ms	Crecimiento severo de la aurícula izquierda. PSAP >50mmHg.	Disminución a la tolerancia del ejercicio. Disnea al ejercicio

## Diagnóstico

Dependiendo el momento y severidad de la enfermedad los estudios diagnósticos pueden variar.

Diagnóstico inicial de la estenosis mitral reumática<sup>2</sup>

Clase de recomendación	Nivel de evidencia	Recomendación
1	B-NR (No aleatorizado)	En los pacientes con signos o síntomas de estenosis mitral reumática está indicado el uso de eco transtorácico para establecer el diagnóstico, cuantificar la severidad hemodinámica, identificar lesiones valvulares concomitantes, y demostrar la morfología valvular (para determinar si es candidato a comisurotomía mitral).
1	C- LD (Información limitada)	En los pacientes considerados para comisurotomía mitral con balón, el eco transtorácico debe realizarse para establecer la presencia o ausencia de trombo en aurícula izquierda y para evaluar la severidad de la insuficiencia mitral.

La radiografía de tórax puede encontrarse sin alteraciones en estadios iniciales, sin embargo en patología severa y avanzada es posible encontrar el contorno de apéndice auricular izquierdo, densidad doble de la aurícula izquierda, elevación del bronquio principal izquierdo, así como desviación del esófago al realizar un trago de bario. Al existir hipertensión pulmonar la arteria pulmonar se observa prominente con amputación periférica y un crecimiento ventricular derecho.

En cuanto los hallazgos electrocardiográficos se describen criterios de aumento auricular izquierdo, desviación del eje a la derecha y en casos severos hipertrofia del ventrículo derecho. La onda P “mitral” o mellada puede observarse pero no es exclusiva de la estenosis mitra.

La prueba de esfuerzo tiene su utilidad cuando los síntomas no se correlacionan con el grado de estenosis, de esta manera la medición de los cambios de gradientes con el ejercicio y la variación de la presión pulmonar con ecocardiografía de estrés, el ejercicio tienen un aporte significativo para determinar el tiempo de intervención.<sup>1</sup>

#### Prueba de esfuerzo en pacientes con estenosis mitral reumática<sup>2</sup>

Clase de recomendación	Nivel de evidencia	Recomendación
1	C-LD (información limitada)	En los pacientes con estenosis mitral reumática y discrepancia entre los hallazgos del ecocardiograma en reposo y los síntomas clínicos, se recomienda realizar prueba de esfuerzo con doppler o estudios hemodinámicos invasivos para evaluar la respuesta sintomática, capacidad de tolerancia a la actividad física, y la respuesta al gradiente medio mitral y presión pulmonar arterial.

Por su lado el cateterismo cardiaco se reserva para casos donde es necesario realizar na medición precisa de la presión pulmonar o en aquellos con factores de riesgo para cardiopatía isquémica.<sup>1</sup>

El ecocardiograma es la herramienta diagnóstica con mayor valor en la patología mitral, es posible estratificar la patología en base a sus diferentes parámetros de medición. Nos permite hacer un análisis tanto morfológico como funcional de la válvula mitral. Las indicaciones de realizar un ecocardiograma en la estenosis mitral (EM):

Indicación	Clase
Diagnóstico de EM, evaluación de su severidad (orificio valvular, gradiente	I

medio, presión arterial pulmonar), tamaño y función del ventrículo derecho	
Evaluación de la morfología valvular para determinar la idoneidad de una valvuloplastia	I
Diagnóstico de lesiones valvulares acompañantes	I
Reevaluación de paciente con EM conocida y empeoramiento de síntomas y/o signos clínicos	I
Ecocardiograma de estrés en pacientes con discrepancia entre los síntomas y la severidad de la estenosis	Ila
Reevaluación de pacientes asintomáticos con EM moderada-severa para cuantificar la presión arterial pulmonar y la función del ventrículo derecho	Ilb
Reevaluación de pacientes con EM ligera que persisten asintomáticos	III

Indicación para ecocardiografía transesofágica en estenosis mitral<sup>1</sup>:

Indicación	Clase
Descartar la presencia de trombos en aurícula y/o orejuela izquierda	Ila
Evaluación de la morfología y severidad cuando el estudio transtorácico es de calidad insuficiente	Ila
Evaluación de la morfología y severidad cuando el estudio transtorácico es de calidad suficiente	III

### Estadificación

La estenosis mitral se también puede clasificarse en leve, moderada y severa dependiendo el área valvular y los gradientes transvalvulares<sup>1</sup>:

Medición	Leve	Moderada	Severa
Gradiente medio (mmHg)	6	6-10	>10
Área valvular mitral (cm <sup>2</sup> )	1.6 – 2.0	1.0 – 1.5	<1.0
Tiempo de hemipresión (mseg)	100	200	>300

## Tratamiento

El manejo de la estenosis mitral puede ser médico, intervencionista o quirúrgico.

Tratamiento médico<sup>2</sup>:

Clase de recomendación	Nivel de evidencia	Recomendación
1	C-LD (información limitada)	En los pacientes con estenosis mitral reumática y 1) fibrilación auricular, 2) evento embólico previo, o 3) trombo en aurícula izquierda, está indicado la anticoagulación con antagonistas de la vitamina K.
2a	C-LD (información limitada)	En pacientes con estenosis mitral reumática y fibrilación auricular de respuesta ventricular rápida, el control de la frecuencia cardiaca puede ser benéfico.
2a	A	En pacientes con estenosis mitral reumática en ritmo sinusal con síntomas en reposo o taquicardia sinusal durante actividad física, el control de la frecuencia cardiaca puede ser benéfico para el control de los síntomas.

Tratamiento intervencionista<sup>2,4</sup>:

Clase de recomendación	Nivel de evidencia	Recomendación
1	A	En pacientes sintomáticos (NYHA clase II, III o IV) con estenosis mitral reumática grave (área de válvula mitral $\leq 1.5$ cm <sup>2</sup> , Estadio D) y morfología valvular favorable con insuficiencia mitral menos que moderada (2+) en ausencia de trombo en

		aurícula izquierda, se recomienda realizar una comisurotomía percutánea con balón si se puede realizar en un centro con experiencia.
1	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes con síntomas graves (clase NYHA III o IV) con estenosis mitral reumática severa (área valvular mitral $\leq 1.5 \text{ cm}^2$ , Estadio D) que 1) no son candidatos para comisurotomía con balón, 2) ha fracasado una comisurotomía con balón previa, 3) requieren otros procedimientos cardíacos, o 4) no tiene acceso a comisurotomía con balón, está indicada la cirugía valvular mitral (plastia, comisurotomía o reemplazo valvular).
2a	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes asintomáticos con estenosis mitral reumática severa (área de la válvula mitral $\leq 1,5 \text{ cm}^2$ , Estadio C) y morfología valvular favorable con menos de insuficiencia mitral 2+ en ausencia de trombo en aurícula izquierda que tiene presión pulmonar aumentada (presión sistólica de la arteria pulmonar $> 50 \text{ mmHg}$ ), es razonable realizar una comisurotomía percutánea con balón si se puede realizar en un centro con experiencia.

2b	C-LD (información limitada)	En pacientes asintomáticos con estenosis mitral reumática severa (área de la válvula mitral $\leq 1,5$ cm <sup>2</sup> , Estadio C) y morfología valvular favorable con menos de insuficiencia mitral 2+ en ausencia de trombo en aurícula izquierda que tiene una fibrilación auricular de nueva aparición, se puede considerar realizar una comisurotomía percutánea con balón si se puede realizar en un centro con experiencia.
2b	C-LD (información limitada)	En pacientes sintomáticos (NYHA clase II, III, o IV) con estenosis mitral reumática y área valvular mitral $> 1,5$ cm <sup>2</sup> , si hay evidencia de estenosis mitral reumática hemodinámicamente significativa sobre la base de una presión en cuña de la arteria pulmonar $> 25$ mmHg o un gradiente medio de la válvula mitral $> 15$ mmHg durante el ejercicio, se puede considerar realizar una comisurotomía percutánea con balón si se puede realizar en un centro con experiencia.
2b	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes con síntomas graves (clase NYHA III o IV) con estenosis mitral reumática severa (válvula mitral con área $\leq 1.5$ cm <sup>2</sup> , Estadio D) que tienen una anatomía



		<p>valvular subóptima y que no son candidatos para cirugía o tienen un alto riesgo de cirugía, se puede considerar realizar una comisurotomía percutánea con balón si se puede realizar en un centro con experiencia.</p>
--	--	---

### Insuficiencia mitral

Existen tres mecanismos principales que permiten la insuficiencia mitral: alteraciones de las valvas, las comisuras o del anillo.

La enfermedad reumática produce deformidad a nivel valvular y del aparato subvalvular, así como a de las comisuras por lo que no se permite una adecuada coaptación de las mismas. Esto genera una enfermedad mixta con presentación de insuficiencia y estenosis.

Cuando existe una insuficiencia mitral aislada es generalmente secundaria a un prolapso de la válvula mitral. La valva posterior suele afectarse mayormente que la anterior. Esta patología es más frecuente en hombres y se incrementa su incidencia al pasar la edad. Suele asociarse a colagenopatias.

La calcificación anular aislada se observa en pacientes mayores o con factores de riesgo como hipertensión, cardiomiopatía obstructiva hipertrófica, enfermedad renal crónica y en estenosis aórtica.

Procesos infecciosos como la endocarditis pueden ser causantes de daño directo a las valvas desencadenando la insuficiencia mitral.

Otras causas menos frecuente de insuficiencia mitral encontramos, defectos congénitos como el *cleft* de la valva anterior, la fibrosis endomiocárdica, toxicidad por ergotamina, radioterapia, traumatismo, artritis reumática, lupus eritematoso sistémico, entre otras.

Las causas de la insuficiencia mitral no es exclusiva de los componentes valvulares, si no en que en ciertas circunstancias o patologías el aparato subvalvular es el responsable de dicha insuficiencia.

Las patologías más comunes que afectan dicho aparato subvaluar son las rupturas de cuerdas tendinosas idiopáticas, ruptura secundaria a endocarditis, degeneración mixomatosa, trauma penetrante, disfunción del músculo papilar por enfermedad isquémica, la cardiomiopatía dilatada, miocarditis y la hipertensión arterial.

