



**CARTA DE AUTORIZACIÓN**

**CÓDIGO**

**AP-BIB-FO-06**

**VERSIÓN**

**1**

**VIGENCIA**

**2014**

**PÁGINA**

**1 de 2**

Neiva, 21 de septiembre de 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Diana Angelica Carrillo Ramos, con C.C. No. 52219928,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado **Complicaciones neurológicas en el posoperatorio de cirugía cardiovascular en una clínica de Neiva Huila de 2017 a 2021** presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de Especialista Medicina Crítica y Cuidado Intensivo.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación



**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS**



**CARTA DE AUTORIZACIÓN**

**CÓDIGO**

**AP-BIB-FO-06**

**VERSIÓN**

**1**

**VIGENCIA**

**2014**

**PÁGINA**

**2 de 2**

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Diana Angélica Carrillo Ramos

Firma: \_\_\_\_\_

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Complicaciones Neurológicas En El Posoperatorio De Cirugía Cardiovascular En Una Clínica De Neiva Huila De 2017 A 202

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Carrillo Ramos	Diana Angelica

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Moncayo Alvarado	Luis Harvey

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Vargas	Hernán Isaías

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Especialista En Medicina Crítica Y Cuidado Intensivo

**FACULTAD:** Salus

**PROGRAMA O POSGRADO:** Especialización En Medicina Crítica Y Cuidado Intensivo

**CIUDAD:** Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2022 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 82

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**

Diagramas \_\_\_ Fotografías \_\_\_ Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general \_\_\_ Grabados \_\_\_  
Láminas \_\_\_ Litografías \_\_\_ Mapas \_\_\_ Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_ Tablas  
o Cuadros X

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:



**MATERIAL ANEXO:**

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

**Inglés**

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. Servicio de Cirugía                  | Surgery Department          |
| 2. Procedimientos Quirúrgicos Cardíacos | Cardiac Surgical Procedures |
| 3. Enfermedad cerebrovascular           | Cerebrovascular Disease     |
| 4. Convulsiones                         | Seizures                    |
| 5. Complicaciones neurológicas          | Neurologic Complications    |
| 6. Delirium                             | Delirium                    |

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

**Introducción:** Las complicaciones neurológicas son las que mayor impacto generan dentro de los pacientes llevados a cirugía cardiovascular, debido a las afectaciones que genera a nivel de trastornos orgánicos, sociales y económicos que influyen en el ámbito médico familiar. Pese al gran avance en la tecnología aplicada a aparatos y sistemas médicos empleados durante la misma, no ha sido posible evitarlas, influyendo en esto el factor humano y técnico, así como la presencia de comorbilidades

**Objetivo:** Analizar las características de los pacientes con complicaciones neurológicas sometidos a cirugía cardiaca en una Clínica de IV nivel de la Ciudad de Neiva en un periodo de 5 años

**Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, se revisaron un total de 1258 registros clínicos de pacientes que requirieron alguna intervención quirúrgica desde 1 enero de 2017 al 31 de diciembre de 2021 y se escogieron 130 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

**Resultados:** La complicación neurológica más frecuente fue el delirium diagnosticado en la UCI a



través de *"the confusion assessment method for the intensive care unit"* (CAM-ICU) en el 75% de los pacientes, seguido por el 12% que presentaron Accidentes cerebrovasculares (ACV) isquémicos y eventos convulsivos (11%). La mayoría de estas complicaciones (50%) se presentaron en las primeras 24 horas postquirúrgicas; no obstante, dentro de los casos de delirium el 45,9% se presentó en las primeras 24 horas y el 33,6 % después de las 72 horas posquirúrgicas.

Conclusiones: El tipo de complicación neurológica más frecuente presentada en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca fue el delirium postoperatorio que se presentó con mayor incidencia dentro de las primeras 24 horas postoperatorias. Junto a otros desenlaces adversos como la estancia prolongada tanto en UCI como en hospitalización, así como, necesidad de ventilación mecánica, reintervención quirúrgica e infecciones postoperatorias.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

Introduction: Neurological complications are the ones that generate the greatest impact within patients taken to cardiovascular surgery, due to the affectations generated at the level of organic, social and economic disorders that influence the family medical environment. Despite the great advance in the technology applied to medical devices and systems used during the same, it has not been possible to avoid them, influencing this the human and technical factor, as well as the presence of comorbidities.

Objective: To analyze the characteristics of patients with neurological complications who underwent cardiac surgery in an IV-level clinic in the city of Neiva over a period of 5 years.

Materials and Methods: A descriptive cross-sectional study was conducted, a total of 1258 clinical records of patients requiring any surgical intervention from January 2017 to December 2021 were reviewed and 130 patients who met the inclusion and exclusion criteria were selected.

Results: The most frequent neurological complication was delirium diagnosed in the ICU through "the confusion assessment method for the intensive care unit" (CAM-ICU) in 75% of patients, followed by 12% who presented stroke (CVA) ischemic and convulsive events (11%). Most of these complications (50%) occurred in the first 24 hours after surgery; however, in cases of delirium 45.9% occurred in the first 24 hours and 33.6% after 72 hours after surgery

Conclusions: The most frequent type of neurological complication presented in patients who underwent cardiac surgery was postoperative delirium, which presented with the highest incidence within the first 24 hours postoperative. Along with other adverse outcomes such as prolonged stay



in ICU and hospitalization, as well as the need for mechanical ventilation, surgical reintervention and postoperative infections

### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado:

Nombre Jurado ANGELICA MARIA LUNA FLORE-Z

Nombre Jurado: OSCAR ENRIQUE ZAMBRANO

OSCAR ENRIQUE ZAMBRANO T.

COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS EN EL POSOPERATORIO DE  
CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNA CLÍNICA DE IV NIVEL DE 2017 A  
2021

DIANA ANGELICA CARRILLO RAMOS

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA Y CUIDADO INTENSIVO  
NEIVA - HUILA  
2022

COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS EN EL POSOPERATORIO DE  
CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNA CLÍNICA DE IV NIVEL DE 2017 A  
2021

DIANA ANGELICA CARRILLO RAMOS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista  
en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo

Asesor:

LUIS HARVEY MONCAYO ALVARADO  
Especialista Medicina Crítica y Cuidado Intensivo Universidad de la Sabana  
Docente Facultad de Salud USCO

HERNÁN ISAÍAS VARGAS  
Médico Internista Epidemiólogo clínico.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA Y CUIDADO INTENSIVO  
NEIVA - HUILA  
2022



Nota de aceptación:

Aprobado mediante acta de sustentación

No. 003 del 20 de septiembre del 2022

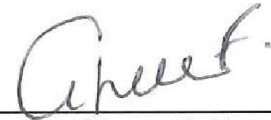
---

---

---



Firma del presidente del jurado



Firma del jurado

Cuyllan Wong Flores

OSCAR ENRIQUE ZAMBRANO T.

Firma del jurado

Neiva, 7 de septiembre de 2022

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos

A todos los docentes que con paciencia y dedicación hicieron parte del proceso para mi formación como especialista, aquellos que creyeron en mí y me inspiraban.

A todo el personal por la colaboración en el servicio, a mi familia, mis amigos y compañeros de residencia.

## DEDICATORIA

A mis padres, la fuente de mi inspiración, motivación y árbol de energía.

A Dios por ayudarme a superar cualquier barrera y cumplir mis metas.

A todos aquellos profesores y maestros que forjaron lo mejor de mí.

A mis compañeros y amigos que indudablemente me apoyaron durante este proceso de formación.

