

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado  
Facultad de Medicina**



**BUAP**

**Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Especialidades Puebla  
Centro Médico Nacional General de División  
“Manuel Ávila Camacho”**

**“CIRUGIA DE IMPLANTE VALVULAR AÓRTICO Y REVASCULARIZACIÓN  
CORONARIA COMO FACTOR POSITIVO DE OPTIMIZACIÓN DE LA FRACCIÓN DE  
EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO”**



**Tesis para obtener el Grado de  
Especialidad en Cardiología**

**Presenta:  
Dr. Juan Antonio Huembes Camacho  
Directores:  
Dr. José Manuel Alvarado Carbajal  
Dra. Pamela Munguía Real Pozo**

**H. Puebla de Z. Enero 2023**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 21018

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DR. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 059

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 001 2018073

FECHA Jueves, 03 de noviembre de 2022

Dr. Jose Manuel Alvarado Carbajal

### PRESENTE


Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**CIRUGIA DE IMPLANTE VALVULAR AÓRTICO Y REVASCULARIZACIÓN CORONARIA COMO FACTOR POSITIVO DE OPTIMIZACIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO**", 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 **A.P.R.O.B.A.D.O.**

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

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

  
M.C. Georgina Guadalupe Quiroz Bayardo  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 21018

Impreso

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2101.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DRX. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS 17 CI 21 814 055  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 002 2018073

FECHA Lunes, 07 de noviembre de 2022

Dr. Jose Manuel Alvarado Carbajal

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

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**CIRUGIA DE IMPLANTE VALVULAR AÓRTICO Y REVASCULARIZACIÓN CORONARIA COMO FACTOR POSITIVO DE OPTIMIZACIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO**", 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 **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2022-2101-079

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. JOSE ALVARO PARRA SALAZAR**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2101

Impreso

**IMSS**

SEGURO Y SALUD PARA TODOS



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA  
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE  
ALTA ESPECIALIDAD



CENTRO MÉDICO NACIONAL  
"GRAL. DE DIV. MANUEL ÁVILA CAMACHO"  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

PUEBLA, PUE., A 19/Enero/2023

**AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

LOS ASESORES: Jose Manuel Alvarado Carbajal  
Pamela Munguía Red Pozo

DE LA TESIS TITULADA: Cirugía de implante valvular aórtica y revascularización coronaria como factor positivo de optimización de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: Juan Antonio Huembes Camacho

DE LA ESPECIALIDAD: Cardiología

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTÍFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS  
CON NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL: R-2022-2101-079

**AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN**

Dr. Jose Manuel Alvarado C.  
CARDIÓLOGO  
Mat. 99277702  
19/01/2023  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

Dr. Arturo García Galicia  
JEFE DE DIVISION  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA  
IMSS - MAT. 19274929  
Dra. Munguía  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)



GOBIERNO DE  
MÉXICO

CARTA COMPROMISO

Puebla, Puebla, a 19 de Enero de 20 23

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
PRESENTE

El (la) suscrito (a) Juan Antonio Hombres Casarcho, en mi calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la especialización médica/maestría/doctorado en cardiología de fecha 19/Enero/2023 manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del trabajo de Tesis titulado Cirugía de implante valvular aórtico y resuscitación coronaria como factor positivo de optimización de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

el cual ha sido asesorado por el (los) doctor (es) Jose Manuel Alvarado Carbajal  
Patricia Margari Red Pozo. en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración que será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los demás autores en colaboración.

Atentamente

Juan Antonio Hombres Casarcho

Nombre y firma

INDICE	
RESUMEN.....	8
1. ANTECEDENTES .....	10
1.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	10
1.2. ANTECEDENTES ESPECIFICOS .....	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
3. JUSTIFICACIÓN.....	18
4. HIPOTESIS.....	19
5.1. OBJETIVO GENERAL:.....	19
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	19
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	20
6.1. TIPO DE ESTUDIO .....	20
6.2. UBICACIÓN TEMPORAL .....	20
6.3. ESTRATEGIA DE TRABAJO .....	20
6.4. MARCO MUESTRAL.....	20
6.4.1. UNIVERSO DE ESTUDIO .....	20
6.4.2. SUJETOS DE ESTUDIO. ....	20
6.4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	20
6.4.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	20
6.4.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: .....	21
6.4.3.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	21
6.5. DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO .....	21
6.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA. ....	21
6.7. VARIABLES Y ESCALA DE MEDICIÓN. ....	21
6.8. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	21
6.9. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	21
6.10. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS. ....	22
6.11. ANÁLISIS DE DATOS.....	22
7. LOGISTICA.....	22
7.1. RECURSOS HUMANOS.....	22
7.2. RECURSOS MATERIALES.....	22
7.3. RECURSOS FINANCIEROS.....	22
8. ASPÉCTOS ÉTICOS .....	23

9. RESULTADOS.....	25
10. DISCUSIÓN.....	33
11. CONCLUSIONES .....	34
12. BIBLIOGRAFIA.....	35
10. ANEXOS.....	38
10.1 ANEXO 1. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	38
10.2 ANEXO 2. CRONOGRAMA.....	39
10.3. ANEXO 3. SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	40
10.4. ANEXO 4. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	41

## RESUMEN

**Título:** Cirugía de implante valvular aórtico y revascularización coronaria como factor positivo de optimización de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

**Autores:** Dr. Juan Antonio Huembes Camacho, Dr. José Manuel Alvarado Carbajal, Dra. Pamela Munguía Real Pozo.

**Introducción:** La calcificación valvular aórtica constituye la valvulopatía más frecuente en el adulto, es el resultado de un proceso inflamatorio originado por daño endotelial secundario a estrés mecánico, penetración lipídica causando de forma secundaria fibrosis, engrosamiento valvular y por último calcificación del aparato valvular. Se ha observado que la supervivencia a 5 años es inversamente proporcional al deterioro de la fracción de eyección; pacientes con una fracción de eyección superior al 60% tienen una supervivencia a 5 años de  $72 \pm 2\%$  y en aquellos con fracción de eyección menor al 55% tienen una supervivencia a 5 años del  $59 \pm 4\%$ . En nuestra unidad, la cirugía de implante valvular aórtico es la cirugía cardíaca más frecuente, sin embargo, la cantidad de pacientes en quienes se lleva a cabo la revascularización coronaria quirúrgica asociado al implante valvular aórtico suele ser mucho menor.

**Material y métodos:** Se analizaron un total de pacientes integrados en la recolección de datos ( $n=18$ ); de estos; 11 fueron hombres (61.1%) con edad promedio 69.8 años, rango de 55 – 78 años, los 7 sujetos restantes eran mujeres (38.9%) con edad media de 67.4 años de edad, con un rango de 55 – 78 años de edad. De la muestra total ( $n=18$ ), 8 de los sujetos tenían el diagnóstico de doble lesión aórtica con predominio de estenosis aórtica severa (44.4 %) y 10 de ellos cursaban con diagnóstico de estenosis aórtica severa (55.6 %). Del total de la muestra, 13 de ellos se les realizó revascularización quirúrgica con un hemoducto (72.2 %), 4 con dos hemoductos (22.2 %) y 1 de ellos con tres hemoductos (5.6 %). La FEVI media previo a la intervención quirúrgica fue de 44% y tras la intervención quirúrgica se observó un cambio a una FEVI media de 54%.

**Resultados:** Durante la evaluación retrospectiva de la FEVI media del 44 % previo a la intervención quirúrgica, aumento a una media del 54% posterior a la cirugía y como del 11% estadificados inicialmente con un valor de FEVI normal, alcanzo el 66.7% en la evaluación ecocardiográfica posterior a la intervención.

**Conclusiones:** En base al análisis realizado de estos pacientes podemos concluir que sí existió un cambio en los valores de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo de aquellos pacientes con valvulopatía aórtica (estenosis aórtica severa, doble lesión aórtica con predominio de estenosis) con enfermedad arterial coronaria significativa que fueron sometidos a cirugía de implante valvular aórtico y revascularización arterial coronaria.