La insuficiencia mitral funcional se asocia a cardiopatía isquémica y a cardiomiopatía dilatada idiopática. De un 20 al 25% de los pacientes posterior a un infarto y hasta en un 50% en aquellos con insuficiencia cardiaca congestiva.<sup>1</sup>

Estadios de la insuficiencia mitral crónica primaria<sup>2,3</sup>:

Estadio	Definición	Anatomía valvular	Hemodinámicas a valvular	Consecuencias hemodinámicas	Síntomas
---------	------------	-------------------	--------------------------	-----------------------------	----------

A	En riesgo	Prolapso de válvula mitral leve con coaptación normal. Engrosamiento o valvular y restricción de valvas leve.	Sin jet de insuficiencia mitral o jet central pequeño de área <20% de la aurícula izquierda en el doppler. Vena contracta pequeña <0.3 cm.	Ninguna	Ninguno
B	Insuficiencia mitral progresiva	Prolapso de válvula mitral moderado a severo con coaptación normal. Cambios reumáticos de la válvula con restricción de las valvas y pérdida de la coaptación central. Antecedente de endocarditis infecciosa.	Jet central de 20% a 40% de la aurícula izquierda o jet sistólico tardío excéntrico. Vena contracta < 0.7 cm. Volumen regurgitante <60ml. Fracción regurgitante <50% Orificio regurgitante efectivo (ORE) <0.4 cm <sup>2</sup> . Grado angiográfico 1+ a 2+	Crecimiento leve de aurícula izquierda. Sin crecimiento de ventrículo izquierdo. Presión pulmonar normal.	Ninguno
C	Insuficiencia mitral severa asintomática	Prolapso severo de válvula mitral con pérdida de la coaptación o prolapso de valva. Cambios reumáticos de la válvula con restricción de las valvas y pérdida de la coaptación central.	Jet central >40% de la aurícula izquierda o jet excéntrico holosistólico. Vena contracta ≥0.7 cm. Volumen regurgitante ≥60ml. Fracción regurgitante ≥50%	Crecimiento moderado a severo de la aurícula izquierda. Puede existir hipertensión pulmonar en reposo o en la actividad física. C1 FEVI>60% y diámetro sistólico final del ventrículo	Ninguno

		Antecedente de endocarditis infecciosa. Engrosamiento de las valvas con enfermedad cardiaca por radioterapia.	ORE $\geq 0.4 \text{ cm}^2$ . Grado angiográfico 3+ a 4+	izquierdo $< 40 \text{ mm}$ . C2: FEVI $\leq 60\%$ y/o diámetro sistólico final del ventrículo izquierdo $\geq 40 \text{ mm}$ .	
D	Insuficiencia mitral severa sintomática	Prolapso severo de válvula mitral con pérdida de la coaptación o prolapso de valva. Cambios reumáticos de la válvula con restricción de las valvas y pérdida de la coaptación central. Antecedente de endocarditis infecciosa. Engrosamiento de las valvas con enfermedad cardiaca por radioterapia.	Jet central $> 40\%$ de la aurícula izquierda o jet excéntrico holosistólico. Vena contracta $\geq 0.7 \text{ cm}$ . Volumen regurgitante $\geq 60 \text{ ml}$ . Fracción regurgitante $\geq 50\%$ . ORE $\geq 0.4 \text{ cm}^2$ . Grado angiográfico 3+ a 4+	Crecimiento moderado a severo del ventrículo izquierdo. Crecimiento del ventrículo izquierdo. Hipertensión pulmonar.	Disminución a la tolerancia del ejercicio. Disnea al ejercicio.

## Diagnostico

En el electrocardiograma se suele observar datos de crecimiento auricular izquierdo, fibrilación auricular, hipertrofia ventricular izquierda. En la radiografía de tórax al existir dilatación de cavidades se encuentra rectificación del borde izquierdo de la silueta cardiaca, doble contorno auricular, desplazamiento superior del bronquio principal izquierdo.<sup>1</sup>

Diagnóstico inicial de la insuficiencia mitral crónica:<sup>2</sup>

Clase de recomendación	Nivel de evidencia	Recomendación
1	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes con enfermedad primaria conocida o insuficiencia mitral sospechada, está indicado un eco

		transtorácico para la evaluación inicial del tamaño y función del ventrículo izquierdo, función del ventrículo derecho, tamaño de la aurícula izquierda, presión de la arteria pulmonar y el mecanismo y gravedad de la insuficiencia mitral primaria (estadios A a D).
1	C-EO (Recomendación de experto)	En pacientes con insuficiencia mitral primaria, cuando el eco transtorácico proporciona información insuficiente o discordante, está indicado el eco transesofágico para la evaluación de la gravedad de la insuficiencia mitral, mecanismo de la insuficiencia y estado de la función del ventrículo izquierdo (etapas B a D).
1	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes con insuficiencia mitral primaria, está indicada la resonancia mitral cardíaca, para evaluar los volúmenes y la función del ventrículo izquierdo y derecho y puede ayudar a evaluar la severidad de la insuficiencia mitral cuando existe una discrepancia entre los hallazgos clínicos y la ecocardiografía.
1	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes con insuficiencia mitral primaria severa que serán sometidos a intervención mitral, el ecocardiograma transesofágico intraoperatorio está indicado para establecer

		la base anatómica de la insuficiencia mitral primaria (estadios C y D) y para guiar la plastia.
--	--	---

El ecocardiograma suele ser el método de preferencia y se describen parámetros los cuales no solo evidencian la insuficiencia mitral si no que nos ayudan a estratificarla.<sup>1</sup>

Medición	Leve	Moderada	Severa
Volumen regurgitante (ml)	30-40	40-60	>60
Fracción de regurgitación (%)	<30	30-50	>50
Área de orificio regurgitante (cm <sup>2</sup> )	0.2	0.2-0.6	>0.6
Vena contracta (mm)	<3	3-5	>5
Flujo de venas pulmonares			Inversión del flujo sistólico en las venas pulmonares
PISA	Pequeño		Grande

## Tratamiento

En los casos de insuficiencia mitral crónica asintomáticos el tratamiento se limita a vasodilatadores, y se busca mantener el ritmo sinusal, por lo que en caso de existir fibrilación auricular se recomienda el uso de antiarrítmicos como digitales, calcioantagonistas como diltiazem o verapamilo, o betabloqueadores. En caso de fibrilación auricular permanente o paroxística, o en aquellos que presentan ritmo sinusal pero cuentan con dilatación auricular mayor de 55 mm, o que cuente con antecedentes embólicos, se recomienda anticoagulación de base.<sup>1</sup>

Tratamiento médico<sup>2</sup>:

Clase de recomendación	Nivel de evidencia	Recomendación
2 <sup>a</sup>	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes sintomáticos o asintomáticos con insuficiencia mitral primaria severa y disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (estadio C2 y D) en quienes la cirugía no es posible o debe ser pospuesta, es razonable el manejo y tratamiento basado en guías clínicas para la disfunción sistólica.

3	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes asintomáticos con insuficiencia mitral primaria y función sistólica normal de ventrículo izquierdo (estadio B y C1), el tratamiento con vasodilatador no está indicado en pacientes normotensos.
---	------------------------	---

Recomendaciones para la intervención<sup>2,3,4</sup>:

Clase de recomendación	Nivel de evidencia	Recomendación
1	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes sintomáticos con enfermedad primaria severa (estadio D), la intervención de la válvula mitral está recomendado independientemente de la función sistólica del ventrículo izquierdo.
1	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes asintomáticos con enfermedad primaria severa y disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (FEVI $\leq$ 60%, diámetro sistólico final del ventrículo izquierdo $\geq$ 40 mm) (estadio C2), se recomienda cirugía de la válvula mitral.
1	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes con insuficiencia mitral primaria severa para quienes la cirugía está indicada, la plastia de la válvula mitral se recomienda sobre el reemplazo cuando la causa anatómica es una enfermedad degenerativa, si es posible una reparación exitosa y duradera.

2a	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes asintomáticos con insuficiencia mitral severa primaria y función sistólica del ventrículo izquierdo normal (FEVI $\geq$ 60% y diámetro sistólico final $\leq$ 40 mm) (Estadio C1), la plastia de la válvula mitral es razonable cuando la probabilidad de una plastia exitosa y duradera sin insuficiencia mitral residual es $>$ 95% con un tasa de mortalidad esperada $<$ 1%, cuando puede realizar en un centro con experiencia.
2b	C-LD (información limitada)	En pacientes asintomáticos con enfermedad primaria severa y función sistólica normal (FEVI $>$ 60% y diámetro sistólico final $<$ 40 mm) (Estadio C1) pero con un aumento progresivo del tamaño del ventrículo izquierdo o disminución de la fracción de eyección en $\geq 3$ en estudios de imagen en serie, se puede considerar la cirugía de la válvula mitral independientemente de la probabilidad de éxito y reparación duradera.
2a	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes con síntomas graves (clase NYHA III o IV) con insuficiencia mitral primaria severa y alto o Prohibitivo riesgo quirúrgico, reparación de borde a borde transcatóter es razonable si la anatomía de la válvula mitral es favorable

		para plastia y la esperanza de vida del paciente es de al menos 1 año.
2b	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes sintomáticos con enfermedad primaria grave atribuible a valvulopatía reumática, la plastia de la válvula mitral puede considerarse en un centro con experiencia, cuando esté indicado el tratamiento quirúrgico, si es probable que la reparación sea duradera y satisfactoria.
3	B-NR (No aleatorizado)	En pacientes con insuficiencia mitral primaria severa donde la patología del prospecto se limita a menos de la mitad de la valva posterior, el reemplazo de la válvula mitral no debe realizarse a menos que la plastia de la válvula mitral se haya intentado en un centro con experiencia y no fuera exitosa.