**Diana Angélica**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
1.2. PREGUNTA PICOT	16
2. OBJETIVOS	17
2.1. OBJETIVO GENERAL	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. MARCO TEÓRICO	18
3.1. MARCO CONCEPTUAL	18
3.1.1. La Enfermedad Cardiovascular (ECV) Y La Cirugía Cardíaca	18
3.1.2. Complicaciones Quirúrgicas en Cirugía Cardíaca	19
3.1.2.1. Complicaciones Respiratorias	19
3.1.2.2. Complicaciones Renales	19
3.1.2.3. Complicaciones Hemorrágicas	19
3.1.2.4. Complicaciones Neurológicas	20
3.1.2.5. Complicaciones Infecciosas	20
3.2. ESTADO DEL ARTE	20
3.2.1. Escalas de Riesgo	22
3.2.2. Complicaciones Neurológicas	23
4. METODOLOGÍA	30
4.1. TIPO DE ESTUDIO	30
4.2. POBLACIÓN	30
4.3. PERÍODO DE ESTUDIO	30
4.4. LUGAR	30
4.5. UNIDAD DE ANÁLISIS	30
4.6. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	31
4.6.1. Criterios De Inclusión: (Historias clínicas de pacientes)	31
4.6.2. Criterios De Exclusión: (Historias clínicas de pacientes)	31

	Pag.
4.7. TAMAÑO DE LA MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	31
4.7.1. Muestra y Muestreo	31
4.8. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	31
4.8.1. Procedimiento Para La Recolección De La Información	31
4.9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	33
4.9.1. Posibles Sesgos: Sesgo de selección	34
5. CONSIDERACIONES ÉTICAS	40
6. RESULTADOS	41
6.1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES QUE PRESENTARON COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS TRAS SER SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA.	41
6.2. COOMORBILIDADES DE LOS PACIENTES QUE SUFRIERON COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS DURANTE O POSTERIOR A SU CIRUGÍA CARDIACA.	42
6.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN Y LAS CONDICIONES QUIRÚRGICAS EN EL GRUPO DE PACIENTES QUE PRESENTARON COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS.	45
6.4. COMPLICACIÓN NEUROLÓGICA PRESENTADA EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA Y OTRAS COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA	47
6.5. DESENLACES ADVERSOS QUE SE PRESENTARON EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA.	49
7. DISCUSIÓN	53
7.1. DESENLACES ADVERSOS QUE SE PRESENTARON EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA.	.59
7.1.1. Las Limitaciones Que Se Encontraron En Nuestro Estudio Fueron	60
8. CONCLUSIONES	62
9. RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	64
ANEXOS	78

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 . Operacionalización de variables	34
Tabla 2. Características sociodemográficas	42
Tabla 3 Características Clínicas Prequirúrgicas	43
Tabla 4. Presencia de enfermedad arterial periferica	. 45
Tabla 5. Variables fisiológicas prequirúrgicas	. 45
Tabla 6. Valoración del riesgo EUROSCORE	45
Tabla 7. Características de la intervención y las condiciones quirúrgicas	46
Tabla 8. Tipos de arritmia intraoperatoria	46
Tabla 9. Complicación neurológica presentada en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca	47
Tabla 10. Tiempo de presentación complicación neurológica	48
Tabla 11 Otras complicaciones Postquirúrgicas en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca	.49
Tabla 12. Días de Estancia según el Servicio Hospitalario	50
Tabla 13. Complicación neurológica y estancia hospitalaria	50
Tabla 14. Mortalidad según el Servicio Hospitalario	.50
Tabla 15. Muerte y tipo de complicación neurológica	51
Tabla 16. Tipo de intervención quirúrgica, y número de muertes	51
Tabla 17. Mortalidad global, y mortalidad por complicación neurológica	51
Tabla 18. Incidencia por complicación neurológica	52

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Flujograma para la metodología de la investigación	33
Figura 2. Flujograma de selección de las historias clínicas.	41
Figura 3. Tiempo de prestación de la complicación neurológica	48

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Instrumento De Recolección	80
Anexo B. Criterios Y Descripción	82



## RESUMEN

**Introducción:** Las complicaciones neurológicas son las que mayor impacto generan dentro de los pacientes llevados a cirugía cardiovascular, debido a las afectaciones que genera a nivel de trastornos orgánicos, sociales y económicos que influyen en el ámbito médico familiar. Pese al gran avance en la tecnología aplicada a aparatos y sistemas médicos empleados durante la misma, no ha sido posible evitarlas, influyendo en esto el factor humano y técnico, así como la presencia de comorbilidades

**Objetivo:** Analizar las características de los pacientes con complicaciones neurológicas sometidos a cirugía cardíaca en una Clínica de IV nivel de la Ciudad de Neiva en un periodo de 5 años

**Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, se revisaron un total de 1258 registros clínicos de pacientes que requirieron alguna intervención quirúrgica desde 1 enero de 2017 al 31 de diciembre de 2021 y se escogieron 130 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

**Resultados:** La complicación neurológica más frecuente fue el delirium diagnosticado en la UCI a través de "*the confusion assessment method for the intensive care unit*" (CAM-ICU) en el 75% de los pacientes, seguido por el 12% que presentaron Accidentes cerebrovasculares (ACV) isquémicos y eventos convulsivos (11%). La mayoría de estas complicaciones (50%) se presentaron en las primeras 24 horas postquirúrgicas; no obstante, dentro de los casos de delirium el 45,9% se presentó en las primeras 24 horas y el 33,6 % después de las 72 horas posquirúrgicas.

**Conclusiones:** El tipo de complicación neurológica más frecuente presentada en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca fue el delirium postoperatorio que se presentó con mayor incidencia dentro de las primeras 24 horas postoperatorias. Junto a otros desenlaces adversos como la estancia prolongada tanto en UCI como en hospitalización, así como, necesidad de ventilación mecánica, reintervención quirúrgica e infecciones postoperatorias.

**Palabras Clave:** Servicio de Cirugía en Hospital, Cirugía Torácica, Procedimientos Quirúrgicos Cardíacos , Complicaciones Intraoperatorias

## ABSTRACT

**Introduction:** Neurological complications are the ones that generate the greatest impact within patients taken to cardiovascular surgery, due to the affectations generated at the level of organic, social and economic disorders that influence the family medical environment. Despite the great advance in the technology applied to medical devices and systems used during the same, it has not been possible to avoid them, influencing this the human and technical factor, as well as the presence of comorbidities.

**Objective:** To analyze the characteristics of patients with neurological complications who underwent cardiac surgery in an IV-level clinic in the city of Neiva over a period of 5 years.

**Materials and Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted, a total of 1258 clinical records of patients requiring any surgical intervention from January 2017 to December 2021 were reviewed and 130 patients who met the inclusion and exclusion criteria were selected.

**Results:** The most frequent neurological complication was delirium diagnosed in the ICU through "the confusion assessment method for the intensive care unit" (CAM-ICU) in 75% of patients, followed by 12% who presented stroke (CVA) ischemic and convulsive events (11%). Most of these complications (50%) occurred in the first 24 hours after surgery; however, in cases of delirium 45.9% occurred in the first 24 hours and 33.6% after 72 hours after surgery

**Conclusions:** The most frequent type of neurological complication presented in patients who underwent cardiac surgery was postoperative delirium, which presented with the highest incidence within the first 24 hours postoperative. Along with other adverse outcomes such as prolonged stay in ICU and hospitalization, as well as the need for mechanical ventilation, surgical reintervention and postoperative infections

**Key words:** Surgery Department, Hospital , Thoracic Surgery , Cardiac Surgical Procedures, Intraoperative Complications

## INTRODUCCIÓN

Una complicación neurológica puede definirse como cualquier lesión temporal o permanente del sistema nervioso central y/o periférico, pudiendo comprometer hemisferios cerebrales, médula espinal y nervios periféricos. La lesión neurológica es una complicación devastadora de la cirugía cardíaca que da como resultado una hospitalización de mayor duración, mayores costos y una mayor probabilidad de muerte. Sus manifestaciones son amplias, desde la disfunción neurocognitiva hasta el accidente cerebrovascular franco. Se describe que la incidencia de complicaciones neurológicas es de 0.45 a 6% para accidentes cerebrovasculares y 80% para alteraciones cognitivas (1), (2), (3), (4), (5).

Numerosos estudios publicados muestran una gran variabilidad en la incidencia de complicaciones neurológicas detectadas durante el postoperatorio de cirugía cardíaca, los principales factores implicados en la variabilidad existente entre los estudios es la definición que en cada uno de ellos se establece como disfunción neurológica. Las definiciones más utilizadas son las del Grupo Multicéntrico de Estudio de la Isquemia Perioperatoria y las de Society of Thoracic Surgeons STS (6), (7), clasificación basada en la presentación clínica neurológica, hecho que facilita la sistematización en los diagnósticos y la posibilidad de un abordaje precoz.

La disfunción neurológica postoperatoria es de origen multifactorial, siendo la isquemia focal o global la principal involucrada. Las tres etiologías más frecuentes son: embolización (macro o micro embolización), hipoperfusión cerebral y respuesta inflamatoria (2). La población sometida a cirugía cardíaca en la actualidad ha cambiado con respecto a décadas anteriores, debido a las características de los pacientes, destacándose una edad mayor y un número elevado de comorbilidades, al tiempo de constatarse procedimientos quirúrgicos más complejos. Existen predictores vinculados a factores preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios (8), (9), (10).