# 1. ANTECEDENTES

## 1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La válvula aórtica es una estructura de anatomía compleja; se conforma por su anillo fibroso, los velos y la raíz aórtica. El anillo fibroso se conforma por tres arcos semicirculares los cuales se encuentran fijos en su porción más alta en la porción sinusal de la raíz, en su base se encuentran insertadas con el septo interventricular y fibrosa mitro-aórtica (1).

Anatómicamente la válvula se conforma de tres velos, los cuáles se denominan según la relación a los ostium de las arterias coronarias adyacentes (velo coronario izquierdo, derecho y no coronario). La raíz aórtica corresponde a la zona más proximal conformada por las sinusoides y la unión sinotubular; aportando un soporte supra-avalvular además de ser una zona de baja presión que permite el flujo coronario durante la diástole (1).

La calcificación valvular aórtica constituye la valvulopatía más frecuente en el adulto, es el resultado de un proceso inflamatorio originado por daño endotelial secundario a estrés mecánico, penetración lipídica causando de forma secundaria fibrosis, engrosamiento valvular y por último calcificación del aparato valvular(1). La principal etiología es de origen degenerativo secundario a calcificación o bien secundario a enfermedad reumática como segunda causa (2).

La forma más prevalente a nivel mundial es la calcificación valvular aórtica, en países desarrollados es una de las tres enfermedades cardiovasculares más comunes después de la enfermedad arterial coronaria e hipertensión arterial sistémica. La prevalencia de la esclerosis aórtica aumenta con la edad, en países desarrollados se estima que es del 25% en mayores de 65 años y casi del 50% en mayores de 85 años; la frecuencia de progresión a estenosis aórtica en individuos con esclerosis aórtica es de 1.8 a 1.9% de pacientes por año (3).

La calcificación valvular aórtica comparte un mecanismo fisiopatológico similar asociado a la aterosclerosis, que consiste en depósitos de lipoproteínas, inflamación crónica a nivel valvular y posteriormente transición osteoblástica de las células intersticiales de la válvula y calcificación activa de las valvas (2). Así pues, se han identificado como factores de riesgo para esclerosis valvular aórtica la hipercolesterolemia, tabaquismo e hipertensión arterial (4).

La degeneración valvular aórtica tiene consecuencias hemodinámicas importantes, ya que tiende a producir en la mayoría de los casos estenosis valvular (siendo esta su forma de presentación más común) y por ende obstrucción del flujo a través del tracto de salida del ventrículo izquierdo, además en la mayoría de los casos generando una alteración en la coaptación valvular, asociándose un grado de insuficiencia valvular y regurgitación del flujo al ventrículo izquierdo (5).

La estenosis valvular aórtica, se caracteriza por tener una evolución prolongada, cursando por un período de latencia, en el cual, el paciente puede mantenerse asintomático, pero una vez desarrollados los síntomas tiene una alta mortalidad. Se conoce tres síntomas cardinales y clásicos de la enfermedad: 1) angina, 2) síncope y 3) disnea; los cuales tienen una relación asociada a la supervivencia. Los pacientes con angina tienen una supervivencia a 5 años del 50%, al desarrollar síncope la tasa de supervivencia a 3 años es del 50% y los pacientes que desarrollan insuficiencia cardíaca tienen una media de tiempo de supervivencia menor a 2 años. (5)

Si bien se conoce que el síncope es secundario a un bajo gasto cardíaco, la angina se puede explicar por la hipertrofia ventricular secundaria al aumento de la poscarga originando una disminución de la reserva de flujo coronario y disminuyendo el aporte sanguíneo ante un aumento de la demanda ocasionado por el aumento de la masa ventricular, no obstante al tener un mecanismo fisiopatológico similar con la aterosclerosis existe una relación estrecha de enfermedad arterial coronaria la cuál puede explicar también la angina en estos pacientes. Se ha documentado una

prevalencia de enfermedad arterial coronaria en pacientes con estenosis aórtica es del 43% en pacientes que presentan angina de pecho y del 29% en aquellos que no la presentan. Esta relación influye en la decisión terapéutica de los pacientes ya que 7.2% de los pacientes menores de 50 años, 30.2% entre 51 a 60 años y hasta 51.2% de pacientes mayores de 71 años de edad que han requerido reemplazo valvular aórtico quirúrgico de forma simultánea fueron sometidos a cirugía de revascularización coronaria (6).

De acuerdo a un estudio realizado en México que incluyó a 1267 sujetos en los que se buscaron datos tomográficos de calcificación valvular aórtica con el método de Agatson, se concluyó que la prevalencia de calcificación valvular aórtica en el total de la población fue de 19.89% con una frecuencia mayor en hombres(25.5%) que en mujeres (19.89%), calculando además una prevalencia calcificación arterial coronaria en la población total de 26.51% (7).

El mayor impacto en la supervivencia es el desarrollo de la disnea, puesto que es un indicador de insuficiencia cardíaca secundario a una respuesta adaptativa del ventrículo izquierdo que es consecuente al aumento de la resistencia producido por un orificio valvular estenótico (5).

Incluso se ha observado que la supervivencia a 5 años es inversamente proporcional al deterioro de la fracción de eyección; pacientes con una fracción de eyección superior al 60% tienen una supervivencia a 5 años de  $72 \pm 2\%$  y en aquellos con fracción de eyección menor al 55% tienen una supervivencia a 5 años del  $59 \pm 4\%$  (8).

Por ende, la función del ventrículo izquierdo toma relevancia pronóstica, fisiopatológicamente, de los primeros cambios producidos en el ventrículo izquierdo son la hipertrofia concéntrica con la finalidad de mantener la fracción de eyección normal a pesar del aumento de la presión ventricular izquierda que puede llegar alcanzar los 300 mmHg (9). Progresivamente el mecanismo adaptativo del ventrículo izquierdo es

insuficiente y se produce deterioro de la función sistólica y disminución de la fracción de eyección (7).

Lo anterior toma relevancia ya que incluso aquellos pacientes que tienen una fracción de eyección menor al 50%, sufren un mayor deterioro de la función sistólica incluso a pesar de que la estenosis aórtica se mantenga en rangos de severidad moderada, deterioro que no fue observado en pacientes quienes mantenían una fracción de eyección igual o mayor al 60% (9).

Otros cambios que pueden observarse en relación a la función sistólica del ventrículo izquierdo en pacientes con estenosis aórtica, son los cambios en la contractilidad ventricular, los cuales están presentes incluso 3 años antes del diagnóstico de estenosis aórtica severa tanto en los grupos con fracción de eyección preservada y disminuida, siendo más prevalente en este último (17% contra 38%). Se estima que aquellos con contractilidad disminuida tienen una supervivencia del 40% frente a un 60% en aquellos con contractilidad normal (10)

Como se ha explicado anteriormente es conocida la relación que existe entre la calcificación valvular aórtica y la enfermedad arterial coronaria, esta última que ocasiona cardiopatía isquémica crónica y a largo plazo deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo e insuficiencia cardíaca, la coexistencia de ambas enfermedades tienen un papel relevante en la toma de decisiones terapéuticas y en el pronóstico de los pacientes (11).

Una de las herramientas principales para el diagnóstico y la estratificación del riesgo de la estenosis aórtica es el ecocardiograma transtorácico (12). Las recomendaciones para la evaluación ecocardiográfica de la estenosis valvular aórtica sugieren que los parámetros hemodinámicos primarios para la evaluación clínica debe incluir: 1) el pico de la velocidad del jet de estenosis aórtica, 2) Gradiente medio de presión transvalvular, 3) Área valvular por ecuación de continuidad con recomendación nivel 1 (13).

La evaluación de la estenosis aórtica no se limita únicamente a cuantificar los parámetros hemodinámicos previamente citados, sino que se debe incluir de acuerdo a las recomendaciones de la sociedad europea de cardiología: la evaluación del ventrículo izquierdo enfocado principalmente en el cálculo de la fracción de eyección por método de Simpson o bien por strain global longitudinal, así también el volumen sistólico puesto que en cierto grupo de pacientes con fracción de eyección disminuida el volumen sistólico disminuido puede conducir a la sospecha diagnóstica de “seudoestenosis aórtica” entrando en la clasificación de “estenosis aórtica de bajo flujo y bajo gradiente” (14).