### **Cirugía de mínima invasión**

El término cirugía valvular por “mínima invasión” (Minimally Invasive Cardiac Surgery, MICS, por sus siglas en inglés) se refiere a un conjunto de técnicas para cirugía cardiaca que usan incisiones de menor tamaño en comparación a la estereotomía media, por medio de un abordaje directo, toracoscópico o robótico.<sup>5</sup>

En la década de los 1990's los cirujanos iniciaron a explorar las potenciales ventajas de disminuir el tamaño de las incisiones durante la cirugía cardiaca. Crosgrrove y Cohn de manera independiente demostraron que la cirugía de válvula mitral podía realizarse de manera segura y eficiente usando una incisión paraesternal o hemiesternotomía.<sup>6</sup>

Carpentier realizó la primera plastia mitral videoasistida por minitoracotomía en febrero de 1996. El grupo de la universidad de Carolina del Este poco después realizó el primer implante valvular mitral por minitoracotomía videoasistida usando pinzado aórtico transtorácico y cardioplejia retrograda. En 1997 este mismo grupo presentó 31 casos de cirugía mitral videoasistida con tasa de mortalidad a 30 días de 3.2% sin complicaciones



mayores. En el año de 1998 Mohr reporto en la Universidad de Leipzig su experiencia por abordaje uniportal y oclusión endoaórtica con balón.<sup>6</sup>

Para la selección del paciente se requiere un protocolo pre-quirúrgico completo con el fin de estratificar los potenciales riesgo y beneficios anatómicos y fisiológicos, así como decidir cuál será el mejor abordaje.

Suele recomendarse realizar estudios de imagen como angiotomografía contrastada o angioresonancia magnética con el fin de evaluar el mejor sitio de incisión para el abordaje, localización de la aorta, evaluar lesiones cálcicas de la misma, características de angioaccesos y sitios de pinzado aórtico.<sup>5</sup>

El objetivo de la cirugía mitral por mínima invasión es reducir el trauma quirúrgico del paciente, intentando disminuir el dolor, el tamaño de cicatriz, la respuesta inflamatoria, manteniendo la eficacia quirúrgica de los procedimientos abiertos.<sup>7</sup>

### **Exclusión**

Existen criterios de exclusión para realizar cirugía valvular mitral por mínima invasión como: la necesidad de realizar una revascularización miocárdica simultánea a la cirugía mitral; patología de aorta ascendente compleja; patología valvular mitral compleja como endocarditis o calcificación importante circundante al área a tratar; obesidad o deformaciones considerables del tórax que limiten visibilidad; toracotomías previas, radioterapia, hipertensión pulmonar, EPOC severo.<sup>5</sup>

### **Beneficios**

Las ventajas descritas de la cirugía de mínima invasión se encuentran: la disminución de infecciones esternales; disminución en el tiempo de ventilación mecánica y las complicaciones asociadas a la misma; disminución de la transfusión; disminución de fibrilación auricular perioperatoria; menor tiempo de estancia en unidad de cuidados intensivos y hospitalaria; mayor satisfacción y sensación de recuperación del paciente; disminución perioperatoria del dolor; estabilidad esternal y reincorporación temprana a las actividades, así como mejoría en la calidad de vida.<sup>5</sup>

Al estudiar el dolor y la recuperación los pacientes que han sido sometidos a cirugía mitral por estereotomía y a reoperación por mínima invasión refieren haber presentado menos dolor y una recuperación más temprana.<sup>6</sup>

### **Desventajas**

Existen limitación de la cirugía por mínima invasión en comparación con la estereotomía media convencional como: disminución de la visibilidad del campo operatorio; mayor cantidad de estudios y planes quirúrgicos como parte del protocolo prequirúrgico principalmente estudios de imagen; se requiere de mayor experiencia y expertiz del cirujano, ayudante quirúrgico, anestesiólogo y equipo de enfermería y perfusión; limitación del estudio en la relación de costo-beneficio; requiere canulación periférica, que se asocia a mayor riesgo de EVC; pueden existir complicaciones del sitio de incisión; puede ocurrir lesión del nervio frénico.<sup>5</sup>

### **Complicaciones**

Se han descrito complicaciones similares entre la cirugía de mínima invasión y la cirugía cardiaca convencional. Las principales causas morbilidad de la cirugía cardiaca son asociadas al proceso pro-inflamatorio y anticoagulante durante la derivación

cardiopulmonar; la manipulación aórtica durante la canulación el pinzado y el despinzado aórtico; y a la protección cardiaca durante el paro con cardiología.

Existe un riesgo de lesión de la arteria o vena mamaria interna durante la estereotomía parcial. La toracotomía anterior e incisión paraesternal son asociadas a complicaciones de herida como hernia incisional y de pulmón, dehiscencia de herida, seroma, lesión frénica e infección de herida. La ventilación selectiva se asocia a lesión pulmonar por re-expansión.

El riesgo de conversión de un abordaje por mínima a invasión a estereotomía media es del 2% al 3%. La conversión se asocia un mayor riesgo intrahospitalario, hasta del 33%.

De existir lesiones ateromatosas en vasculatura periférica estas deben descartarse previo a la intervención con estudios de imagen. Existe de un 2% a 4% de riesgo de complicación del sitio de abordaje femoral, un 0.6% de riesgo de trombosis de la vena femoral y hasta dos veces mayor riesgo de embolia cerebral con la perfusión vía femoral.

Puede existir riesgo de un inadecuado drenaje del pericardio resultando tamponade perioperatorio o derrame pericárdico residual. El deaereamiento de ventrículo izquierdo al despinzado aórtico es más complicado por lo que existe un mayor riesgo de aeroembolización

### **Abordaje**

Los abordajes descritos para cirugía mitral son:

- Estereotomía parcial (en J o hemiesternotomía).
- Toracotomía derecha.
- Múltiples puertos para cirugía con robot<sup>5</sup>

El abordaje por MICS mitral suele ser menor de 10 cm con una incisión intercostal anterolateral entre el 4° y 5° espacio intercostal.<sup>9</sup>

Se ha descrito que es posible realizar la cirugía mitral por abordaje de mínima invasión y de manera simultánea realizar cirugía de arritmia como “Maze” en sus diferentes variantes con excelentes resultados.<sup>5</sup>

La canulación arterio-veosa dependerá del tipo de abordaje elegido. Un abordaje por estereotomía parcial permitirá una canulación central, sin embargo un abordaje por toracotomía o puertos para robot solo permitirá una canulación periférica. El pinzado aórtico es factible sin importar el tipo de abordaje por de manera convencional o por vía endoaórtica.

### **Resultados en cirugía valvular mitra de primera vez**

Los resultados demuestran seguridad, sin embargo existen pocos estudios aleatorizados que comparen intervención convencional con abordajes alternativos. No se ha encontrado diferencia en cuanto a mortalidad, EVC, falla renal, infección de herida, reintervención por sangrado, disección aórtica, infarto miocárdico, fibrilación auricular, readmisión hospitalaria en los primeros 30 días, existe un menor tiempo de estancia en unidad de cuidados intensivos, pero los tiempo de internamiento hospitalario son similares.

No se encontraron diferencia en la presencia de mortalidad temprana, el tiempo de derivación cardiopulmonar fue mayor en los abordajes por mínima invasión pero el

requerimiento de transfusión fue menor. No existe suficiente evidencia respecto a la mejoría del dolor por abordaje por mínima invasión.<sup>5</sup>

Se ha observado que no existe una diferencia estadística respecto a la mortalidad a largo y corto plazo. La cirugía por MICS se asocia con un menor riesgo de requerir trasfusión sanguínea, una menor estancia en las unidades de cuidados intensivos e intrahospitalaria, así como una menor tasa de reingreso hospitalario en los primeros 30 días del alta. Se asocia con un mayor tiempo de pinzado aórtico, tiempo de derivación cardiopulmonar y tiempo quirúrgico.

Dreyfus et al. describen una tasa de reoperación del 1.9% en sus pacientes sometidos a plastia mitral por mínima invasión en una experiencia de 10 años.<sup>8</sup>

Existe poca información respecto a la reoperación mitral por mínima invasión.

El uso de dispositivos de anudado de sutura automático demostró puntos más seguros, resistentes, consistentes y con mayor rapidez.<sup>5</sup>

No existe diferencia significativa en EVC y mortalidad cuando se compara el pinzamiento aórtico transtorácico u oclusión endoaórtica con balón, sin embargo estudios recientes han demostrado un mayor riesgo de disecciones aórticas iatrogénicas con el uso de balón.<sup>10</sup>

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Según los reportes de la literatura el abordaje de mínima invasión para cirugía mitral ha logrado disminuir los días de terapia intensiva y hospitalización, transfusión, infección de sitio quirúrgico entre otros. Sin embargo no existían estudios en nuestro centro que reportaran los resultados obtenidos de la cirugía mitral por MICS, por lo que era necesario llevar a cabo un estudio donde se describieran estos mismos en nuestro hospital, abriendo posibilidad de realizar nuevas líneas de investigación

### **4. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

A pesar que existen múltiples revisiones y literatura que concuerdan con estos resultados, no existían estudios previos en el Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI respecto a los resultados obtenido con la cirugía mitral por mínima invasión.

### **5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los resultados obtenidos de la cirugía valvular mitral por mínima invasión en el Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo marzo de 2015 a mayo de 2021?

### **6. HIPOTESIS**

No se requiere de hipótesis para este estudio.

## **7. OBJETIVOS**

### **A. Objetivo general:**

Se reportaron los resultados de la cirugía por mínima invasión de la válvula mitral en el Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo marzo de 2015 a mayo de 2021.

### **B. Objetivos específicos:**

Se describió el tiempo de DCP (derivación cardiopulmonar) y pinzado aórtico.

Se describió el sangrado y uso de hemoderivados.

Se describió el tiempo de estancia en terapia intensiva posquirúrgica e intrahospitalaria.

Se describió el tiempo de retiro ventilación mecánica.

Se describieron las complicaciones mayores.

## **8. MATERIAL Y METODOS**

### **Tipo de estudio**

Transversal descriptivo retrolectivo.

### **Universo de trabajo**

Todos los expedientes de pacientes sometidos a cirugía de reemplazo valvular mitral por mínima invasión en el periodo de marzo de 2015 a mayo de 2021.

### **Criterios de inclusión**

- Expedientes de pacientes sometidos a cirugía de reemplazo valvular mitral por mínima invasión en el periodo marzo de 2015 a mayo de 2021 en Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### **Criterios de no inclusión**

- Cirugía cardíaca previa
- Procedimientos adicionales al reemplazo valvular mitral.