En función de los factores de riesgo implicados y de los mecanismos etiopatogénicos propuestos para el desarrollo de estas lesiones, se hace preciso el establecimiento de una serie de estrategias con la finalidad de disminuir o minimizar en la medida de lo posible el daño neurológico. Para ello es preciso identificar, en primer lugar, a la población con riesgo elevado de disfunción neurológica postquirúrgica. Teniendo en cuenta los marcadores seleccionados como factores de riesgo más significativos, que permitan el reconocimiento y el

diagnóstico precoz de las complicaciones, con el objetivo de implementar estrategias de prevención y terapéuticas eficientes.

La Clínica Medilaser ubicada en la ciudad de Neiva ( Huila) es una institución de cuarto nivel de complejidad en el Sur Colombiano, sirviendo como referencia para gran parte de la población del Huila, Caquetá, Putumayo e incluso sur del Tolima, cuenta con 119 camas de hospitalización y 33 camas de Unidad de Cuidados Intensivos de las cuales 11 son dedicadas exclusivamente al manejo de pacientes cardiovasculares, adicionalmente el programa de cirugía cardiovascular tiene un promedio de 25 cirugías cardiovasculares al mes, lo cual genera un volumen considerable para el poder realizar estudios de peso.

Surgió el interés en dicho tema dado que se desconoce cuál es el perfil epidemiológico de los pacientes llevados a cirugía cardiovascular que presentan complicaciones neurológicas y debido a que en el momento no existen base de datos ni descripciones de la población, ni de su evolución o supervivencia.

## 1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PREGUNTA PRINCIPAL

¿Cuáles fueron las complicaciones neurológicas que se presentaron en pacientes en postoperatorio de cirugía cardiovascular en una clínica de IV nivel de 2017 a 2021?

### 1.2. PREGUNTA PICOT

P	Pacientes con Cirugía Cardíaca
I	N/A
C	N/A
O	Complicaciones Neurológicas postoperatorias
T	Corte transversal de 2017 a 2021

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar las características de los pacientes con complicaciones neurológicas sometidos a cirugía cardíaca en una Clínica de IV nivel de la Ciudad de Neiva de 2017 a 2021

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes que presentaron complicaciones neurológicas tras ser sometidos a cirugía cardíaca.
- Determinar las características clínicas de los pacientes que sufrieron complicaciones neurológicas durante o posterior a su cirugía cardíaca
- Describir las características de la intervención y las condiciones quirúrgicas en el grupo de pacientes que presentaron complicaciones neurológicas.
- Establecer el tipo de complicación neurológica presentada en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca
- Determinar desenlaces adversos que se presentaron en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. La Enfermedad Cardiovascular (ECV) Y La Cirugía Cardíaca. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera la enfermedad cardiovascular como la primera causa de mortalidad en el mundo. La enfermedad cardiovascular se define como un conjunto de enfermedades que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos. La Asociación Americana del Corazón incluye en este grupo la cardiopatía coronaria (arteriopatía coronaria y cardiopatía isquémica), el ictus o accidente vascular cerebral (también llamado enfermedad cerebrovascular), la hipertensión arterial y la cardiopatía reumática (11).

La cirugía cardiovascular se ocupa del manejo quirúrgico de los trastornos y enfermedades del sistema cardiocirculatorio como lo son: anomalías adquiridas del corazón, pericardio y grandes vasos, anomalías congénitas del corazón y grandes vasos, patología de la aorta en todos sus segmentos, patología de los troncos supra aórticos, patología de las arterias y venas, asistencia circulatoria y trasplante de corazón y pulmón. A través de procedimientos la cirugía valvular protésica o reparadora, la cirugía de revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea (CEC) y la cirugía de las cardiopatías congénitas del adulto. implantación valvular transcatéter, técnicas de reparación, sustitución y derivación arterial, implantación de prótesis y otros dispositivos endovasculares, tromboendarterectomía pulmonar y ablación quirúrgica de la fibrilación auricular entre otros (12).

La cirugía cardíaca tiene el potencial de mejorar significativamente el estado funcional de los pacientes y reducir la mortalidad; Los avances en la tecnología y la técnica han dado lugar a mayores garantías de éxito en procedimientos quirúrgicos complejos y ha ampliado las indicaciones de cirugía que previamente eran inoperables, ahora son candidatos a cirugía, aumentando el promedio de edad en la que el paciente puede ser llevado a cirugía con mayores comorbilidades o cirugía cardíaca previa (13).

3.1.2. Complicaciones Quirúrgicas en Cirugía Cardíaca. La incidencia de complicaciones postoperatorias (POP) durante o después de una cirugía cardiovascular varía según los estudios. Las complicaciones POP dependen del estado prequirúrgico del paciente, intraoperatoria y cuidados POP (14). Se describe la presencia de complicaciones hemodinámicas que pueden comprometer la vida, si no se corrigen en forma precoz. Se describe el síndrome de bajo gasto, shock cardiogénico, taponamiento cardíaco, infarto de miocardio pop, arritmia, vasoplejía y falla del VD (15).

3.1.2.1. *Complicaciones Respiratorias.* Complicaciones respiratorias en las que se incluye la insuficiencia respiratoria, el SDRA, la hipoxemia, las atelectasias, el derrame pleural, el neumotórax y el broncoespasmo La incidencia de estas complicaciones en la población quirúrgica general es de un 5-25% y la mortalidad asociada varía entre un 8 y 24% (4), (16).

3.1.2.2. *Complicaciones Renales.* Se reporta lesión renal aguda con incidencia entre el 8.9-39% dependiendo de la escala utilizada: AKIN (Acute Kidney Injury Network), RIFLE Risk, Injury, Failure, Loss, and End-Stage Renal Failure) y KDIGO (Kidney Disease Global Outcome Initiative) (17), (18), (19). La mortalidad en pacientes sin disfunción renal fue de 0.9%, pero se incrementó a 19% en pacientes con disfunción renal y a 63% de los pacientes que requirieron diálisis (17).

3.1.2.3. *Complicaciones Hemorrágicas.* Complicaciones hemorrágicas es relativamente frecuente (hasta un 20% de los pacientes) y los pacientes que requieren una reintervención por sangrado es de alrededor del 5% (20). El sangrado en cirugía cardíaca es multifactorial, y está influido por la comorbilidad de los pacientes (insuficiencia renal o hepática, diabetes mellitus, cirugía cardíaca previa) por la medicación preoperatoria (fármacos antiagregantes, anticoagulantes, analgésicos, antiinflamatorios y algunos antibióticos), pero también tienen mucha influencia factores intraoperatorios como el tipo de cirugía, la técnica quirúrgica, la hemodilución excesiva el tiempo de circulación extracorpórea y el uso adecuado de la terapia anticoagulante (21).



3.1.2.4. *Complicaciones Neurológicas.* Las complicaciones neurológicas incluyen diferentes patologías: accidente cerebrovascular (ACV), coma, encefalopatía, delirium y trastornos neurocognitivos. Aunque el ACV después de la cirugía cardíaca es la complicación neurológica más importante por los daños que ocasiona a corto y largo plazo, otras entidades como la encefalopatía y la disfunción neurocognitiva, se asocian a un incremento de los costos y a una disminución de la función cognitiva y de la calidad de vida (1).

3.1.2.5. *Complicaciones Infecciosas.* Con respecto a las complicaciones infecciosas, los datos de incidencia de infección nosocomial tras cirugía cardíaca mayor son escasos y varían del 9 al 45% dependiendo del tipo de cirugía realizada (22), (23), (24). En un estudio multicéntrico europeo en el que participaron 11.915 pacientes intervenidos de cirugía cardíaca mayor en 17 hospitales, el 9,9% de los pacientes presentaron una o más infecciones. La neumonía asociada a la ventilación mecánica fue la infección más frecuente (mediana 3,8%; rango intercuartílico (IQR) 1,8-4,9), seguida por la infección de herida quirúrgica (mediana 1,6; IQR 0,8-3), bacteriemia relacionada con catéter (mediana 1,3%; RIQ 0,8-2,1), mediastinitis (mediana 1,1%; RIQ 0,4-1,6), infección del tracto urinario (mediana 0,6%; RIQ 0,4-1,4) y endocarditis nosocomial (mediana 0,2; RIQ 0,0 0,9) (24).