La decisión de cuando intervenir a un paciente a un implante valvular aórtico están determinadas de acuerdo a la clasificación de severidad de la estenosis que de acuerdo a las directrices de la European Society of Cardiology/European Association for Cardio-Thoracic Surgery define los casos severos a aquellos que tienen un área valvular aórtico  $< 1.0 \text{ cm}^2$ , Gradiente medio  $> 40 \text{ mmHg}$  y Velocidad máxima  $> 4 \text{ m/seg}$ . Tomando como criterio para intervención a aquellos pacientes sintomáticos con enfermedad severa y gradiente alto con indicación Clase I y aquellos pacientes asintomáticos con estenosis aórtica severa y disfunción de ventrículo izquierdo (FEVI  $< 50\%$ ) con indicación Clase I (15).

Las recomendaciones actuales de las guías terapéuticas internacionales sugieren que los pacientes con estenosis aórtica severa y enfermedad arterial coronaria significativa deben ser sometidos a reemplazo valvular aórtico y revascularización quirúrgica completa, sin embargo estos dos procedimientos tienen un alto impacto en la mortalidad post quirúrgica 8.9% frente a 4.4% de pacientes con reemplazo valvular aórtico únicamente (6).

Se entiende entonces que la base del tratamiento para la estenosis aórtica es el reemplazo valvular. Dentro de las opciones terapéuticas se encuentra la valvuloplastia con balón aórtico percutáneo, procedimiento que consiste en insuflar un balón a través de la válvula aórtica estenótica permitiendo incremento del área valvular y del gasto

cardíaco, sin embargo, en adultos tiene utilidad limitada, no teniendo beneficio en la supervivencia con este método terapéutico. El reemplazo transcater de la válvula aórtica (TAVI) consiste en la colocación de una válvula protésica con stent sobre una válvula aórtica nativa; sus principales indicaciones son estenosis grave sintomática, inoperable o con riesgo prohibitivo para el reemplazo quirúrgico, estenosis grave sintomática con alto riesgo quirúrgico y estenosis grave sintomática con riesgo quirúrgico intermedio y por último, el reemplazo quirúrgico (SAVR), considerándose este el tratamiento de elección (5).

No obstante, se ha encontrado que la TAVI ha demostrado reducción en la mortalidad en un 12% comparación con el SAVR, efecto que persistió en los grupos de riesgo quirúrgico alto, intermedio y bajo así también se observaron los mismos resultados independientemente el dispositivo transcater utilizado (16).

Además, en análisis post hoc del estudio SURTAVI se concluyó que el reemplazo por TAVI tiene efectividad y seguridad tanto en hombres como mujeres con riesgo quirúrgico intermedio similar al reemplazo quirúrgico. Como puntos secundarios se observó que la población masculina requirió más eventos de revascularización concomitante (23% vs 16%) (17).

Si bien ha quedado claro que el tratamiento de elección para la estenosis aórtica es el reemplazo valvular, independientemente de la estrategia a utilizar (sea TAVI o reemplazo quirúrgico), el beneficio en la mortalidad, en la funcionalidad del paciente es clara (18). Hemos también observado que existen cambios en la función ventricular izquierda y parámetros hemodinámicos que pueden influir en el pronóstico quirúrgico del paciente, sin embargo, en México tenemos pocos estudios estadísticos que reporten los resultados tras la cirugía de reemplazo valvular aórtico y la función ventricular izquierda.

Uno de los pocos estudios realizados, fue un estudio observacional, transversal y retrospectivo en el Instituto Nacional de Cardiología en el cual se evaluaron datos

demográficos, resultados quirúrgicos y principales complicaciones, obteniendo como resultados que los pacientes sometidos a cirugía de reemplazo valvular aórtico con una fracción de eyección menor al 30%, tienen un alto riesgo de presentar complicaciones quirúrgicas o posquirúrgicas con una mortalidad a 30 días del 7.1% (19).

En la UMAE No. 34 IMSS, se realizó un estudio observacional, longitudinal en el que incluyeron pacientes con el diagnóstico de estenosis aórtica e hipertrofia ventricular izquierda sometidos a tratamiento de reemplazo valvular aórtico, las mediciones ecocardiográficas utilizadas fueron: diámetro telediastólico del VI, diámetro telesistólico del VI, grosor del septum interventricular, grosor de la pared posterior VI y masa ventricular indexada y como variables hemodinámicas la velocidad máxima, gradiente transvalvular máximo y medio, observando que tras el reemplazo valvular aórtico existió mejoría de las variables estudiadas (20).

## 1.2. ANTECEDENTES ESPECIFICOS

En 2020 Joseph J, et al. se realizaron un estudio para determinar la prevalencia de contractilidad reducida en pacientes con estenosis aórtica con fracción de eyección preservada o reducida y su impacto en la supervivencia. Se identificaron a pacientes con estenosis aórtica severa (área valvular aórtica menor a 1cm (2). La contractilidad se evaluó con la fracción de acortamiento y el estrés parietal se determinó calculando el estrés parietal circunferencial al final de la sístole, dividiendo a los pacientes en dos grupos; aquellos con fracción de eyección del ventrículo izquierdo mayor al 60% y el otro con fracción de eyección menor al 60%. Evaluando al final los cambios temporales (de 3 años desde la valoración inicial), el valor pronóstico de la fracción de eyección, contractilidad y estrés parietal. Se concluyó que los pacientes con fracción de eyección menor al 60% están relacionados a un peor pronóstico el cuál se encuentra ligado a una contractilidad disminuida y un estrés parietal mayor. (10)

Acuña Valerio y cols. realizaron un estudio para determinar la prevalencia de calcificación valvular aórtica y la asociación con factores de riesgo cardiovascular y calcificación

arterial coronaria utilizando TAC multidetector y el método Agatston para evaluar la calcificación arterial coronaria. Encontrando una prevalencia de calcificación valvular aórtica y calcificación arterial coronaria del 19.89% y del 26.5%, respectivamente. La calcificación valvular aórtica sin calcificación arterial coronaria solo se presentó en 8.45% de los 1267 sujetos estudiados (7).

Un estudio mexicano realizado en 14 pacientes con insuficiencia aórtica, estenosis aórtica y doble lesión aórtica con fracción de eyección media de 26.85% que fueron sometidos a cirugía de implante valvular aórtico se evaluaron resultados quirúrgicos, mortalidad y principales complicaciones concluyéndose que los pacientes sometidos a cirugía de implante valvular aórtico tiene alto riesgo de complicaciones quirúrgicas o postquirúrgicas inmediatas y el riesgo que se incrementa en aquellos con una fracción de eyección menor al 30% (11).

En 2016 se lleva a cabo un estudio longitudinal en México en pacientes con estenosis aórtica e hipertrofia ventricular izquierda, los cuales fueron tratados con cirugía de reemplazo valvular. Se realizaron mediciones ecocardiográficas antes de la cirugía y seis meses posterior al reemplazo valvular aórtico (20). Los datos ecocardiográficos realizados fueron fracción de eyección del ventrículo izquierdo, diámetro telediastólico, diámetro telesistólico del ventrículo izquierdo, tamaño del septum interventricular y la pared posterior, masa ventricular media, velocidad de flujo y gradiente transvalvular aórtico máximo y medio. Se compararon las medidas pre y posquirúrgicas. Se concluyó que la masa ventricular izquierda, las medidas del septum interventricular y la pared posterior del ventrículo izquierdo, así como el gradiente máximo y medio disminuyen significativamente posterior al implante valvular aórtico. (20)

En estos últimos dos estudios analizados los cuales fueron llevados a cabo en población mexicana se puede dar a conocer que existe un factor pronóstico evidente con respecto a la estenosis aórtica y la función sistólica del ventrículo izquierdo, no obstante otro estudio realizado por el Instituto Nacional de Cardiología evaluó las complicaciones

quirúrgicas y posquirúrgicas de pacientes sometidos a cirugía de reemplazo valvular aórtico y su relación con la fracción de eyección, concluyendo que la estancia intrahospitalaria en pacientes operados de reemplazo valvular aórtico es mayor en los grupos de pacientes con FEVI menor al 30% (19).