### **Criterios de eliminación**

- Expediente incompleto

### **Lugar de desarrollo**

UMA Hospital de Cardiología de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

## 9. VARIABLES

	<b>Definición Teórica</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Tipo De Variable</b>	<b>Indicador</b>
<b>I. Variables Demográficas</b>				
Edad	Medida cronológica que abarca el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento.	Cantidad de años que un ser ha vivido desde su nacimiento	Cuantitativa Discreta	Edad en años
Género	Identidad sexual de los seres vivos, la distinción que se hace entre Femenino y Masculino,	Femenino y masculino	Dicotómica	1. Femenino 2. Masculino
Índice de masa corporal	Razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo	Resultado de la división masa / talla donde la masa se expresa en kilogramos y el cuadrado de la estatura en metros al cuadrado	Continua	Kg/m <sup>2</sup>
Superficie corporal total	Área corporal de un paciente.	Cálculo de área corporal basado en la fórmula de Mostellier.	Continua	m <sup>2</sup>
Diabetes Mellitus	Alteraciones en concentraciones de glucosa plasmática con criterios para diagnóstico acorde con la ADA	Controlada, descontrolada, acorde con los criterios establecidos por la ADA, no presenta	Dicotómica	Si No
Hipertensión arterial	Antecedente de elevación continua de la presión arterial, con los criterios diagnósticos del JNC8.	Alteraciones en la cifras tensionales arteriales del paciente según criterios del JNC8	Dicotómica	Si No

Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI)	Proporción porcentual de volumen sanguíneo eyectado del ventrículo izquierdo al final de la sístole.	Volumen eyectado por ventrículo izquierdo establecida por ecocardiografía	Discontinua	%
Clase funcional por NYHA	Clase funcional basada en la presentación de disnea o angina durante la actividad física.	Estado clínico del paciente en relación a la actividad física	Categórica	I II III IV
EuroScore II	Riesgo de mortalidad basado en el puntaje algorítmico calculado por la herramienta en línea de EuroSCORE II.	Riesgo de mortalidad de procedimiento quirúrgico según los factores de riesgo establecidos en el cálculo de EuroSCORE II	Continuo	%
STS	Riesgos de morbimortalidad basado en el puntaje calculado por la herramienta en línea de STS.	Riesgo de mortalidad, infección de sitio quirúrgico y falla renal calculado por la herramienta en línea de STS	Continuo	%
<b>II. Variables de interés</b>				
Tiempo total de derivación extracorpórea	Tiempo transcurrido desde la entrada a circulación extracorpórea y la salida de la misma	Tiempo total de derivación circulatoria para mantener vacías las cavidades cardíacas sin dejar de perfundir el resto del organismo.	Numérica Continua	Minutos
Tiempo total pinzamiento aórtico	Tiempo transcurrido desde que el cirujano coloca la pinza aórtica hasta que la retira	Procedimiento quirúrgico en el cual se aísla al corazón de la circulación sistémica mediante el uso de una pinza	Numérica Continua	Minutos

		vascular, puede ser total o parcial.		
Sangrado total	Pérdida sanguínea ocurrida durante la intervención quirúrgica	Cantidad de sangre perdida durante el procedimiento quirúrgico	Numérica continua	ml
Transfusión de Concentrados eritrocitarios	Administración intravenosa de concentrados eritrocitarios durante el perioperatorio	Cantidad de concentrados eritrocitarios durante el perioperatorio	Numérica discontinua	Unidad
Transfusión de plasma fresco congelado	Administración intravenosa de plasma fresco congelado	Cantidad de plasma fresco congelado administrado durante el perioperatorio	Numérica discontinua	Unidad
Transfusión de aféresis plaquetaria	Administración intravenosa de concentrados de plaquetas	Cantidad de concentrados de plaquetas administrado durante el perioperatorio	Numérica discontinua	Unidad
Tiempo a retiro de sondas mediastinales	Se refiere al tiempo transcurrido desde su colocación en quirófano hasta su retiro en terapia postquirúrgica.	Cantidad de horas transcurridas desde la colocación de sondas mediastinales hasta su retiro	Continua	Horas
Días de estancia en cuidados críticos	Días requeridos de estancia en cuidados críticos.	Número de días bajo manejo en cuidados críticos.	Discontinua	Unidad
Días de estancia en hospitalización	Días requeridos de estancia en hospitalización	Número de días de manejo en hospitalización	Discontinua	Unidad.
Infección en sitio quirúrgico	Si presenta infección en cualquiera de sus localizaciones acorde con los criterios clínicos,	Presencia de infección diagnosticada en sitio quirúrgico	Dicotómica	Si NO

	laboratoriales y de imagen de la IDSA			
Enfermedad renal aguda	Alteraciones renales de etiología múltiple que traen consigo la disminución en el filtrado y depuración de componentes séricos condicionando insuficiencia en la función renal	Se estratificara mediante la evaluación de su tasa de filtrado glomerular cuantificada con la formula Cocroft Gault, expresado en ml/min/1.73 categorizando esta variable acorde con KDIGO	Dicotómica	Si No
Evento vascular cerebral	Afección no transitoria a nivel nervioso central ya sea isquémica o hemorrágica con secuelas clínicamente comprobables.	Afectación del sistema nervioso central por isquemia o hemorragia posterior a intervención quirúrgica mitral por MICS	Dicotómica	Si No
Complicación vascular de sitio de canulación	Afectación vascular que condiciona alteraciones hemodinámicas o de perfusión de la extremidad inferior involucrada, secundaria al abordaje para canular para DCP.	Afectación de la vasculatura venosa o arterial femoral.	Dicotómica	Si No
Mortalidad perioperatoria	Muerte del paciente antes del egreso a domicilio.	Pacientes que fallecieron posterior a intervención quirúrgica antes de egreso a domicilio	Dicotómica	Si No

## 10. MÉTODO RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento que se utilizó para recabar las diferentes variables fue a través de registro de datos en hoja de recolección de datos con Excel Microsoft 2013



## **11. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA**

### **Abordaje MICS**

Los pacientes operados de implante valvular mitral por MICS, son operados bajo anestesia general con intubación selectiva, en decúbito dorsal. Se aplica previa asepsia y antisepsia desde el cuello hasta las rodillas, administración de profilaxis antibacteriana, se realiza simultáneamente el abordaje torácico y de los vasos femorales; la incisión torácica se realiza de uno de dos modos, en hemitórax derecho a nivel de 4 o 5to espacio intercostal, transversal de aproximadamente 4cm de longitud, se disecciona por planos hasta abordar la cavidad pleural, se realiza la pericardiotomía longitudinal y paralela al nervio frénico derecho a 1cm de distancia; a continuación se colocan puntos para tracción del pericardio y se coloca cámara, se pasa heparina a dosis de 300UI/kg en bolo con la intención de alcanzar un tiempo de coagulación activado de 400, este tiempo se mantendrá con dosis sucesivas de heparina de acuerdo a la medición del TCA realizado cada 20 min. y se realiza canulación arterial y venosa por vía femoral, esta última con cánula de doble canasta para mejorar el vaciamiento de las cavidades derechas y siempre con apoyo de ecocardiograma transesofágico transoperatorio para verificar adecuada colocación, comienza entonces la derivación cardiopulmonar e hipotermia moderada, se coloca jareta de cardioplejia en cara anterolateral de la aorta, pinzamiento de la aorta con pinza de Chitwood y administración de cardioplejia intracelular tipo HTK hasta obtener el paro cardiaco, es entonces realizada la atriectomía en surco interatrial de "Waterstone", la valva mitral anterior o ambas son reseccionadas, se procede entonces a la colocación de la prótesis valvular con sutura y técnica a preferencia del cirujano, se verifica función de prótesis y se realiza atriectomía, con prolene 4-0 surgete continuo. Se coloca electrodo de marcapasos temporal, venteo por la raíz aortica y la vena pulmonar superior derecha, bajo parámetros hemodinámicos y metabólicos adecuados salida de derivación cardiopulmonar ajustando el volumen intravascular y los medicamentos inotrópicos y vasopresores de acuerdo a lo requerido, retiro de cánulas, administración de protamina a dosis de 1mg por cada 100UI de heparina, finalización de la hemostasia, colocación de sonda pleural derecha. Cierre de pared por planos, cierre de heridas pequeñas y de herida inguinal derecha. Se finaliza acto quirúrgico, si las condiciones del paciente son favorables se procede a extubación en sala.

## **12. ANALISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central, reportando resultados por medio de gráficas con promedios y desviaciones estándar, moda y mediana.

## **13. EXPERIENCIA DEL GRUPO**

Cirujano cardiotorácico con más de 20 años de experiencia en área quirúrgica y de investigación y asesor de tesis.

Residente de cirugía cardiotorácica de último año

## 14. CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo a la Ley General de Salud en el apartado de Estructura del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la salud apartado III, Título Segundo, De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, Capítulo I, Disposiciones Comunes, Artículo 17- I se considera como investigación sin riesgo ya que emplea técnicas de investigación documental de carácter retrospectivo.

Se respetaron claramente los principios contenidos en el código de Nuremberg, la declaración de Helsinki y sus enmiendas, el informe Belmont y el código de reglamentos federales de los Estados Unidos Mexicanos.

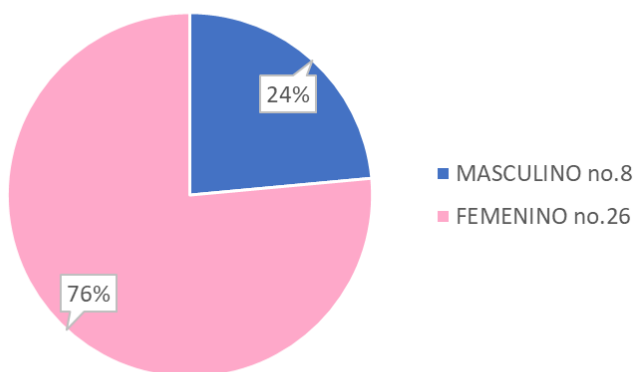
Dado que el procedimiento ha mostrado seguridad en los reportes internacionales y puesto que se trata de un estudio retrospectivo, se considera al protocolo sin riesgo y sin ser necesaria la inclusión de un consentimiento informado adicional al firmado previo a la realización de la intervención quirúrgica.

## 15. RESULTADOS

En el periodo de tiempo del estudio, comprendido de marzo de 2015 a mayo de 2021 en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, se identificaron 47 pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico valvular mitral por mínima invasión. Posterior a la revisión de datos en los expedientes físicos y electrónicos se incluyeron 34 pacientes sometidos a cirugía valvular mitral por abordaje mínimamente invasivo.