## 3.2. ESTADO DEL ARTE

En el 2019 se publicó la base de datos de la Society of Thoracic Surgery (STS) sobre 229.528 pacientes, a quienes se les practicó procedimientos en el año 2018 la mortalidad reportada fue de 1,8%, 1,3%, 3,9% y 3,1 a 8,6% para revascularización miocárdica, reemplazo valvular aórtico, reemplazo valvular mitral y procedimientos combinados respectivamente. Con relación a complicaciones POP se reportó necesidad de re operación en 3,9%, 4,9%, 8,7% y de 6,8 a 13,3%; insuficiencia renal aguda 2,2%, 1,7%, 4,4 % y de 3,7 a 10,2% y presencia de evento cerebrovascular en 1,3%, 1% , 1,8% y de 2,3 a 3,4 % para revascularización miocárdica, reemplazo valvular aórtico, reemplazo valvular mitral y procedimientos combinados respectivamente entre otros (25).

Siddharth Pahwa *et., al.* evaluaron el impacto de las complicaciones postoperatorias en la supervivencia a largo plazo. Se incluyeron en el estudio supervivientes de intervenciones de cirugía cardíaca de 1993 a 2019. Se produjeron complicaciones en 17.463 (66,6%) de los 26.221 supervivientes, dentro de las complicaciones se describen fibrilación auricular (n = 8399, 32,0%), ventilación prolongada (n = 2336, 8,9%), insuficiencia renal (n = 870, 3,3%), reintervención por hemorragia (n = 859, 3,3 %) ACV (n = 325, 1,2%). La

supervivencia a largo plazo disminuyó a medida que aumentó el número de complicaciones postoperatorias (26).

En Argentina en el Registro CONAREC XVI se analizaron 2553 pacientes del periodo 2007-2008 se registraron complicaciones mayores en el 31% con mortalidad global del 7,7% la ocurrencia de infarto postoperatorio fue de 4,8%, bajo gasto 23%, complicaciones renales 13,3%, respiratorias 3,6% y sepsis 4,5%. La incidencia de evento cerebrovascular fue del 1,1% individualizando según procedimiento 0,6% para revascularización miocárdica, 2,2% en reemplazo valvular aórtico (CVA), 2,9% para reemplazo valvular mitral (CVM) y 2,5% combinados (27). Rivero *et. al.* estudiaron 161 pacientes llevados a cirugía cardiaca encontraron que las complicaciones postoperatorias más frecuentes fueron neumonías nosocomiales (11,8%) re intubación < de 24 horas (5,7%) insuficiencia renal aguda (4,3%), reintervención quirúrgica (3,7%) y accidente cerebrovascular ( 1,2%) (28).

En un estudio retrospectivo en la ciudad de San José de Costa Rica en el Hospital San Juan de Dios se analizaron 692 pacientes entre enero de 2010 a diciembre de 2015. En el 41% de los casos se presentó al menos una complicación postoperatoria (primeros 30 días posteriores a la cirugía), siendo las principales: síndrome de bajo gasto (13,6%), derrame pleural (9,3%), sangrado mediastinal (8,6%), neumonía (7,1%), fibrilación auricular (FA) (6,6%), complicaciones neurológicas (3,8%) y disfunción del ventrículo izquierdo (6,6%). Los pacientes que presentaron al menos una complicación postoperatoria obtuvieron una mortalidad del 29,9% frente a un 4,4% en los que no presentaron ninguna complicación ( $p < 0,01$ ). Así mismo, los pacientes que fallecieron tuvieron una media de 2,13 complicaciones, en comparación con los que no fallecieron, que obtuvieron una media de 0,61 complicaciones ( $p < 0,01$ ) (29)

Barrio Gutiérrez *et. al.* en un análisis de estancia en cuidados intensivos después de cirugía cardiaca encontraron que los pacientes que requirieron una estancia prolongada en UCI después de cirugía cardiaca tenían una edad mayor de 70 años, cirugía cardiaca previa, o desarrollaron en el período postoperatorio alguna complicación como insuficiencia respiratoria, daño neurológico, fallo renal, neumonía asociada a ventilación mecánica o bacteriemia (10).

En la ciudad de Barranquilla, Colombia, se incluyeron 661 pacientes sometidos a cirugía cardiaca en el periodo comprendido entre enero 2016 y junio 2018. Las complicaciones que se presentaron con más frecuencia fueron diálisis 23,5% ( $p: 0,000$ ), neurológicas 5,9% ( $p: 0,0017$ ), infecciones 8,4% ( $p: 0,0006$ ) y la necesidad de transfusión 47,9% ( $p: 0,0027$  Acosta, en un análisis de morbilidad postoperatoria de pacientes sometido a revascularización miocárdica mayores

de 75 años en el periodo de enero de 2011 a diciembre de 2014, evidencio que la aparición de arritmias 8.5%, el infarto agudo de miocardio postoperatorio 7.52% y la reintervención por sangrado 2,86% fueron las complicaciones más comunes (30), (31).

La utilización de la circulación extracorpórea conlleva mayores complicaciones posquirúrgicas, Acuña y colaboradores analizaron 139 historias clínicas de pacientes intervenidos por cirugía cardiaca de enero de 2009 a junio de 2011 utilizando circulación extracorpórea en una institución prestadora de servicios de salud de Bogotá DC. Las complicaciones intraoperatorias fueron 14% y la más frecuente fue sangrado en 3.6%. Las complicaciones postoperatorias corresponden a 86% siendo las más frecuentes las taquiarritmias 27%, complicaciones pulmonares 48%, disfunción renal 21,6%, accidente cerebrovascular 2,2%, delirium 5% y hemorragia de vías digestivas altas 1,4%. El 3,6% desarrolló sepsis e infección del sitio operatorio en la esternotomía y el 11,5% de los pacientes requirieron reintervención (32).

3.2.1. Escalas de Riesgo. Existen una serie de factores predisponentes para presentar complicaciones intra y postoperatorias al igual que el riesgo de muerte. Se han creado escalas de riesgo quirúrgico que valoran el estado preoperatorio del paciente. Los score de referencia más utilizados son Society of Thoracic Surgeons Score (STS) y El European System for Cardiac Operation Risk Evaluation II (Euroscore II) (33).

El European System for Cardiac Operation Risk Evaluation II (Euroscore II): predice la mortalidad después de cirugía cardiaca, incluye variables como la edad, género, presencia de comorbilidades (diabetes mellitus, enfermedad pulmonar, arteriopatía periférica), condiciones de movilidad, estado actual (necesidad de reanimación, shock), clase funcional según la New York Heart Association (NYHA), fracción de eyección del ventrículo izquierdo, grado de hipertensión pulmonar, días de sucedido el infarto si ha tenido, clase y número de cirugía cardiaca que se llevará a cabo el cual según el puntaje predice el riesgo de mortalidad de la intervención modelo predictivo permite calcular en términos de porcentaje, el riesgo de muerte para cada paciente (34), (35).

Puntos	Categorización de Riesgo	Mortalidad predicha
0 - 2 puntos:	Riesgo bajo	Menos de 1%
2 - 5 puntos:	Riesgo intermedio	3 %
5 - 45 puntos:	Riesgo alto	Mayor al 10%

La Society of Thoracic Surgeons (STS): permite al usuario calcular según el tipo de procedimiento el riesgo de mortalidad y otras comorbilidades como el riesgo de insuficiencia renal, ventilación mecánica prolongada, infección sitio operatorio ACV permanente, operación y duración de la estancia hospitalaria (36).

3.2.2. Complicaciones Neurológicas. Las complicaciones neurológicas (CN) se definen como la aparición de déficit neurológico permanente, transitorio o coma en el posoperatorio inmediato de una cirugía cardiovascular. Según las diferentes series, su incidencia oscila del 0,4% al 6% (5), (32), (37), (38).

Numerosos estudios publicados muestran una gran variabilidad en la incidencia de complicaciones neurológicas detectadas durante el postoperatorio de cirugía cardíaca, uno de los factores son los diferentes conceptos y definiciones de lesión neurológica haciendo variable la nomenclatura entre los distintos estudios sin posibilidad de reproducir ni comparar sus resultados (37). Teniendo en cuenta este inconveniente, el Grupo Multicéntrico de Estudio de la Isquemia Perioperatoria Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Cardiac Surgery Study presentó una clasificación que sistematiza la presentación clínica considerando dos grandes grupos (6):

- Tipo I, con peor pronóstico, que incluye a los pacientes con muerte por accidente cerebrovascular o encefalopatía hipóxica, accidente cerebrovascular agudo (ACV) no mortal, accidente isquémico transitorio (AIT) y pacientes con coma o estupor al alta.
- Tipo II, que engloba a los pacientes con un nuevo deterioro en la función intelectual, confusión, agitación, desorientación, déficit de memoria o una convulsión no metabólica sin evidencia de lesión focal.