Los estudios previamente comentados fueron llevados en población mexicana, no obstante, ninguno de ellos evaluó los cambios en la función ventricular izquierda tras la cirugía de reemplazo valvular aórtico.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La valvulopatía aórtica es una de las principales indicaciones quirúrgicas para reemplazo de la misma. Dado su alta prevalencia en adultos mayores de 60 años y la franca asociación entre la esclerosis valvular aórtica y la aterosclerosis arterial coronaria sin mencionar además que ambas entidades se relacionan a cambios en la geometría ventricular y por ende a cambios en la función sistólica del ventrículo izquierdo que son los responsables del desarrollo de insuficiencia cardíaca crónica y a su vez implican un factor pronóstico negativo en la mortalidad de los pacientes en caso de no ser corregidas ambas entidades. Es también conocido que la cirugía de implante valvular aórtico es un factor de remodelado reverso para los pacientes que han desarrollado hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo y que aquellos que han desarrollado disfunción ventricular izquierda pueden llegar a presentar una mejoría en la geometría ventricular sin embargo, no se conoce si estas dos variables: la cirugía de implante valvular aórtico y la revascularización arterial coronaria en conjunto pueden llegar a ser en conjunto un factor pronóstico positivo para la optimización de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo o no generar cambios a corto, mediano y largo plazo. Surge entonces la pregunta: ¿es la cirugía de implante valvular aórtico y revascularización coronaria un factor positivo para la optimización de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo?

## 3. JUSTIFICACIÓN

La estenosis aórtica es la principal causa de indicación quirúrgica por patología valvular

y tiene una alta prevalencia en los adultos mayores de 60 años. Sus principales características clínicas es la evolución natural de la enfermedad ya que cursa con un período de latencia asintomático y que al presentarse los síntomas la capacidad funcional del paciente se ve limitada de forma importante así también la relación que existe entre los síntomas y la supervivencia del paciente.

Si bien ya se ha expuesto la clara relación que existe entre la enfermedad arterial coronaria y la enfermedad valvular aórtica de origen degenerativo además de los efectos que ambas entidades tienen sobre la función sistólica del ventrículo izquierdo y de como esta última tiene por si misma un valor pronóstico para la evolución de la enfermedad, no tenemos documentada en bibliografía mexicana que valor pronóstico tiene la cirugía de revascularización quirúrgica asociado a la cirugía de implante valvular aórtico y si estas intervenciones tienen un valor pronóstico positivo para mejorar la función sistólica del ventrículo izquierdo.

#### 4. HIPOTESIS

Los pacientes sometidos a implante valvular aórtico con revascularización arterial coronaria presentan una mejoría en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

#### 5. OBJETIVOS

##### 5.1. OBJETIVO GENERAL:

1. Evaluar los cambios en la función sistólica del ventrículo izquierdo en pacientes previo y posterior a implante valvular aórtico con revascularización quirúrgica.

##### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Evaluar la función sistólica previo a cirugía de implante valvular aórtico con revascularización quirúrgica.
2. Evaluar la función sistólica posterior a cirugía de implante valvular aórtico con revascularización quirúrgica.

## 6. MATERIAL Y MÉTODOS

### 6.1. TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional, de cohorte, descriptivo, transversal, retrospectivo y retrolectivo.

### 6.2. UBICACIÓN TEMPORAL

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo a durante el periodo de tiempo comprendido de enero 2022 a diciembre de 2022 en la UMAE Hospital de Especialidades de Puebla “General de división Manuel Ávila Camacho” IMSS.

### 6.3. ESTRATEGIA DE TRABAJO

Se revisaron en los expedientes médicos los cambios en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo en aquellos pacientes en quienes se realizó cirugía de implante valvular aórtico con revascularización coronaria de forma quirúrgica.

### 6.4. MARCO MUESTRAL.

#### 6.4.1. UNIVERSO DE ESTUDIO

Derechohabientes adscritos al IMSS UMAE Hospital de Especialidades de Puebla “General de división Manuel Ávila Camacho”.

#### 6.4.2. SUJETOS DE ESTUDIO.

Pacientes candidatos a cirugía de implante valvular aórtico y revascularización arterial coronaria.

#### 6.4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

##### 6.4.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Mayores de 18 años de edad.
- Pacientes operados de implante valvular aórtico y revascularización quirúrgica.

#### 6.4.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con indicación para cirugía de implante valvular aórtico pero que no tenían enfermedad arterial coronaria significativa concomitante.
- Pacientes embarazadas.

#### 6.4.3.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Expediente médico incompleto
- Pacientes que fallecieron durante la cirugía.
- Pacientes que fallecieron antes del segundo control ecocardiográfico.

#### 6.5. DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

Se llevó a cabo un muestreo de tipo no probabilístico.

#### 6.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El tamaño de la muestra fue conveniencia del investigador.

#### 6.7. VARIABLES Y ESCALA DE MEDICIÓN.

Variable independiente: Cirugía de implante valvular aórtico y revascularización coronaria.

Variable dependiente: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

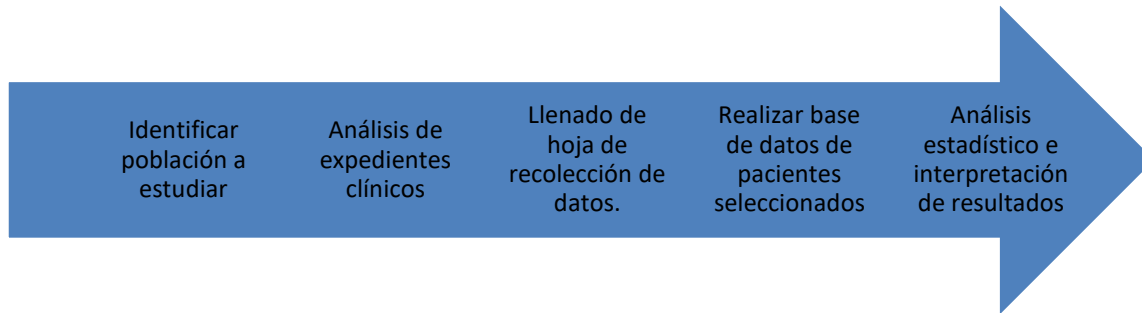
#### 6.8. DEFINICIÓN DE VARIABLES

(Ver Anexo 1).

#### 6.9. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se llenó la “hoja de recolección de datos” con los datos demográficos de los pacientes, los cambios en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo posterior a la intervención quirúrgica con respecto al valor basal (previo al evento quirúrgico) (ver anexo). Datos que serán obtenidos de los expedientes clínicos de aquellos pacientes que cumplan los criterios de inclusión (Ver anexo 4).

## 6.10. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS.



## 6.11. ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó una estadística descriptiva. Para las variables cuantitativas se utilizó media como medida de tendencia central y desviación estándar como medida de dispersión y rangos. Para las variables cualitativas se aplicará el cálculo de porcentajes y proporciones.

## 7. LOGISTICA.

### 7.1. RECURSOS HUMANOS

Dr. José Manuel Alvarado Carbajal, así como el médico residente de Dr. Juan Antonio Huembes Camacho. Dra Pamela Munguía Realpozo.

### 7.2. RECURSOS MATERIALES

Hojas de papel, lápiz, lapiceros, borradores, equipo de cómputo, programa Microsoft Excel, equipo de impresión.

### 7.3. RECURSOS FINANCIEROS

Recursos propios del investigador y los necesarios en la atención del paciente derechohabiente.

## 8. ASPÉCTOS ÉTICOS

El presente estudio se basa en los principios básicos de la declaración de Helsinki, en donde se observan los principios básicos a fin de satisfacer los requisitos científicos y los protocolos de investigación para la investigación en seres humanos, la privacidad y confidencialidad de los datos de las personas participantes, para salvaguardar su integridad y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental; todo esto basándose en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles. Este protocolo respeta el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en sus artículos 96 y 100, los cuales se mencionan en el título quinto “Investigación para la Salud”, capítulo único. Establece los lineamientos y principios de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud, dándonos a conocer los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. Establece que la investigación en materia de salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y de la sociedad en general.