Entre los factores demográficos estudiados encontrados en la población intervenida por MICS una notable prevalencia de pacientes de sexo femenino, 26 (76%) mujeres y 8 (24%) son hombres (Gráfica 1). La edad promedio fue de 56 años de edad, siendo el paciente más joven de 27 años y el de mayor edad de 72 años. Encontramos a la población media del índice de masa corporal de 26 kg/m<sup>2</sup> y superficie corporal de 1.67 m<sup>2</sup>. La población presentaba factores de riesgo cardiovascular, como hipertensión y diabetes mellitus en un 26% (9) y 12% (4), respectivamente.

Gráfica 1. Distribución de población por género



Gráfica 2. Población de edad

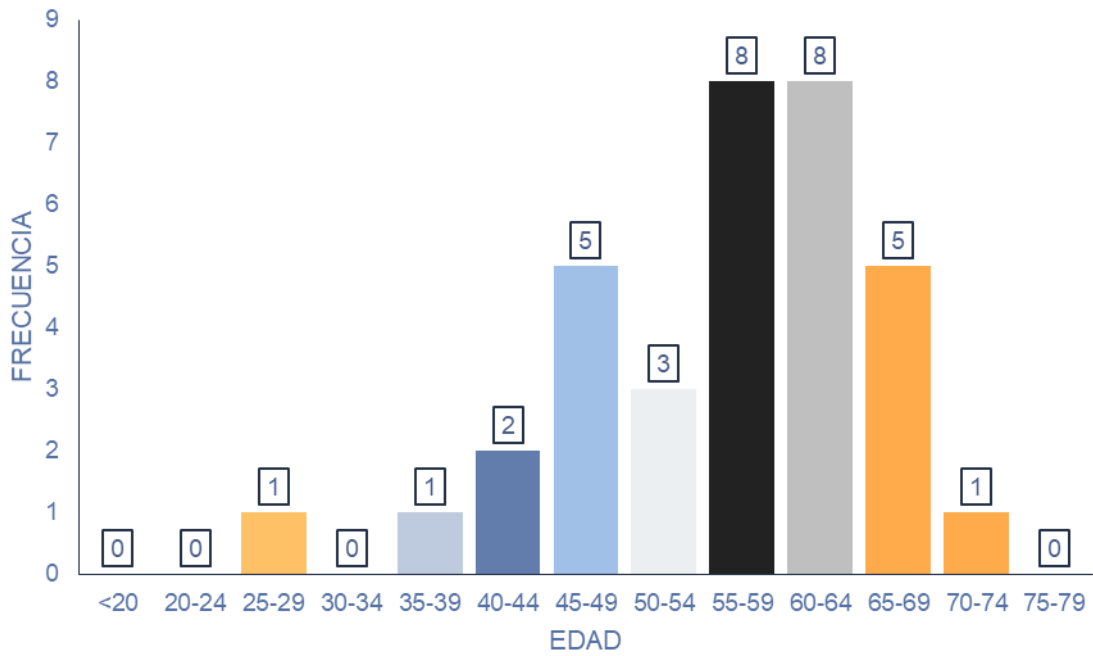
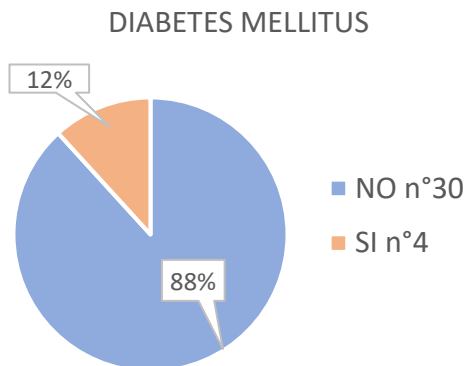


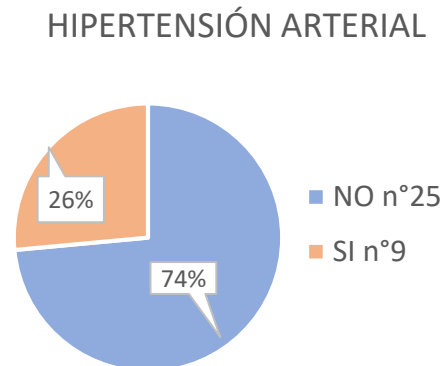
Tabla 1. Somatometría

	IMC	Superficie corporal
	26.31 ±3.28	1.67 ±0.15
Min.	18.9 kg/m <sup>2</sup>	1.47m <sup>2</sup>
Máx.	31 kg/m <sup>2</sup>	1.95 m <sup>2</sup>

Gráfica 3. Porcentaje de DM

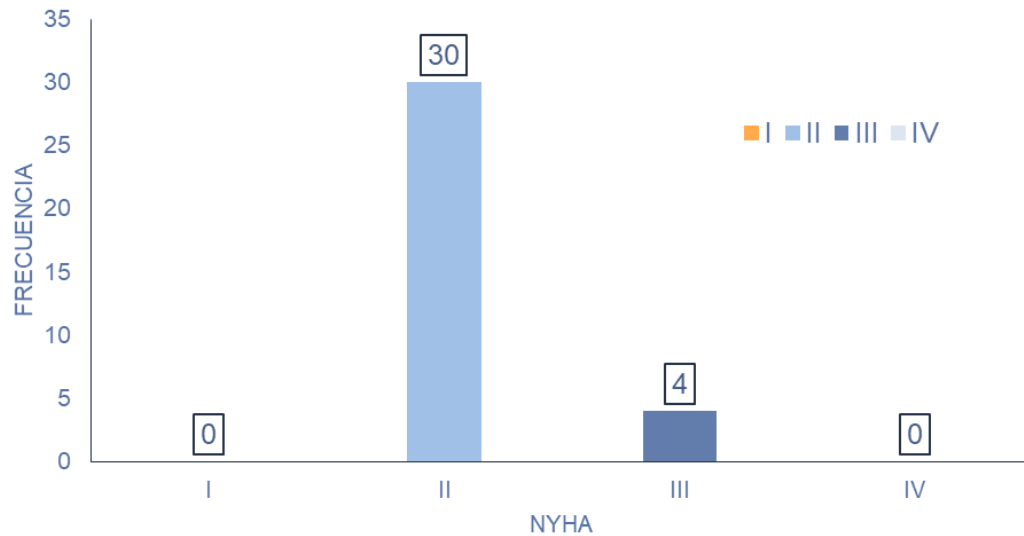


Gráfica 4. Porcentaje de hipertensión arterial

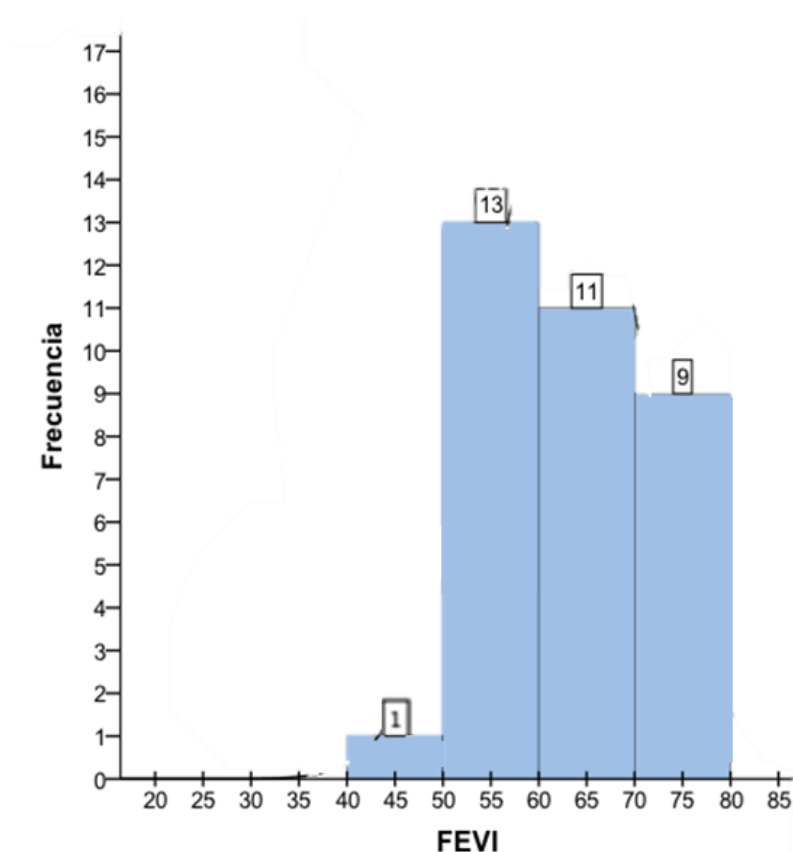


La mayor parte los pacientes intervenidos presentaba una fracción de expulsión del ventrículo izquierdo preservada (>50%) previa a su intervención quirúrgica y la población se encontraban principalmente en clase funcional II según la clasificación de la NYHA. El riesgo quirúrgico promedio calculado por EuroSCORE II fue de 0.83% y STS se encontró de 1.17%.

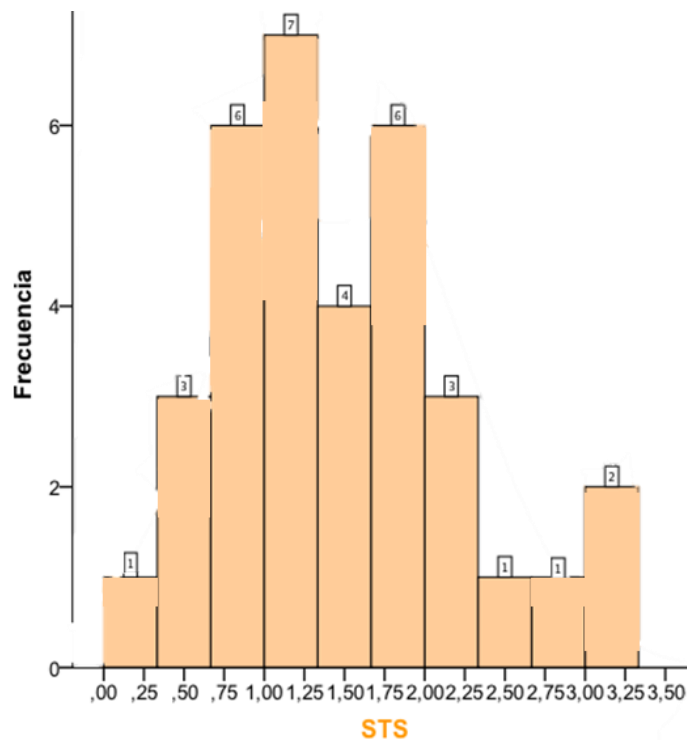
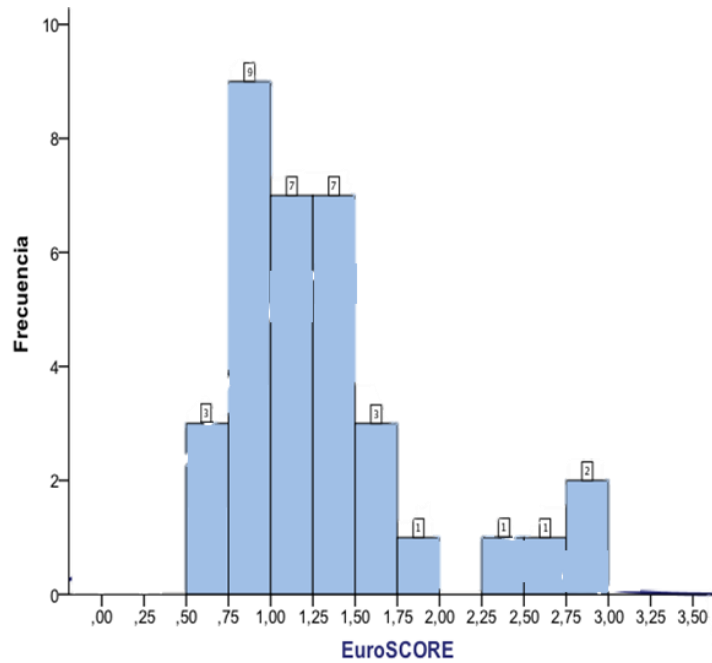
Gráfica 5. Clase funcional