Otra clasificación utilizada es tomando las definiciones emitidas por la base de datos nacional de la Society of Thoracic Surgeons (ST) como complicaciones neurológicas

- Accidente cerebrovascular Un déficit neurológico focal persistente más de 72 horas
- Déficit transitorio Déficit neurológico transitorio (TIA, RIND, Delirium) (7):
- Accidente isquémico transitorio (AIT) déficit neurológico focal persistente por menos de 24 horas
- RIND : déficit neurológico focal persistente por más de 24 horas siendo reversible.
- Delirium Estado Confusional Agudo, cumplir con los criterios del DSM-IV.
- Encefalopatía disminución del nivel de conciencia y/o agitación psicomotriz.
- Coma estado de inconsciencia postoperatorio que persiste por más de 24 horas.
- Convulsión Nueva convulsión post operatoria

Otras definiciones utilizadas son las Directrices para la Notificación de Morbilidad y Mortalidad después de operaciones valvulares cardíacas en donde las clasifican como (39):

- Embolia es cualquier evento embólico que ocurra en ausencia de infección después del período perioperatorio inmediato
- Evento neurológico incluye cualquier déficit neurológico global o focal nuevo, temporal o permanente
- Ataque isquémico transitorio (AIT) es un evento neurológico totalmente reversible que dura menos de 24 h
- RIND déficit neurológico isquémico reversible es un déficit neurológico completamente reversible que dura más de 24 h y menos de 3 semanas.
- Ictus o evento neurológico permanente dura más de 3 semanas o causa la muerte.
- No se consideraron dentro de los eventos neurológicos relacionados con cirugía valvular los déficits psicomotores determinados por pruebas especializadas (39).

Baker *et. al.* propone para lograr estandarizar los hallazgos realizar una evaluación neurológica detallada que incluya (7) :

- Un examen neurológico completo (evaluación del estado mental, pares craneales, déficit focal motor o sensitivo, signos de disfunción cerebelosa, reflejos tendinosos) antes y después de la intervención, que permita detectar nuevos hallazgos que puedan ser atribuidos a la intervención quirúrgica
- Evaluación neuropsiquiátrica/psicológica y cognitiva del paciente en el período postoperatorio, proponiendo el empleo de test como el Mini-Mental State Examination o el Mental Status Questionnaire.

- Imágenes diagnósticas como la TAC de cráneo o la resonancia magnética.
- Marcadores bioquímicos como la enzima neuro-específica (NSE) y la S-100 que pueden estar elevados a nivel sérico en casos de complicaciones neurológicas (7).

Con respecto a la incidencia de daño del sistema nervioso central, en un trabajo observacional prospectivo realizado en 24 hospitales en USA, en 2108 pacientes Roach *et. al.* encontraron la incidencia de complicaciones neurológicas de 6,1% El daño neurológico tipo I ocurrió en 3,1% de los pacientes (8 murieron por lesión cerebral, 55 tuvieron accidentes cerebrovasculares no fatales, 2 tuvieron ataques isquémicos transitorios y 1 tuvo estupor); y daño neurológico tipo II en 3% (55 tuvieron deterioro de la función intelectual y 8 tenido convulsiones). La mortalidad hospitalaria fue mayor comparada con los pacientes que no presentaron complicaciones neurológicas (DM tipo I 21 %, DM tipo II 10 % y sin resultados cerebrales adversos 2%) Los predictores de resultados de tipo I fueron aterosclerosis aórtica proximal, antecedentes de enfermedad neurológica y edad avanzada; los predictores de resultados de tipo II fueron la edad avanzada, la hipertensión sistólica al ingreso, la enfermedad pulmonar y el consumo excesivo de alcohol (1).

En un trabajo retrospectivo de 2972 pacientes sometidos a revascularización miocárdica y/o cirugía valvular Hogue y cols, calcularon una incidencia de accidente cerebrovascular de 1,6% (48/2972), de los cuales el ACV fue detectado en forma temprana en 35% e identificaron como predictores de riesgo el evento neurológico previo, la aterosclerosis aórtica y la duración de la circulación extracorpórea (40).

En un estudio retrospectivo de Moré Duarte *et. al.*, analizaron en 576 pacientes operados de cirugía cardíaca con Circulación extracorpórea la presentación de complicaciones neurológicas en el período de enero de 2011 a diciembre de 2013 la cual tuvo una incidencia del 6%, predominó las disfunción neurológicas tipo II en un 82%. La distribución general de las complicaciones encontradas fue desorientación 35%, somnolencia 20,5%, agitación psicomotora 17,9%, delirium 7,7% evento cerebrovascular 7,7%, estupor 5,5%, coma 2,6% y AIT 2,6% Siendo el tiempo de circulación extracorpórea mayor de 120 min en el 82% de los pacientes (5).

Hallow *et. al.*, analizaron retrospectivamente 4.663 pacientes sometidos a cirugía cardíaca encontraron una incidencia de complicaciones neurológicas de 1,9%, con una mortalidad de 33% vs 4,4% sin la presencia de complicaciones neurológicas. El antecedente de ACV previo, la edad, la presencia de

insuficiencia cardíaca, la cirugía efectuada en forma urgente y la presencia de arteriopatía periférica resultaron indicadores de riesgo independientes. De todos ellos, el antecedente de ACV y la edad mayor de 70 años resultaron los de mayor peso estadístico (37).

Bucerius *et. al.*, en un estudio retrospectivo de 16.184 pacientes intervenidos de cirugía cardíaca, reportaron una incidencia global de accidente cerebrovascular del 4,6 % con una menor incidencia de complicaciones neurológicas en pacientes llevados a revascularización miocárdica sin el uso de CEC 1,9% que en aquellos intervenidos con CEC 3,8% (38). La disfunción neurológica postoperatoria es de origen multifactorial, se describe que en los pacientes que requieren aperturas de las cámaras cardíacas (reemplazos valvulares), tienen un mayor riesgo de eventos adversos cerebrales que aquellos en los que no es necesario dicha apertura (6).

Dentro de los mecanismos más descritos se encuentran la embolización (macro o micro embolización), la hipoperfusión cerebral y la respuesta inflamatoria sistémica. La embolización de las placas de ateroma u otras partículas de la zona quirúrgica tienen un papel importante en el evento cerebrovascular y en el daño neurológico mayor asociado a la cirugía cardíaca. El material embolizado puede ser aire (mayor en cirugía cardíaca con apertura de cavidades) así como material aterotrombótico (vinculado a manipulación aórtica), grasa, cálcico, colesterínico o fibrinoplaquetario (41), (42). Muchos autores han identificado la arteriosclerosis proximal aórtica como un factor asociado a un mayor riesgo de evento cerebrovascular (43).

Los émbolos procedentes de la manipulación de una aorta ascendente con lesiones ateroscleróticas ulceradas son una de las causas más importantes de ictus en los pacientes sometidos a intervenciones cardíacas (2).

Estudios postmortem han revelado pequeñas dilataciones en territorios capilares y arteriolas cerebrales de pacientes que recientemente habían tenido cirugía con circulación extracorpórea. Estas dilataciones eran numerosas y eran el resultado de micro embolizaciones de lípidos y otras sustancias que podrían causar el daño neurológico (44).

Estudios realizados con Doppler transcraneal (DTC) a nivel de la arteria cerebral media (ACM), efectuado durante el procedimiento quirúrgico, han revelado una importante liberación de émbolos en el momento de la aplicación de la solución de cardioplejía, canulación aórtica y en el inicio o finalización del bypass cardiopulmonar. El clampaje y desclampaje aórtico (especialmente este último) supone el origen de más del 60% de los émbolos detectados. Los émbolos

liberados de la aorta ascendente tienden a desplazarse hacia la circulación anterior (ramas de la arteria cerebral media ACM) y zonas «frontera» entre ACM/arteria cerebral posterior (ACP), así como a la circulación posterior, afectando el lóbulo occipital, cerebelo y tronco encefálico. Aquellos otros émbolos de diámetro más pequeño suelen dirigirse hacia las zonas «frontera» de la ACM/ACP y ACM/arteria cerebral anterior (ACA), lo que en muchas ocasiones asemeja lesiones producidas por hipoperfusión (8).