El artículo 96 de la Ley General de Salud establece que la investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos, a la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población, y al estudio de las técnicas y métodos que se empleen para la prestación de servicios.

Además, con base en el artículo 17 del título segundo “de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”, capítulo I, esta es una investigación con riesgo mínimo. También en este título segundo se toman principalmente a consideración los artículos 13 que nos dice que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer el respeto a su dignidad, protección de sus derechos y bienestar sobre cualquier otro interés de la ciencia y la sociedad; el 14 (fracciones I y de IV a VIII), 16, 17 (fracción II), 18 y del 20 al 23, relativos a la investigación en seres humanos y catalogando esta como de riesgo mínimo.

De acuerdo con la NOM 004 en relación con el expediente clínico, se vigilará la veracidad y confiabilidad de estos, así como el apartado 12.3 de la de Norma Oficial Mexicana (NOM 012 SSA3 2007) que establece que el investigador asegura la confidencialidad de la información durante el desarrollo de la investigación, publicación o divulgación de los resultados.

El proyecto será sometido a registro ante el Comité Local de Ética e Investigación en Salud del Centro Médico Nacional Puebla.

## 9. RESULTADOS

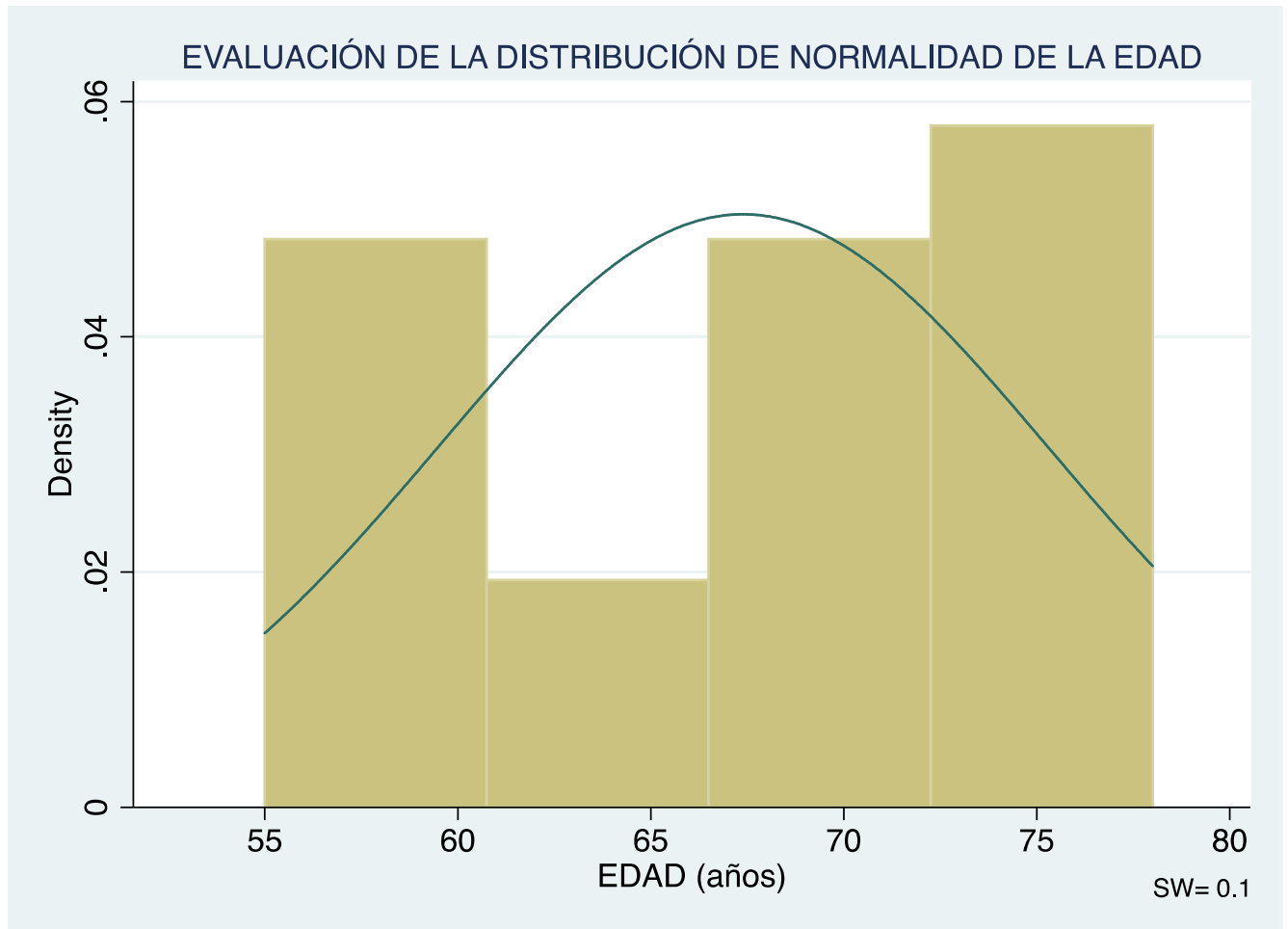
Análisis demográfico de la población: Total de pacientes integrados en la recolección de datos (n=18); de estos; 11 fueron hombres (61.1%) con edad promedio 69.8 años, rango de 55 – 78 años, los 7 sujetos restantes eran mujeres (38.9%) con edad media de 67.4 años de edad, con un rango de 55 – 78 años de edad.

**Tabla 1. DISTRIBUCIÓN DEMOGRÁFICA DE LA EDAD**

EDAD	Frecuencia	Porcentaje
55.00	1	5.6 %
56.00	1	5.6 %
57.00	1	5.6 %
58.00	2	11.1 %
64.00	2	11.1 %
67.00	1	5.6 %
68.00	1	5.6 %
69.00	1	5.6 %
71.00	2	11.1 %
73.00	1	5.6 %
75.00	2	11.1 %
77.00	2	11.1 %
78.00	1	5.6 %
Total	18	100 %

EDAD MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
67.4 años	+/- 7.9

**Gráfico 1: EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE NORMALIDAD DE LA EDAD**



**Tabla 2. DISTRIBUCIÓN DEMOGRÁFICA DE SEXO**

	Frecuencia	Porcentaje
HOMBRE	11	61.1 %
MUJER	7	38.9 %
Total	18	100.0 %

Enfermedad valvular aórtica y cirugía de revascularización coronaria. De la muestra total (n=18), 8 de los sujetos tenían el diagnóstico de doble lesión aórtica con predominio de estenosis aórtica severa (44.4 %) y 10 de ellos cursaban con diagnóstico de estenosis aórtica severa (55.6 %) (Tabla 3). Del total de la muestra, 13 de ellos se les realizó revascularización quirúrgica con un hemoducto (72.2 %), 4 con dos hemoductos (22.2 %) y 1 de ellos con tres hemoductos (5.6 %) (Tabla 4).

	Frecuencia	Porcentaje
ESTENOSIS AORTICA SEVERA	10	55.6 %
DOBLE LESION AORTICA PREDOMINIO DE ESTENOSIS	8	44.4 %
Total	18	100 %

**Tabla 4. NÚMERO DE HEMODUCTOS REALIZADOS**

	Frecuencia	Porcentaje
UNO	13	72.2 %
DOS	4	22.2 %
TRES	1	5.6 %
Total	18	100 %

Función sistólica del ventrículo izquierdo (FEVI): Del total de sujetos (n=18), los reportes de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo reportada previo a la cirugía del implante valvular aórtico y revascularización quirúrgica; normal 2 (11%), Ligeramente anormal 7 (38.9%), Moderadamente anormal 9 (50%) y Severamente anormal 0 (0%)

(Tabla 5). Posterior a la cirugía programada se observaron los siguientes cambios en la fracción de eyección, normal 12 (66.7%) y Ligeramente anormal 6 (33.3%). (Tabla 6) (Gráfico 1 y gráfico 2). La FEVI media previo a la intervención quirúrgica fue de 44% y tras la intervención quirúrgica se observó un cambio a una FEVI media de 54% (Tabla 7). La distribución de todas las variables fue evaluada con la prueba de Shapiro Wilk, siendo todas consideradas con distribución normal.