Gráfica 6. Fracción de expulsión de ventrículo izquierdo



Gráfica 7. Riesgo prequirúrgico



A el 100% de la población estudiada que fue sometida a intervención mitral por cirugía mínimamente invasiva se le colocó una prótesis mecánica, en la base de datos de procedimientos se encontró un implante valvular protésico biológico y dos plastias mitrales, sin embargo por diferentes criterios los casos fueron excluidos del presente estudio.

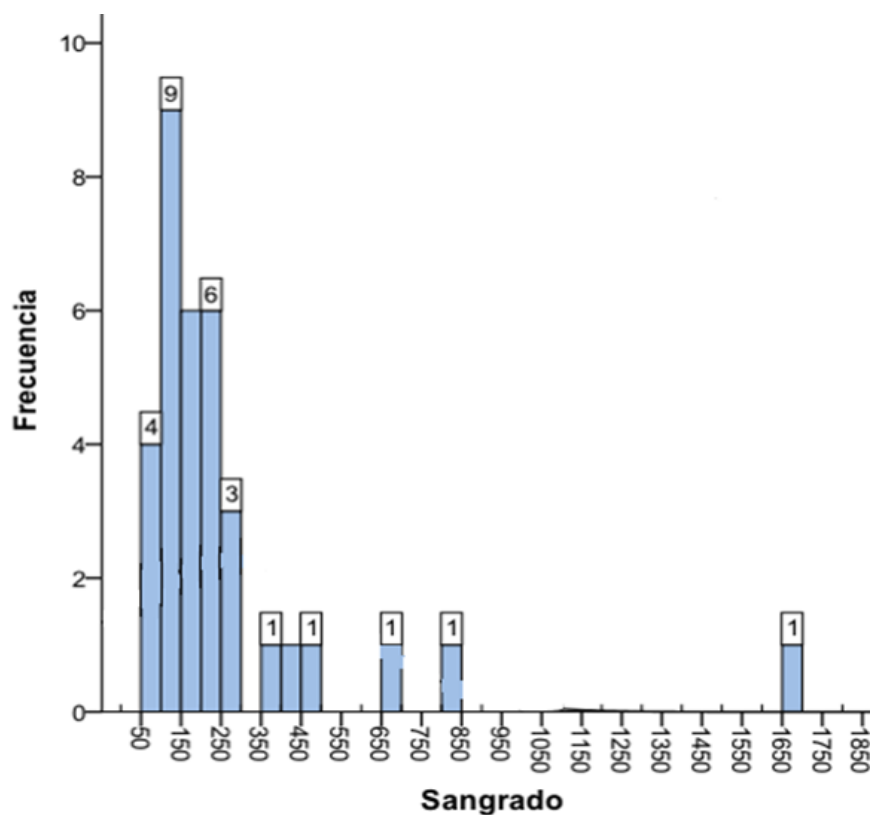
Los resultados obtenidos en cuanto a tiempo de derivación cardiopulmonar (DCP), tiempo de pinzado aórtico se resumen en la tabla 2. El sangrado transoperatorio, hemoderivados transfundidos y tiempo de retiro de sondas se resumen en las gráficas 8, 9 y 10.

La mayoría de los pacientes intervenidos fueron extubados previo a su egreso de quirófano o en la terapia posquirúrgica en las primeras 12 horas.

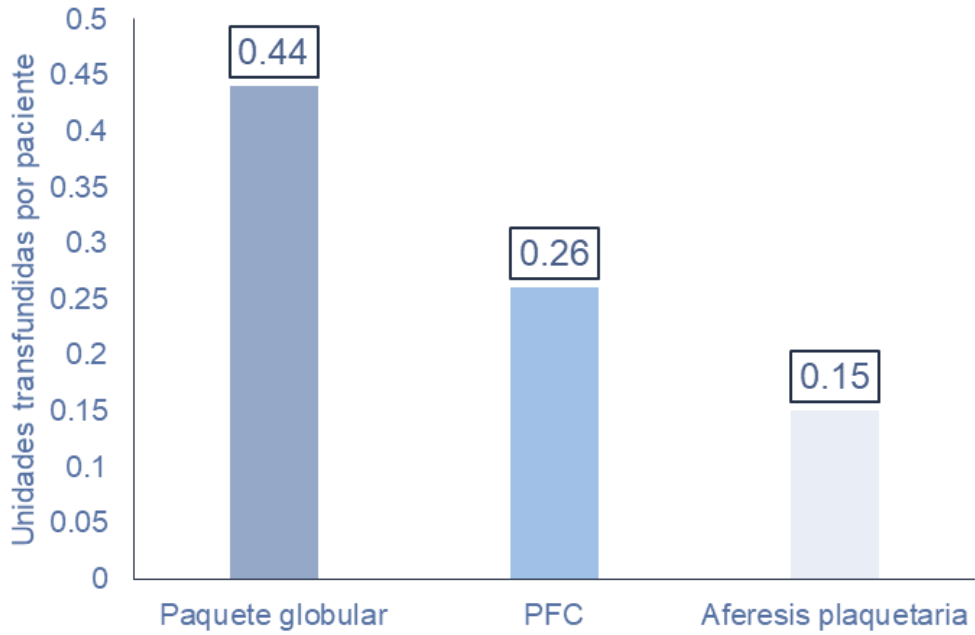
Tabla 2. Resultados de tiempos de DCP y pinzado aórtico

	DCP	Isquemia
	<b>88 ±16</b>	<b>70 ±12</b>
Valor min.	<b>46 min</b>	<b>34 min</b>
Valor máx.	<b>135 min</b>	<b>96 min</b>