La embolización no es solo un problema perioperatorio, la fibrilación auricular postoperatoria, que ocurre en hasta el 40% de los pacientes cardíacos dentro del primer día postoperatorio, es responsable de un aumento de la tasa de accidente cerebrovascular (hasta 6%) en comparación a pacientes con ritmo sinusal (45). Hipoperfusión a pesar de los flujos empleados durante la CEC, más reducidos que los fisiológicos, la circulación cerebral cuenta con un mecanismo de autorregulación gracias al cual se mantiene el flujo sanguíneo cerebral bajo un amplio margen de presión arterial media, que oscila entre 50-150 mmHg. Este flujo cerebral depende además de otros factores, como son la técnica anestésica, el método de medida, la temperatura, la pCO<sub>2</sub> arterial y la hipoxemia. Existen situaciones, sin embargo, en las que el cerebro se ve comprometido, particularmente a nivel de determinadas áreas más susceptibles a una disminución de la perfusión global: son las denominadas áreas «frontera». Este fenómeno es particularmente frecuente en la región parieto-occipital. Este fenómeno ocurre en pacientes hipertensos, diabéticos, ancianos y en enfermedad cerebrovascular previa, de forma que una presión arterial media adecuada en otras circunstancias puede motivar un estado de hipoperfusión por flujo sanguíneo cerebral (FSC) insuficiente. La hipoperfusión secundaria a una presión de perfusión insuficiente, durante el acto quirúrgico o durante el período postoperatorio inmediato, puede ser causa de lesiones múltiples (infartos multifocales hemisféricos) detectadas en las pruebas de imagen (2).

El antecedente de ECV previo proporciona la evidencia de enfermedad cerebrovascular conocida o factores de riesgo para su desarrollo (fibrilación auricular, enfermedad carotídea). Es común que la circulación extracorpórea pueda exacerbar una isquemia cerebral preexistente o causar edema donde un daño previo haya causado una alteración en la barrera hematoencefálica. Un estudio reportó que el 44% de los pacientes con historia de ACV desarrolló un déficit neurológico focal después de la cirugía. De éstos, el 8,5% fueron nuevos, el 27% consistieron en la reaparición del déficit antiguo, y el 8,5% fueron empeoramientos del déficit anterior (46).



La Respuesta inflamatoria sistémica: Durante la cirugía cardíaca se liberan múltiples mediadores, siendo las citoquinas las más frecuentes, las cuales aumentan en plasma y en el líquido cefalorraquídeo de los pacientes. El contacto prolongado de la sangre con materiales ajenos al organismo tales como los circuitos de circulación extracorpórea y la isquemia-reperfusión generan mecanismos inflamatorios e inmunológicos cuya consecuencia son las alteraciones de la permeabilidad y de estructuras celulares (37). Las imágenes postquirúrgicas muestran datos de edema cerebral agudo, con pérdida de los surcos, siendo interpretadas por los autores como consecuencia de una respuesta inflamatoria a nivel cerebral. Los estudios al respecto de Taylor y colaboradores se centran en la activación de plaquetas y leucocitos y la denominada «cascada» de adhesión leucocitaria célula endotelial, que se han revelado como eslabones fundamentales en la respuesta inflamatoria sistémica que tiene lugar en el contexto de la circulación extracorpórea. Con la participación de selectinas e integrinas (moléculas de adhesión), las células blancas activadas se adhieren al endotelio vascular produciéndose su trans migración a los tejidos adyacentes, con el consiguiente inicio de la respuesta inflamatoria (3).

Existen predictores vinculados a factores preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios asociados a disfunción neurológica en cirugía cardíaca (2), (9), (40), (45), (47), (48), los cuales se resumen a continuación:

- Factores de riesgo para lesión neurológica en cirugía cardíaca
  - Factores de riesgo preoperatorios (relacionados con el paciente)
    - Edad avanzada (>65 años)
    - Género femenino
    - Antecedentes de diabetes tipo I o tipo II
    - Antecedentes de hipertensión arterial
    - Antecedentes de enfermedad neurológica (ictus previo o transitorio) ataque isquémico)
    - Cirugía cardíaca o vascular previa
    - Antecedentes de enfermedad vascular (vascular periférica o carotídea)
    - Aterosclerosis de la aorta ascendente
    - Antecedentes de enfermedad pulmonar (bronquitis crónica, enfisema, asma, fibrosis)
    - Fibrilación auricular u otras arritmias
    - Reducción de la función ventricular izquierda (fracción de eyección <40%)
    - Interrupción abrupta de la terapia antitrombótica

- Predisposiciones genéticas
- Enfermedad renal crónica
- Factores de riesgo intraoperatorios (relacionados con el procedimiento)
  - Tipo de cirugía (cirugía coronaria, reparación valvular o reemplazo, cirugía aórtica, combinación de coronaria y cirugía valvular)
  - Circulación extracorpórea (uso y duración)
  - Manipulación de la lesión de aterosclerosis aórtica proximal
  - Hiperglucemia
  - Hipotensión arterial
  - Hipertermia
  - Hipocapnia
  - Arritmias
  - Anemia
  - Respuesta inflamatoria sistémica
  - Cirugía de urgencia
  - Politransfusión
- Factores de riesgo postoperatorios
  - Insuficiencia cardíaca (infarto de miocardio, fracción de eyección baja)
  - Hipotensión arterial
  - Arritmias
  - Hipertermia
  - Hemorragia
  - Hiperglucemia
  - Alteraciones del equilibrio ácido-base

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, se obtuvo información secundaria (historias clínicas), se analizaron las historias clínicas de los pacientes que fueron sometidos a una cirugía cardiovascular

### 4.2. POBLACIÓN

La población de estudio son los pacientes a los cuales se les realizó cirugía cardíaca e ingresaron a la unidad de cuidados intensivos cardiovasculares adultos de una clínica de IV nivel de la ciudad de Neiva en el periodo a estudio.

### 4.3. PERÍODO DE ESTUDIO

Revisión de historias clínicas en un periodo de 5 años consecutivos desde 1 enero de 2017 al 31 de diciembre de 2021

### 4.4. LUGAR

Clínica de IV Nivel de atención la ciudad de Neiva con servicio de cirugía de la en la Ciudad Cardiovascular de Neiva-Huila, Colombia.

### 4.5. UNIDAD DE ANÁLISIS

Pacientes de cirugía cardíaca que presentan complicaciones neurológicas en su trans y postoperatorio en el periodo de estudio, se incluyen las definiciones de Society of Thoracic Surgeons (STS) (7):

- Accidente cerebrovascular definido como un déficit neurológico focal persistente más de 72 horas
- Delirium Estado Confusional Agudo, cumplir con los criterios del DSM-IV (49) Se describen como criterios diagnósticos DSM IV para delirium: Instalación aguda y curso fluctuante, alteración del estado de conciencia, alteración de la atención y percepción, deterioro de la memoria, desorientación y alteración del lenguaje con pensamiento desorganizado (50).

- Coma estado de inconsciencia postoperatorio que persiste por más de 24 horas.
- Convulsión Nueva convulsión post operatoria (7)

#### 4.6. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

##### 4.6.1. Criterios De Inclusión: (Historias clínicas de pacientes)

- Pacientes mayores de 18 años de edad
- Pacientes a los que se les realizó alguna cirugía cardiaca
- Pacientes de cirugía cardiaca que presentan complicaciones neurológicas en su trans y postoperatorio en el periodo de estudio según las descripciones de la unidad de Análisis

##### 4.6.2. Criterios De Exclusión: (Historias clínicas de pacientes)

- Pacientes trasladados desde otras instituciones
- Datos incompletos en historia clínica

#### 4.7. TAMAÑO DE LA MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

4.7.1. Muestra y Muestreo: Para este estudio se realizó un muestreo no probabilístico a conveniencia, se tuvieron en cuenta todos los pacientes que ingresaron al servicio de cirugía cardiaca en el periodo escogido para el estudio y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Según la revisión bibliográfica, la incidencia de las complicaciones neurológicas oscila entre 0.4 a 6%, por lo que la muestra se esperaba cercana a los 60 pacientes; no obstante, se encontraron 130 historias clínicas de pacientes que cumplieron con los criterios.