**Tabla 5. FRACCION DE EYECCION ANTES DE LA CIRUGIA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NORMAL	2	11.1 %	11.1 %	11.1 %
LIGERAMENTE ANORMAL	7	38.9 %	38.9 %	50.0 %
MODERDAMENTE ANORMAL	9	50.0 %	50.0 %	100.0 %
Total	18	100 %	100 %	

**Tabla 6. FRACCION DE EYECCION POSTERIOR A LA CIRUGIA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NORMAL	12	66.7 %	66.7 %	66.7 %
LIGERAMENTE ANORMAL	6	33.3 %	33.3 %	100.0 %
Total	18	100 %	100 %	

\*Fracción de eyección normal: Hombres: > 52% y Mujeres: > 54%.

\*Ligeramente anormal: Hombres: 41-51% y Mujeres: 41-53%.

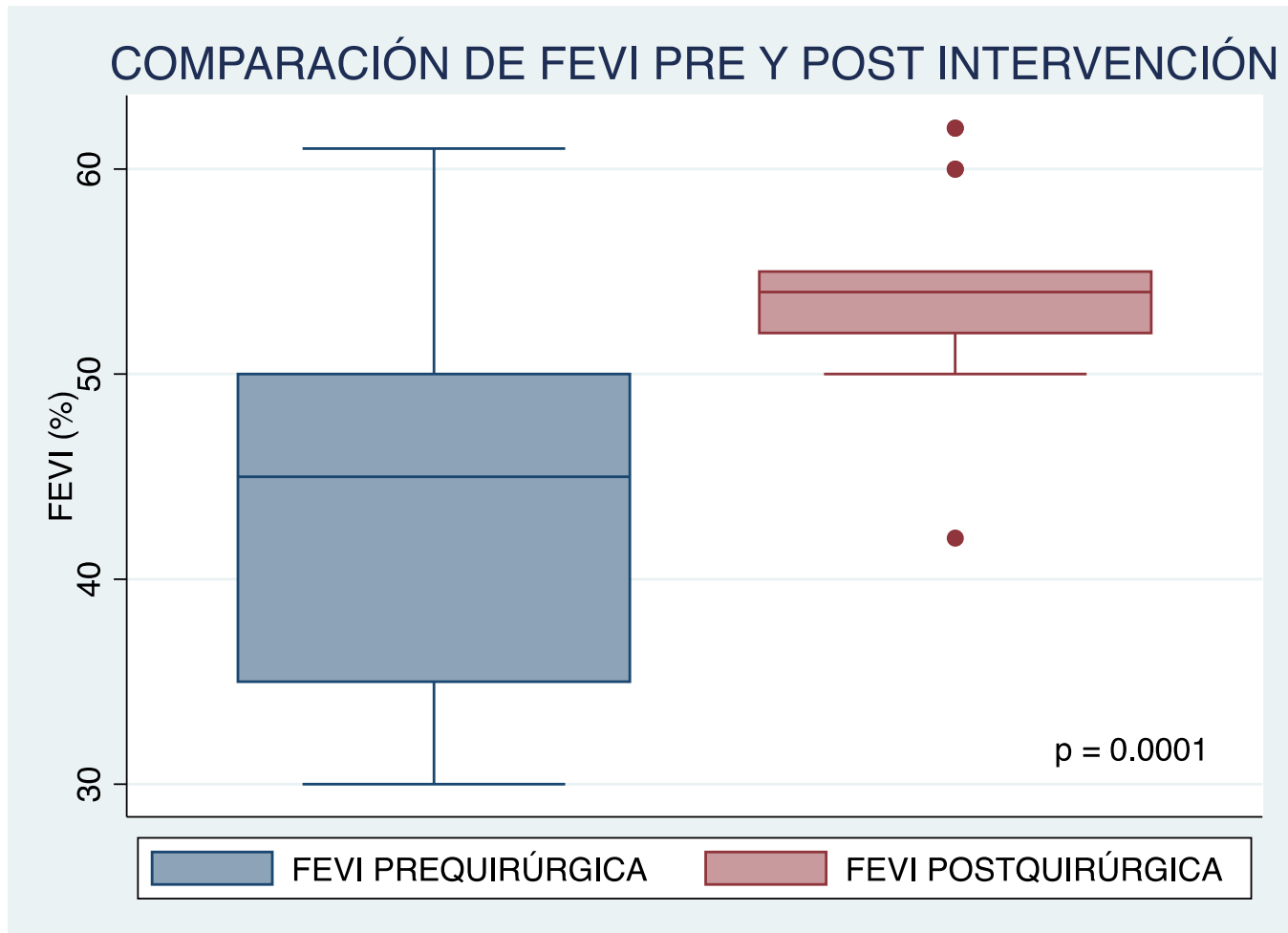
\*Moderadamente anormal: 30-40% para hombres y mujeres.

\*Severamente anormal: < 30% para hombres y mujeres.

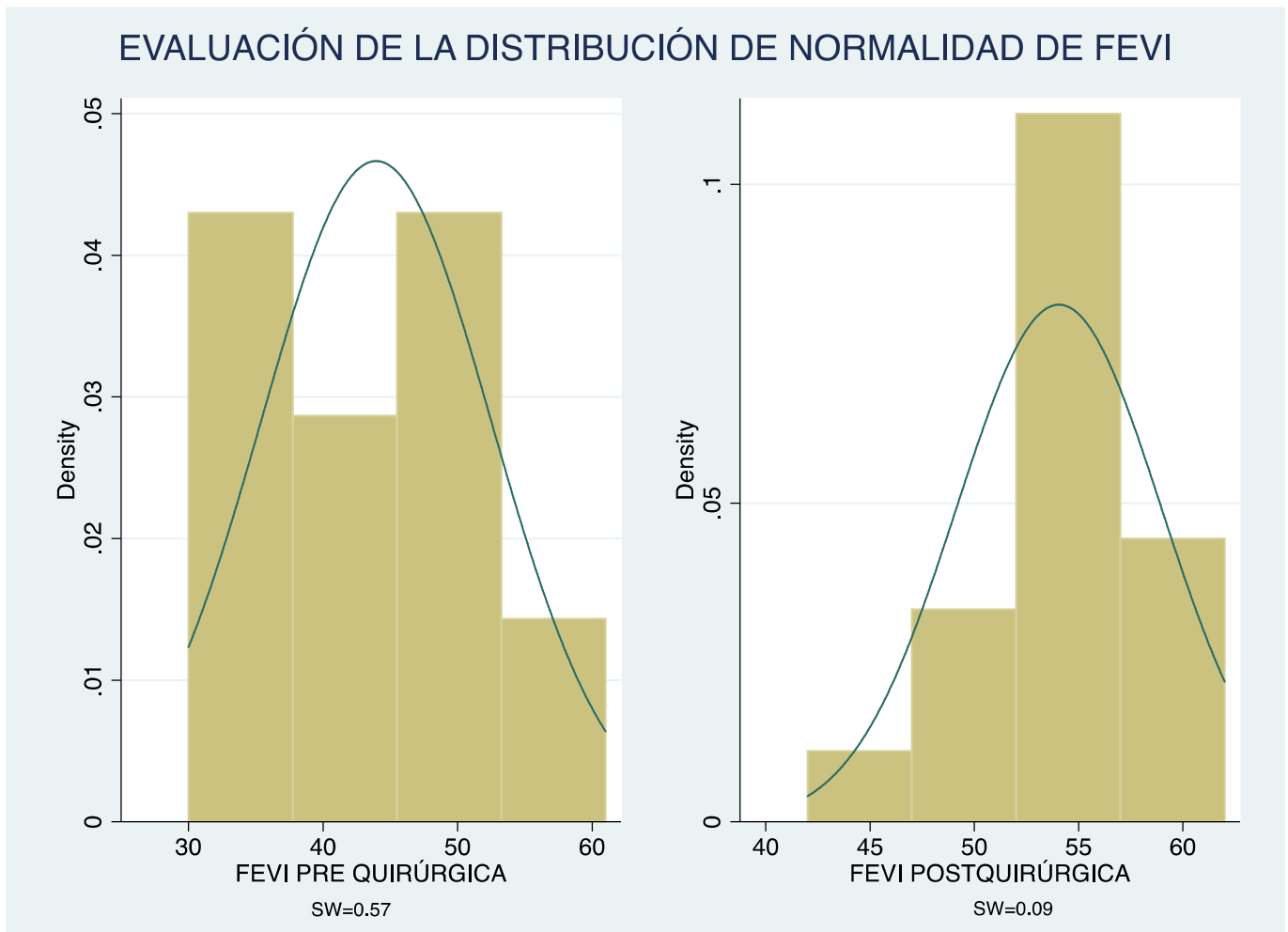
**Tabla 7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA FEVI ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Valor de <i>p</i>
FRACCION DE EYECCION ANTES DE LA CIRUGIA (%)	18	30 %	61 %	44 %	+/- 8.5	0.57
FRACCION DE EYECCION POSTERIOR A LA CIRUGIA (%)	18	42 %	62 %	54 %	+/-4.9	0.09