Gráfica 8. Sangrado transoperatorio

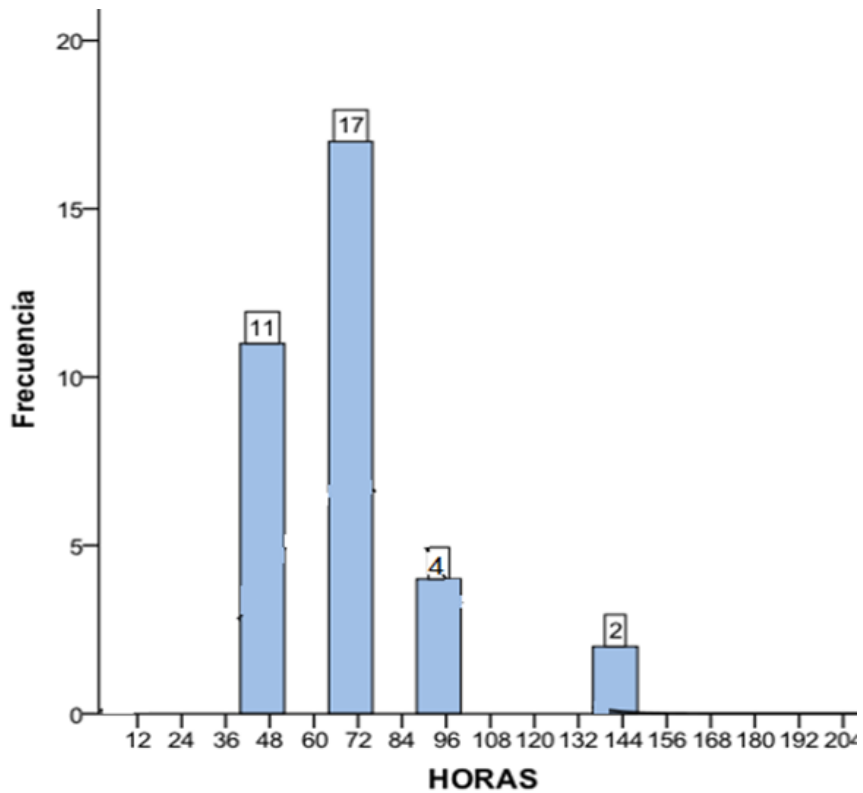


Grafica 9. Transfusión de hemoderivados

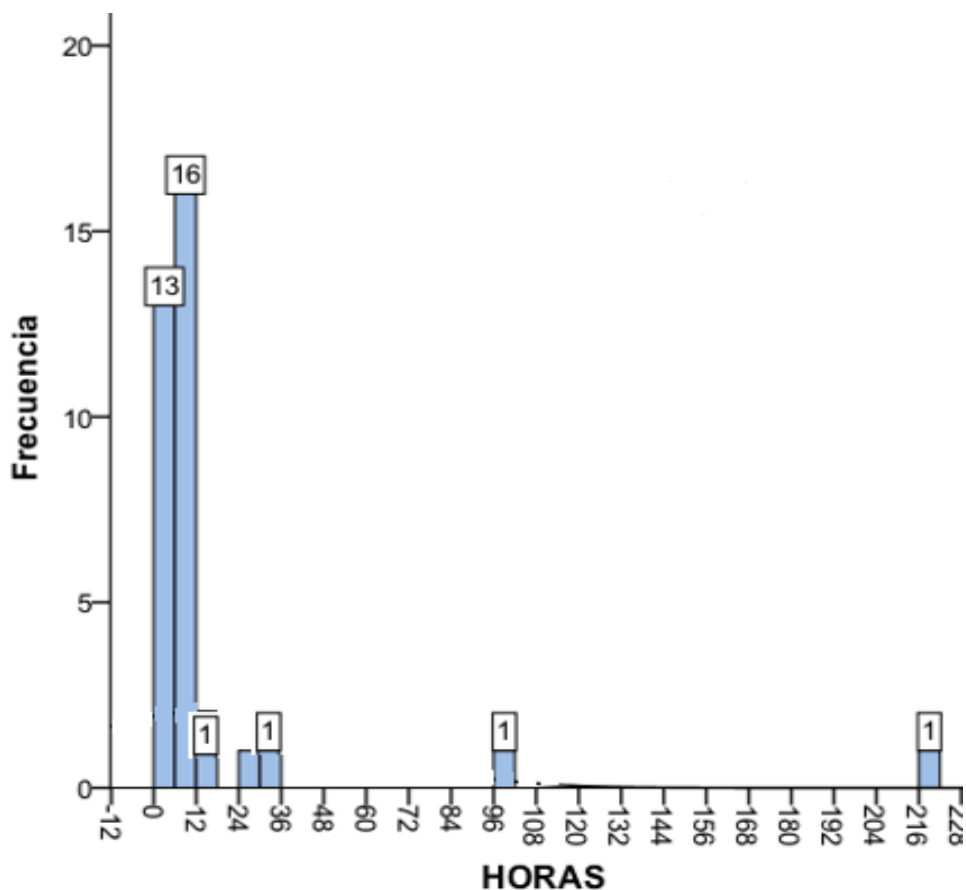


<b>Valor min.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Valor máx.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Gráfica 10. Tiempo para retiro de sondas mediastinales



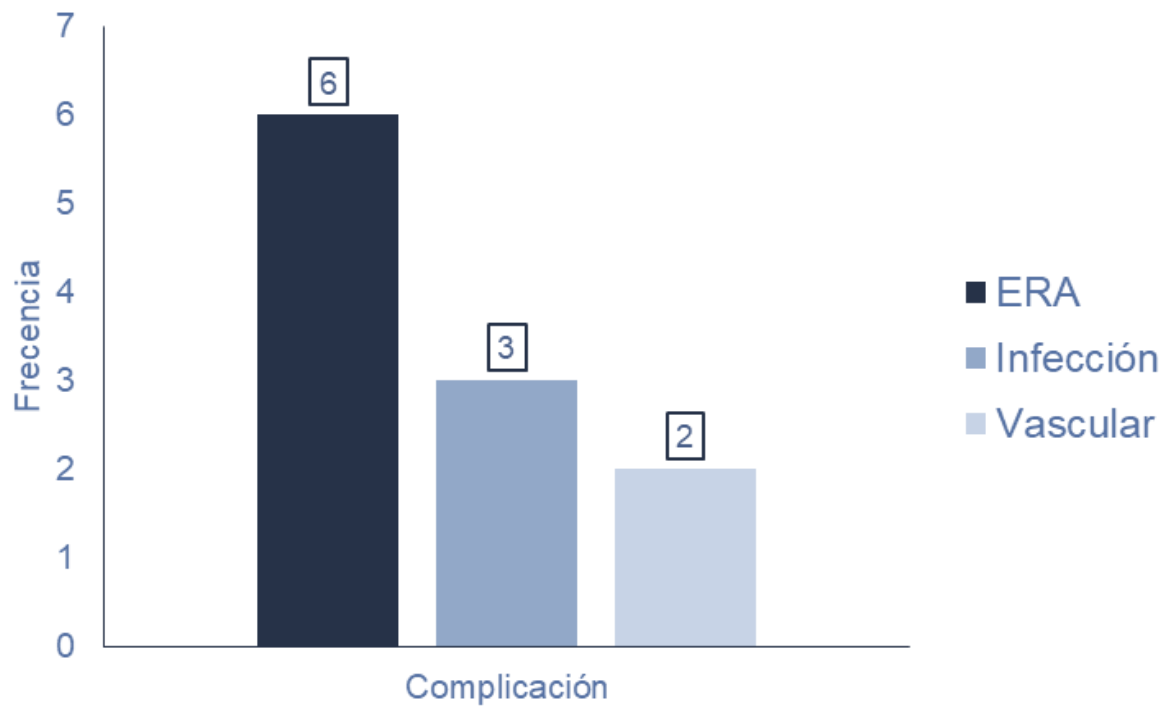
Gráfica 11. Tiempo para retiro de ventilación mecánica



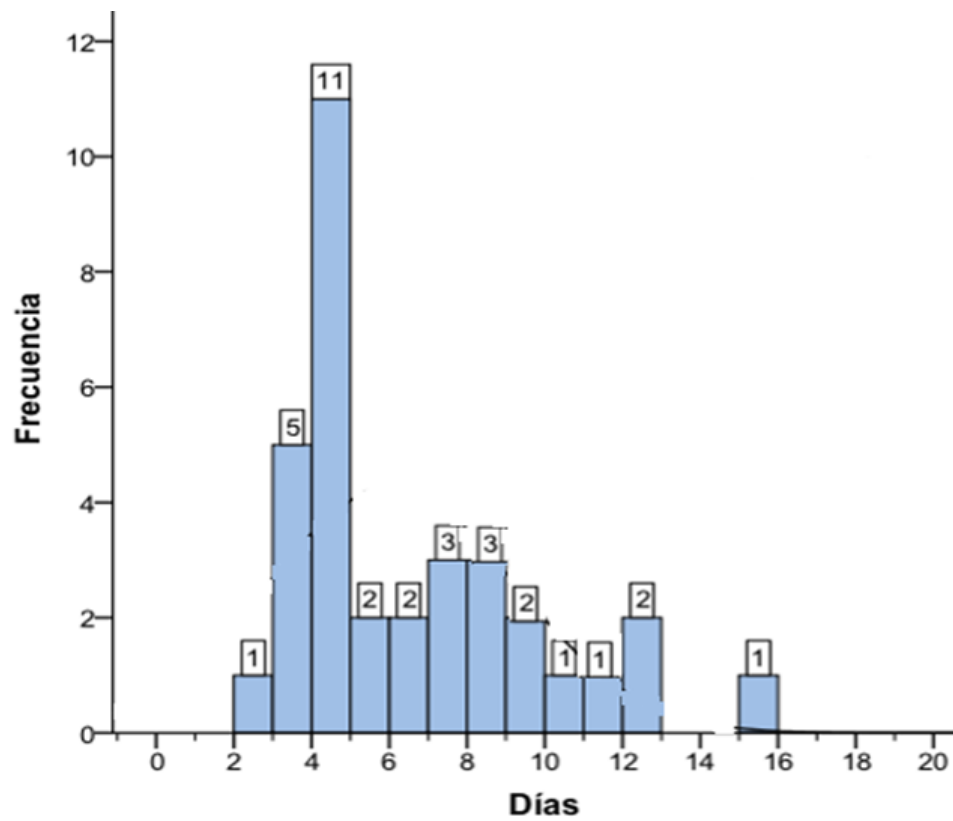
Las complicaciones estudiadas fueron la enfermedad renal aguda, los eventos cerebrales vasculares, las infecciones de sitio quirúrgico y complicaciones vasculares. Se encontraron en 6, 0, 3 y 2 pacientes respectivamente, la falla renal se observó en los 2 casos que fallecieron, las infecciones reportadas fueron a nivel de la herida en tórax y fue superficial, una de las complicaciones vasculares requirió reparación con injerto (gráfica 12). En cuanto los días de estancia intrahospitalaria y el tiempo total en terapia intensiva posquirúrgica se observa en las gráficas 13 y 14.



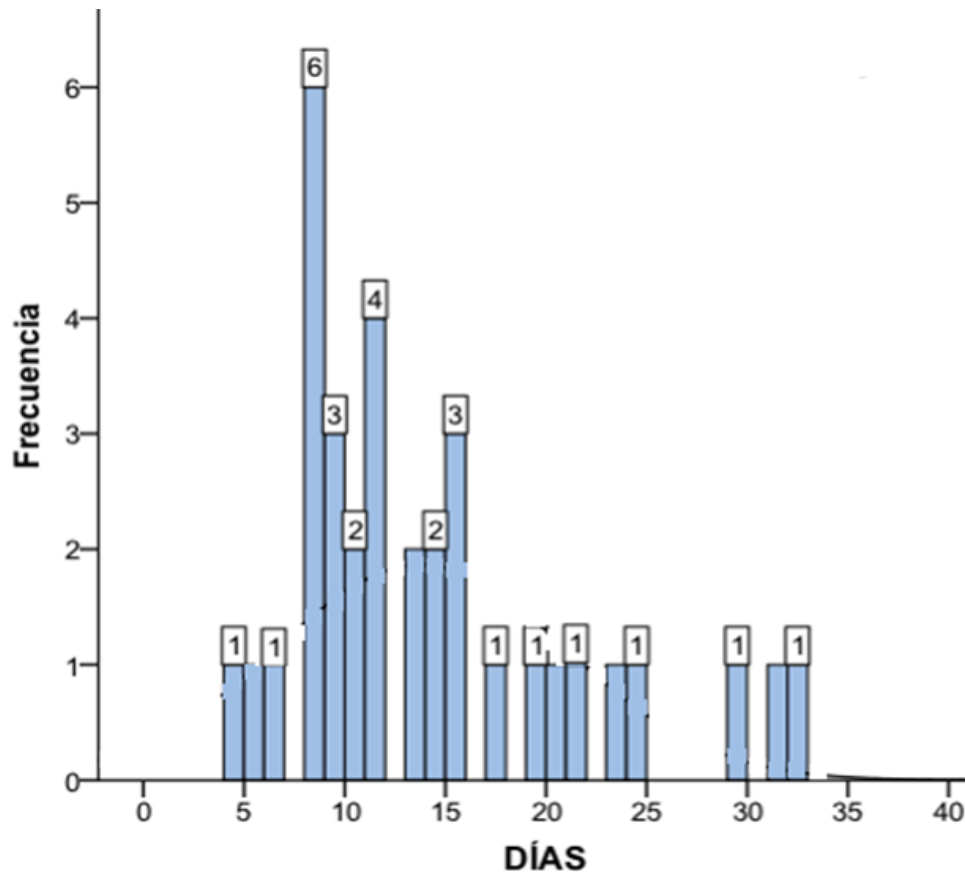
Gráfica 12. Complicaciones posquirúrgicas