#### 4.8. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

##### 4.8.1. Procedimiento Para La Recolección De La Información

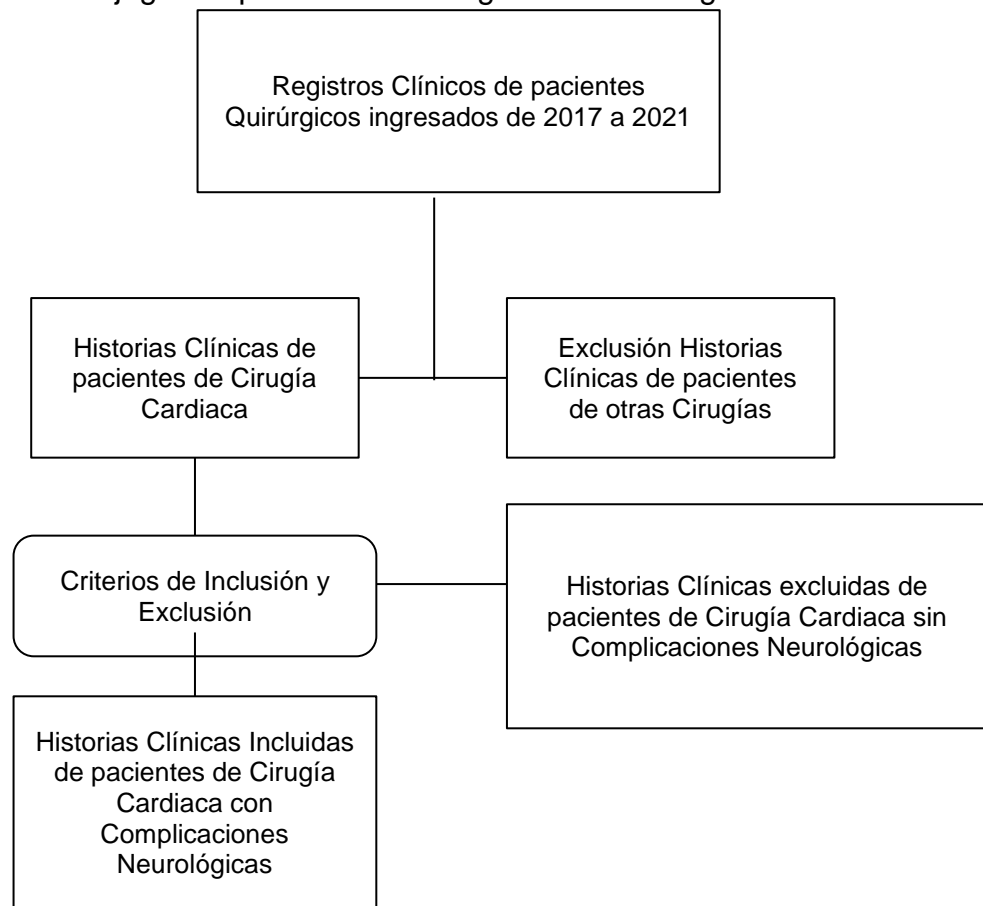
Se solicitó la revisión y aprobación del proyecto de investigación propuesto por parte del comité de ética institucional.

Una vez aprobado el proyecto, la dirección de la tecnología de la información de la Clínica donde se realizó el proyecto envió el listado de pacientes intervenidos por la especialidad de cirugía cardiovascular, la cual se obtuvo a través de los informes quirúrgicos realizados a pacientes de la Unidad de cuidado intensivos cardiovascular filtrando ya sea por especialidad del cirujano o por los CUPS (Clasificación Única de Procedimientos en Salud) o con los códigos CIE-10. Una vez sea entregada la base de datos por parte de tecnología de la información se inició la revisión de las historias clínicas.

Para la identificación de cada caso y las complicaciones neurológicas. Se utilizó la clasificación de complicaciones neurológicas creada por la base de datos nacional de la Society of Thoracic Surgeons (STS) (7) en la que define cualquier lesión temporal o permanente del sistema nervioso central y/o periférico, que una complicación neurológica entre las que se encuentran: Accidente cerebrovascular, déficit neurológico transitorio (AIT, RIND, delirio), accidente isquémico transitorio (AIT), delirio, encefalopatía, coma y convulsión.

Se aplicará el instrumento para dar respuesta a cada uno de los objetivos, Se utilizará el método tipo encuesta técnica como instrumento un cuestionario, a través del cual, a partir de la información contenida en la historia clínica de ingreso, notas de evolución, nota quirúrgica, exámenes paraclínicos efectuados y nota de egreso se registraron las variables demográficas y clínicas que serán sometidas a análisis.

**Figura 1** Flujograma para la metodología de la investigación



#### 4.9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis estadístico se realizó de la siguiente manera:

En un primer punto se realizó un análisis univariado. Para esto, las variables categóricas se presentarán como razones o porcentajes, y las variables continuas con estadísticos de centralización como media y medidas de dispersión con la desviación estándar.

4.9.1. Posibles Sesgos: Sesgo de selección: Una de las limitaciones en este tipo de estudios son los diferentes conceptos y definiciones de lesión neurológica haciendo variable la nomenclatura entre los estudios sin poder comparar sus resultados. Por lo tanto para este estudio se utilizará la clasificación emitida por la base de datos nacional de la Society of Thoracic Surgeons (7). Adicionalmente, este estudio se realizará en una sola institución, por lo que se genera un sesgo centro de referencia por lo tanto el conocimiento que se va a generar no se puede extrapolar a toda la población de pacientes con complicación neurológica.

La naturaleza retrospectiva podría permitir un sesgo de selección generada por errores en la calidad del dato o errores de cobertura, por lo que esta información se obtendría a partir de fuentes secundarias (otra persona lo ha diligenciado). Sesgo de información: Este sesgo se controlará ya que la información va a ser recolectada por una investigadora capacitada y con conocimiento tanto de la definición del caso, como de las variables a recolectar. Todas las variables que se van a analizar provienen de una búsqueda y análisis de la literatura científica.

Tabla 1 . Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Nivel de medicion
Variables Preoperatorias			
Sexo	Sexo del paciente	M/F	Nominal
Edad	Años cumplidos al momento de la intervención quirúrgica	años cumplidos	Cuantitativa Continua
Peso	Peso del paciente en kilogramos previo a la cirugía primaria	Kg	Cuantitativa Continua
Talla	Estatura del paciente en centímetros	En centímetros	Numérica
IMC	Índice de masa corporal (kg/mt <sup>2</sup> )	kg/m <sup>2</sup>	Numérica
Antecedentes			
Hipertensión	Diagnóstico previo de hipertensión arterial	SI/NO	Nominal
Dislipidemia	Diagnóstico previo de dislipidemia	SI/NO	Nominal
Diabetes Mellitus	Diagnóstico previo de Diabetes Mellitus tipo 2	SI/NO	Nominal

Cardiopatía isquémica	Diagnóstico previo de enfermedad coronaria	SI/NO	Nominal
Cardiopatía valvular	Diagnóstico previo de valvulopatía	SI/NO	Nominal
Fibrilación auricular	Antecedente de fibrilación auricular	SI/NO	Nominal
Creatinina	Nivel de creatinina sérica basal en mg/dL	mg/dl	Cuantitativa Continua
Depuración de Creatinina	Estimado por fórmula de Cockcroft-Gault	ml/min	Cuantitativa Continua
Estadio ERC	Disminución función renal, expresada por un filtrado glomerular (FG) ml/ min según guías K/DOQI 2002 de la National Kidney Foundation	1 >90	Nominal
		2 89-60	
		3a 59-45	
		3b 44-30	
		4 29-15	
		5 < 15	
EPOC	Diagnóstico previo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica	SI/NO	Nominal
ACV previo	Diagnóstico previo de enfermedad cerebrovascular (AIT, ACV hemorrágico o isquémico)	SI/NO	Nominal
Infarto de miocardio reciente	Infarto de miocardio dentro de los 90 días previos	SI/NO	Nominal
Enfermedad arterial periférica	Enfermedad vascular en otras localizaciones.	SI/NO	Nominal
Enfermedad carotídea	Presencia de estenosis carotídea intra o extra craneal	SI/NO	Nominal
Patología aortica	Diagnóstico previo de de enfermedad aortica	SI/NO	Nominal
Cirugía vascular	Antecedente de cirugía cardiaca o vascular previa	SI/NO	Nominal
Tabaquismo	Antecedente de tabaquismo	SI/NO	Nominal
Fracción de eyección	Índice de función ventricular izquierda	%	Cuantitativa Continua
Disfunción ventricular		Normal es superior al 50%.	Nominal