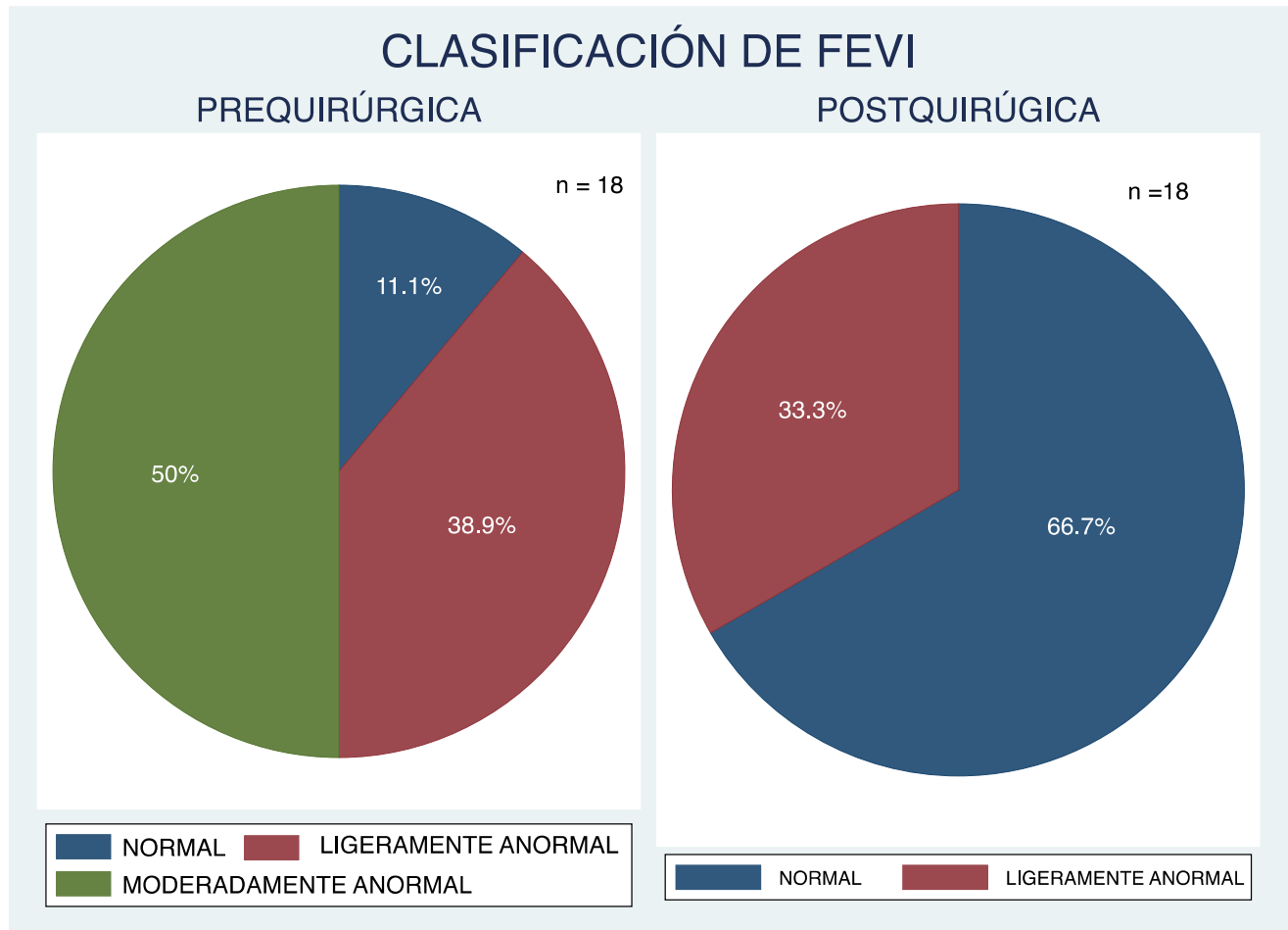
Gráfico 2. COMPARACIÓN DE LA FEVI PRE Y POST INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA



**Gráfico 3. COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE NORMALIDAD DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN**



**Gráfico 4. COMPARACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN PRE Y POST QUIRÚRGICA.**



## 10. DISCUSIÓN

Como se ha planteado en los resultados previamente expuestos, los sujetos que son sometidos a cirugía de implante valvular aórtico y revascularización coronaria presentaron un aumento en los valores de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo incluso llegando a reclasificarse posterior a la cirugía. Si bien ya se ha evaluado en estudios previos que existen cambios en la geometría ventricular izquierda tras la cirugía de implante valvular aórtico, en este caso podemos observar que incluso en pacientes quienes tienen una reducción significativa en la FEVI y una enfermedad arterial coronaria significativa tienen una mejoría de la función sistólica del ventrículo izquierdo como se ha expuesto previamente en la gráfica 2 y 4 que ejemplifican como durante la evaluación retrospectiva de la FEVI media del 44 % previo a la intervención quirúrgica, aumento a un media del 54% posterior a la cirugía y como del 11% estadificados inicialmente con un valor de FEVI normal, alcanzo el 66.7% en la evaluación ecocardiográfica posterior a la intervención.

Se recalca además que estas entidades coexisten sobre todo en una población que supera los 60 años de edad (edad media de 67.4 años) predominando principalmente en hombres (61.1%) en nuestra muestra analizada.

## 11. CONCLUSIONES

En base al análisis realizado de estos pacientes podemos concluir que sí existió un cambio en los valores de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo de aquellos pacientes con valvulopatía aórtica (estenosis aórtica severa, doble lesión aórtica con predominio de estenosis) con enfermedad arterial coronaria significativa que fueron sometidos a cirugía de implante valvular aórtico y revascularización arterial coronaria.

Esta información puede ser tomada en cuenta ya que en algunos centros médicos el deterioro de la fracción de eyección suele llegar a tomarse como un criterio para excluir a los pacientes del beneficio de la cirugía; si bien es una variable que es evaluada en algunas escalas de riesgo quirúrgico, no debería tomarse como único factor determinante para excluir al paciente del beneficio del implante valvular aórtico y revascularización coronaria a menos que el riesgo quirúrgico realmente sea prohibitivo o la expectativa de supervivencia sea menor a 1 año según las recomendaciones y lineamiento de las guías clínicas vigentes.