Gráfica 13. Días de estancia en TPQ

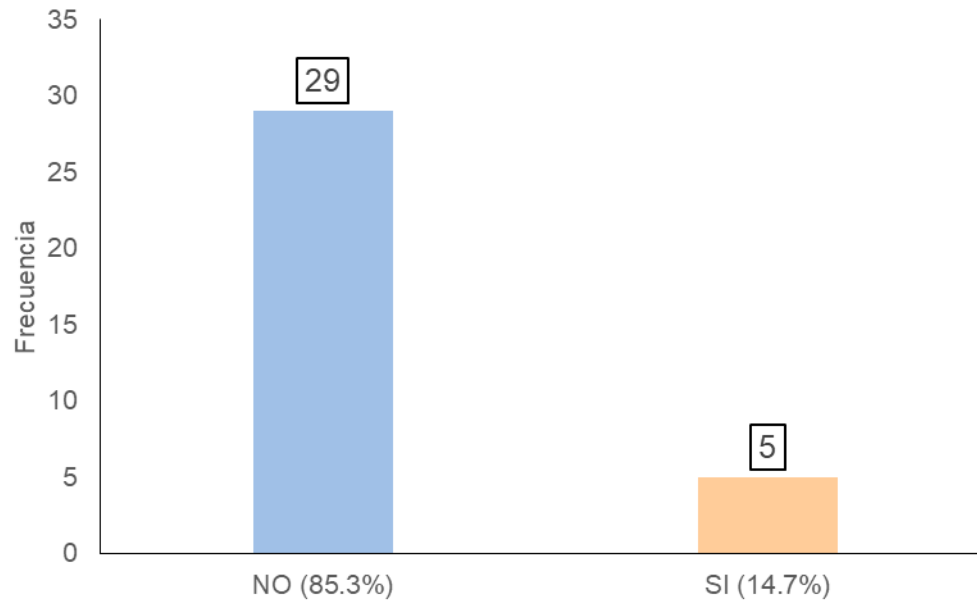


Gráfica 14. Días de estancia hospitalaria

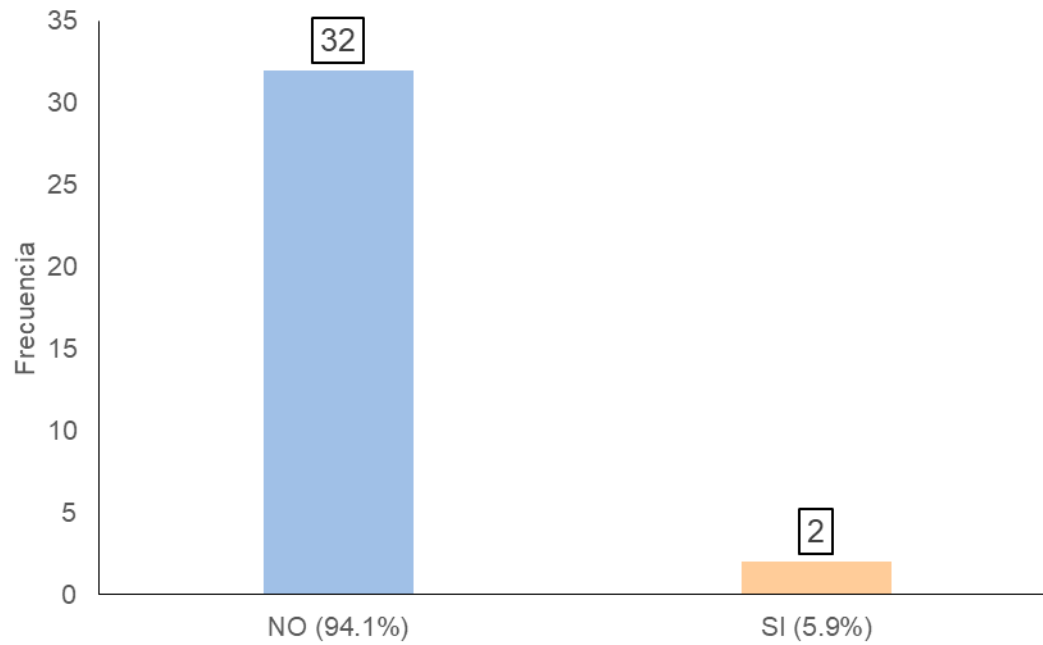


La conversión de un abordaje mínimamente invasivo a cirugía por estereotomía convencional se observó en 5 pacientes, por múltiples circunstancias como mala calidad de vasos femorales o sangrado transoperatorio. En total se reportan 2 defunciones, estas ocurrieron posterior a la intervención quirúrgica durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos posquirúrgicos secundarias a complicaciones quirúrgicas y enfermedad renal aguda.

Gráfica 15. Conversión quirúrgica de MICS a cirugía convencional



Gráfica 16. Mortalidad



## 16. DISCUSIÓN

La cirugía valvular mitral por MICS entre los años 2015 a 2021 fue una tercera parte de las intervenciones realizadas por mínima invasión en nuestro centro y un 5% de las cirugías mitrales realizadas en relación a un abordaje por esternotomía. La muestra observada representa una curva de aprendizaje, en el transoperatorio se observaron adecuados resultados, inclusive semejantes a centros con mayor volumen de procedimientos por mínima invasión. Aunque ciertamente el objetivo del presente trabajo no es realizar un análisis de los datos y compararlos con otros resultados como los reportados en un metaanálisis (Chemg et al.)<sup>7</sup> donde el tiempo de DCP medio fue de 100 min siendo en nuestro centro de 88 min, el tiempo de pinzado aórtico medio fue de 56 min vs 70 min en nuestro medio, tiempo de ventilación mecánica similar (<12 hrs), transfusión de hemoderivados similar (0.5 paquete globular, 0.4 plasma fresco congelado, 0.1 5 aféresis plaquetaria vs 0.44 PG, 0.26 PFC, 0.15 AP). En cuanto al EVC inclusive se observó en menor proporción 2.1% vs 0%.

Por otro lado se observa que es necesario realizar una estandarización del programa de cirugía por mínima invasión ya que a pesar que el tiempo de ventilación mecánica fue similar a otros centros los tiempos de estancia en la unidad de cuidados intensivos y hospitalización son superiores a los observados en las grandes series (1.3 días<sup>7</sup> vs 4 días y 7.5 días<sup>7</sup> vs 8 y 11 días).

Se requerirán posteriormente nuevas líneas de investigación al respecto como estudios de costo-beneficio ya que se tiene reportado en la literatura que los abordajes mínimamente invasivos tienen un beneficio al disminuir costos hospitalarios y por paciente<sup>7</sup>.

Los abordajes por mínima invasión se requieren generalizar en nuestro centro, ya que a pesar que ha sido un abordaje realizado por más de 20 años en nuestro centro no se han realizado los registros adecuados, ni la documentación de los resultados.

## 17. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. García, D. J. C., Cardiovascular, C. C. D. C. S. Y., Olmos, J. A., & Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Texto de cardiología. Bogota, Colombia: Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. 2007;557-568
2. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Gentile F, et al. 2020 ACC/AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American college of cardiology/American heart association joint committee on clinical practice guidelines. *Circulation*. 2021;143(5):e72–227.
3. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC focused update of the 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American college of cardiology/American heart association task force on clinical practice guidelines. *Circulation*. 2017;135(25):e1159–95.
4. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Guyton RA, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(22):e57-185.
5. Aldea G., Otto C., Varrier E. Minimally invasive aortic and mitral valve surgery. *UpToDate*, 2021;1–21.
6. Modi P, Hassan A, Chitwood WR Jr. Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;34(5):943–52.
7. Cheng DCH, Martin J, Lal A, Diegeler A, Folliguet TA, Nifong LW, et al. Minimally invasive versus conventional open mitral valve surgery a meta-analysis and systematic review. *Innovations (Phila)*. 2011;6(2):84–103.)
8. Sá MPBO, Van den Eynde J, Cavalcanti LRP, Kadyraliev B, Enginoev S, Zhigalov K, et al. Mitral valve repair with minimally invasive approaches vs sternotomy: A meta-analysis of early and late results in randomized and matched observational studies. *J Card Surg*. 2020;35(9):2307–23.
9. Daemen JHT, Heuts S, Olsthoorn JR, Maessen JG, Sardari Nia P. Right minithoracotomy versus median sternotomy for reoperative mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2018;54(5):817–25.)
10. Rival PM, Moore THM, McAleenan A, Hamilton H, Du Toit Z, Akowuah E, et al. Transthoracic clamp versus endoaortic balloon occlusion in minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2019;56(4):643–53.)

## 18. ANEXOS: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Febrero/ Marzo	Marzo/ Abril	Junio/ Julio	Julio/ Agosto
Redacción del protocolo y búsqueda de antecedentes				
Aprobación de protocolo por CLIES				
Ejecución y recolección de datos				
Análisis e interpretación de resultados				
Exposición de resultados y envío a publicación				

## ANEXOS: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Recolección de datos. Protocolo IVM x MICS

Grupo:

Demográficos y Preoperatorios

Nombre: \_\_\_\_\_ NSS: \_\_\_\_\_ Fecha

Cx: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Género: H M IMC: \_\_\_\_\_ SCT: \_\_\_\_\_ HAS: Si No DM: Si No

FEVI: \_\_\_\_\_ NYHA: \_\_\_\_\_ EuroSCORE: \_\_\_\_\_ STS: \_\_\_\_\_

Cirugía

Prótesis: Biol Mec DCP: \_\_\_\_\_ Isq: \_\_\_\_\_ Sangrado: \_\_\_\_\_

Hemoderivados: PG \_\_\_ PFC \_\_\_ AP: \_\_\_ Conversión: Si No Mortalidad: \_\_\_\_\_

Posquirúrgico

AMV: \_\_\_\_\_ ETPQ: \_\_\_\_\_ EIH: \_\_\_\_\_

ERA: \_\_\_\_\_ EVC: \_\_\_\_\_ ISQ: \_\_\_\_\_

Retiro sonda: \_\_\_\_\_