## 12. BIBLIOGRAFIA

1. Figal Julio, Méndiz Oscar, Torino Augusto, Sánchez Luceros Diego, Absi Daniel FR. Estenosis aórtica. In: Valvulopatías de la fisiopatología al tratamiento. 1ra ed. Buenos Aires: Journal; 2014. p. 69.
2. Joseph J, Naqvi SY, Giri J, Goldberg S. Aortic Stenosis: Pathophysiology, Diagnosis, and Therapy. *Am J Med* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2021 Jun 9];130(3):253–63. Available from: <http://www.amjmed.com/article/S0002934316310737/fulltext>
3. Lindman BR, Clavel MA, Mathieu P, Jung B, Lancellotti P, Otto CM, et al. Calcific aortic stenosis. *Nat Rev Dis Prim* [Internet]. 2016 Mar 3 [cited 2021 Jun 9];2(1):1–28. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrdp20166>
4. Gracia Baena JM, Calaf Vall I, Zielonka M, Marsal Mora JR, Godoy P, Worner Diz F. Risk factors and comorbidities associated with severe aortic stenosis: a case-control study. *Rev Clin Esp* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2021 Jun 11];221(5):249–57. Available from: <https://www.revclinesp.es/es-factores-riesgo-comorbididades-asociadas-estenosis-articulo-S0014256520301454>
5. Brian GP. Valvulopatía aórtica. In: *Manual de medicina cardiovascular*. 5ta ed. Cleveland: Wolters Kluwer; 2019. p. 196–200.
6. Paradis JM, Fried J, Nazif T, Kirtane A, Harjai K, Khaliq O, et al. Aortic stenosis and coronary artery disease: What do we know? What don't we know? A comprehensive review of the literature with proposed treatment algorithms [Internet]. Vol. 35, *European Heart Journal*. Oxford University Press; 2014 [cited 2021 Jun 9]. p. 2069–82. Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/35/31/2069/2293101>
7. Acuña-Valerio J, Rodas-Díaz MA, Macías-Garrido E, Posadas-Sánchez R, Juárez-Rojas JG, Medina-Urrutia AX, et al. Prevalencia y asociación de la calcificación valvular aórtica con factores de riesgo y aterosclerosis coronaria en población mexicana. *Arch Cardiol Mex* [Internet]. 2017 [cited 2021 Jun 9];87(2):108–15. Available from: [www.elsevier.com.mx](http://www.elsevier.com.mx)

8. Bohbot Y, de Meester de Ravenstein C, Chadha G, Rusinaru D, Belkhir K, Trouillet C, et al. Relationship Between Left Ventricular Ejection Fraction and Mortality in Asymptomatic and Minimally Symptomatic Patients With Severe Aortic Stenosis. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019 Jan 1;12(1):38–48.
9. Aurigemma GP, Harrington CM. Left Ventricular Systolic Function and Outcome in Aortic Stenosis: The Long- and Short-Axis of it. Vol. 13, *JACC: Cardiovascular Imaging*. Elsevier Inc.; 2020. p. 370–3.
10. Ito S, Pislaru C, Miranda WR, Nkomo VT, Connolly HM, Pislaru S V., et al. Left Ventricular Contractility and Wall Stress in Patients With Aortic Stenosis With Preserved or Reduced Ejection Fraction. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020 Feb 1;13(2):357–69.
11. Faroux L, Guimaraes L, Wintzer-Wehekind J, Junquera L, Ferreira-Neto AN, del Val D, et al. Coronary Artery Disease and Transcatheter Aortic Valve Replacement: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2019 Jul 23 [cited 2021 Jun 13];74(3):362–72. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.06.012>
12. 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: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021 Feb;143(5):e35–71.
13. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, Chambers JB, BChir M, Edvardsen T, et al. EACVI/ASE CLINICAL RECOMMENDATIONS Recommendations on the Echocardiographic Assessment of Aortic Valve Stenosis: A Focused Update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* [Internet]. 2017 [cited 2021 Jun 13];30:372–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2017.02.009>
14. Michalski B, Dweck MR, Marsan NA, Cameli M, D'andrea A, Carvalho RF, et al. The evaluation of aortic stenosis, how the new guidelines are implemented across Europe: a survey by EACVI. [cited 2021 Jun 13]; Available from:

<https://academic.oup.com/ehjcmaging/article-abstract/21/4/357/5810108>

15. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* [Internet]. 2017 Sep 21;38(36):2739–91. Available from: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx391>
16. Siontis GC, Overtchouk P, Cahill TJ, Modine T, Prendergast B, Praz F, et al. Transcatheter aortic valve implantation vs. surgical aortic valve replacement for treatment of symptomatic severe aortic stenosis: an updated meta-analysis. [cited 2021 Jun 13]; Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/40/38/3143/5477387>
17. Van Mieghem NM, Reardon MJ, Yakubov SJ, Heiser J, Merhi W, Windecker S, et al. Clinical outcomes of TAVI or SAVR in men and women with aortic stenosis at intermediate operative risk: A post hoc analysis of the randomised SURTAVI trial. *EuroIntervention*. 2020 Nov 1;16(10):833–41.
18. Kang D-H, Park S-J, Lee S-A, Lee S, Kim D-H, Kim H-K, et al. Early Surgery or Conservative Care for Asymptomatic Aortic Stenosis. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Jan 9 [cited 2021 Jun 13];382(2):111–9. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1912846>
19. Roberto Jiménez Hernández L, Sainz Escárrega V, Mejía H, Victorica O, Píxila González Vargas A. Resultados clínicos y quirúrgicos de pacientes sometidos a cambio valvular aórtico con FEVI <35%. *ActA Médica Grup Ángeles* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jun 13];17(4):350–3. Available from: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)[www.medigraphic.com/actamedica](http://www.medigraphic.com/actamedica)
20. García-Villarreal O, Antonio Heredia-Delgado J, Ramírez-González B, Alfonso Saldaña-Becerra M, Ángel González-Alanis M, Iván García-Guevara Luz María Sánchez-Sánchez M, et al. Respuesta adaptativa ventricular izquierda posterior a la cirugía de reemplazo valvular aórtico por estenosis valvular severa GACETA MÉDICA DE MÉXICO ARTÍCULO ORIGINAL Correspondencia. *Gac Med Mex* [Internet]. 2016 Jun 15 [cited 2021 Jun 13];152(2):191–5. Available from: [www.anmm.org.mx](http://www.anmm.org.mx)

## 10. ANEXOS

### 10.1 ANEXO 1. DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DE ESTUDIO	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE	INSTRUMENTO
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.	Ordinal	Dependiente	Expediente clínico
Cirugía de revascularización coronaria	Nominal	Independiente	Expediente clínico
Cirugía de implante valvular aórtico	Nominal	Independiente	Expediente clínico

## 10.2 ANEXO 2. CRONOGRAMA

Tiempo Actividad	Ago-Nov 2021	Dic-Mar 2021-2022	Abr-Jul 2022	Ago-Dic 2022
Revisión de literatura	x	x	x	x
Validación y correcciones de protocolo	x	X		
Recolección y procesamiento de datos		x	X	
Análisis de datos y resultados			X	
Redacción de tesis.				x

### 10.3. ANEXO 3. SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Fecha: \_\_\_\_\_

#### SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **Unidad médica de alta especialidad hospital de especialidades Puebla, Centro médico nacional general de división "Manuel Ávila Camacho"** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **"Cirugía de implante valvular aórtico y revascularización coronaria como factor positivo de optimización de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo"**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Fracción de eyección del ventrículo izquierdo previo a la cirugía de implante valvular aórtico y revascularización coronaria.
- b) Fracción de eyección del ventrículo izquierdo posterior a la cirugía de implante valvular aórtico y revascularización coronaria.
- c)

#### MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **"Cirugía de implante valvular aórtico y revascularización coronaria como factor positivo de optimización de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo"** cuyo propósito es la elaboración de tesis de especialidad

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: José Manuel Alvarado Carbajal  
Categoría contractual: Médico no familiar.  
Investigador(a) Responsable

## 10.4. ANEXO 4. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Fecha de revisión de expediente:** \_\_\_\_\_

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Número de afiliación:** \_\_\_\_\_

**Diagnósticos:** \_\_\_\_\_

**Cirugía proyectada:** \_\_\_\_\_

\*Marque con una cruz los valores de la fracción de eyeción previo a la cirugía y los valores de la fracción de eyeción posterior a 6 meses del evento quirúrgico.

Fracción de eyeción inicial previo a la cirugía.			
Normal Hombre (> 52%) Mujer (>54%)	Disminución leve Hombre (41-51%) Mujer (41-53%)	Disminución moderada Hombre (30-40%) Mujer (30-40%)	Disminución severa Hombre (<30%) Mujer (<30%)
Fracción de eyeción a 6 meses posterior a la cirugía.			
Normal Hombre (> 52%) Mujer (>54%)	Disminución leve Hombre (41-51%) Mujer (41-53%)	Disminución moderada Hombre (30-40%) Mujer (30-40%)	Disminución severa Hombre (<30%) Mujer (<30%)