	Grado del compromiso de la función ventricular	Leve si la fevi se encuentra entre 45-50%, Moderada con FEVI entre 35-45% Severa si FEVI es menor de < 35% 53	
Clase Funcional NYHA	Valoración funcional de Insuficiencia Cardíaca	1=I 2=II 3=III 4= IV	Nominal
Euro score 2	Puntaje de riesgo quirúrgico	% mortalidad	Cuantitativa Continua
Euro score 2	Puntaje de clasificación de riesgo quirúrgico	Riesgo bajo 1 - 2 Riesgo intermedio ≥ 2.1- 5 Riesgo alto ≥ 5,1	intervalo
VARIABLES INTRAOPERATORIO			
Procedimiento quirúrgico ejecutado			
Revascularización Miocárdica	Cirugía de bypass coronario	SI/NO	Nominal
Cambio Valvular Aórtico	Reemplazo Valvular Aórtico	SI/NO	Nominal
Cambio Valvular Mitral	Reemplazo Valvular Mitral	SI/NO	Nominal
Bentall	Sustitución valvular aórtica y de la aorta ascendente	SI/NO	Nominal
RVM + CVA	Cirugía de bypass coronario +Reemplazo Valvular Aórtico	SI/NO	Nominal
RVM + CVM	Cirugía de bypass coronario +Reemplazo Valvular Mitral	SI/NO	Nominal
Procedimiento Combinado	Reemplazo de 2 o más válvulas revascularización miocárdica más reemplazo de 2 o más válvulas	SI/NO	Nominal
Uso de CEC	Utilización de Circulación extracorporea en intervención quirúrgica	SI/NO	Nominal

Tiempo de circulación extracorpórea	Cantidad de tiempo en minutos que dura la circulación extracorpórea	En minutos	Numérica
Tiempo de clamp	Cantidad de tiempo en minutos de pinza aortica	En minutos	Numérica
Hipotensión intraoperatoria	Registro de Presion arterial media (PAM) menor de 50 mm Hg durante cirugía	SI/NO	Nominal
Hiper glucemia	Glucosa en sangre > 140 mg/dl durante procedimiento quirúrgico.	SI/NO	Nominal
Alteración del ritmo	Registro de alteracion del ritmo sinusal intraoperatorio	SI/no	Nominal
Uso de vasopresores	Requerimiento intraoperatorio de vasoactivos	SI/no	Nominal
Uso de BCIA	Apoyo de balon de contrapulsacion durante o en postoperatorio	SI/NO	Nominal
VARIABLES POSTOPERATORIAS			
Complicación neurológica			
ECV isquémico	Déficit neurológico focal persistente más de 72 horas	SI/NO	Nominal
Delirium	Estado Confusional Agudo, criterios del DSM-IV	SI/NO	Nominal
Convulsión	Nueva convulsión post operatoria	SI/NO	Nominal
Coma	Estado de inconsciencia postoperatorio que persiste por más de 24 horas.	SI/NO	Nominal
Tiempo de presentación en POP	Tiempo de inicio de los sintomas	Intraoperatorio	Nominal
		24 horas	
		48 horas	
		72 horas	
Otras complicaciones			

Fibrilación auricular	Taquiarritmias auriculares después de la cirugía cardíaca	SI/NO	Nominal
Infarto de miocardio pop	Infarto agudo de miocardio relacionado con la cirugía de revascularización miocárdica	SI/NO	Nominal
Bajo gasto	Cuadro clínico oliguria , saturación venosa <60%, lactato >3mmol/l, sin hipovolemia relativa. pacientes que vienen de quirófano con inotropicos . índice cardiaco (IC) medido<2,2l/min/m2sin hipovolemia	SI/NO	Nominal
Falla renal	Desarrollo de insuficiencia renal en POP	SI/NO	Nominal
Reintervención	Reexploracion para detectar sangrado mediastínico o taponamiento	SI/NO	Nominal
Politransfusiones	Uso de 10 unidades de hemoderivados en 24 horas o 3 en 1 hora	SI/NO	Nominal
Sangrado POP	Sangrado > 200 ml/hr en la primera hora del POP • Sangrado > 100 ml/hr en cualquiera de las siguientes horas del POP	SI/NO	Nominal
Vasoplejia	Hipotensión refractaria a volumen y drogas presoras, sin evidencia de un foco séptico o un deterioro grave de la función ventricular después de una cirugía cardiaca.	SI/NO	Nominal

Choque cardiogénico	Presencia de índice cardíaco < 2,0 l/min/m <sup>2</sup> , con presión arterial sistólica < 90 mmHg, sin hipovolemia relativa y con oliguria.	SI/NO	Nominal
Ventilación mecánica	Días que el paciente requirió soporte con ventilación mecánica, incluye el soporte ventilatorio intraoperatorio.	Días	Numérica
Estancia en UCI	Nº de días de manejo en la unidad de cuidado intensivo después de la cirugía cardíaca	Días	Numérica
Estancia en pisos	Nº de días de hospitalización después del egreso de UCI	Días	Numérica
Estado al egreso	Si sobrevivió o falleció	vivo /muerto	Nominal
Mortalidad	muerte dentro de los primeros 30 días posterior a la cirugía	SI/NO	Nominal

## 5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación contó con previa aprobación del comité de ética de la Clínica Medilaser obtendrá la información de las historias clínicas de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca que ingresaron a las unidades de cuidado intensivo de la institución. Esta información será suministrada por la dirección de tecnología de la información de la institución previa solicitud realizada por el comité científico de ética e investigación. El investigador se comprometió a efectuar una adecuada custodia y reserva de la información incluida en la base de datos, no se recolectaron datos sensibles .

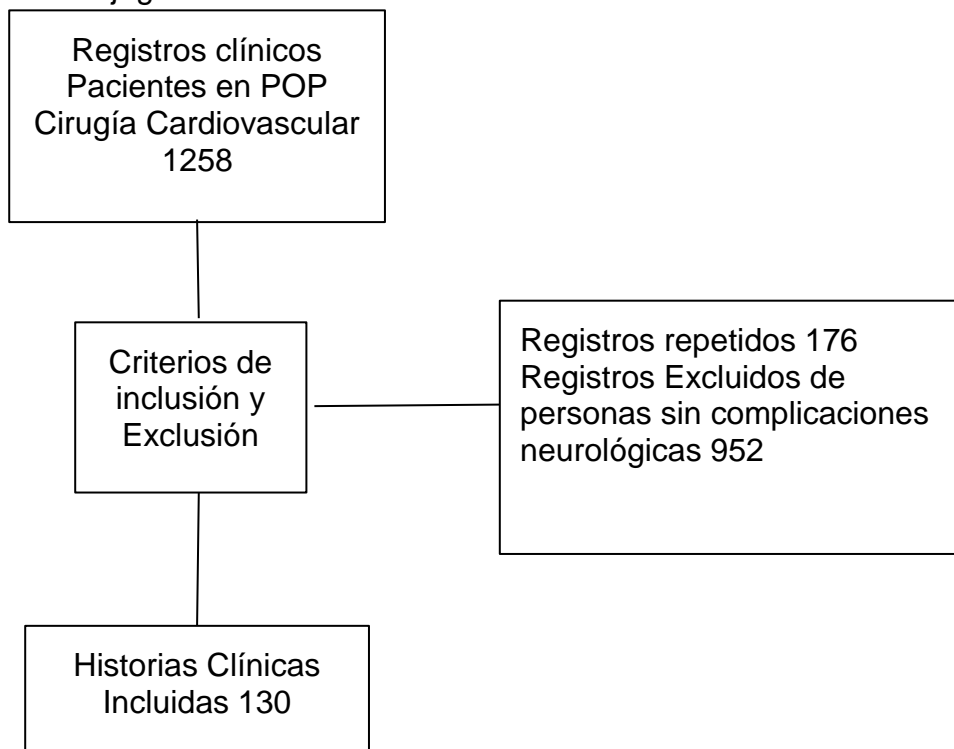
De acuerdo con la resolución 8430 de 1993 se trata de un estudio sin riesgo donde se solamente se va a hacer una revisión documental solicitada a la IPS donde nos darán los datos clínicos de los pacientes que necesitamos, no va a haber ningún tipo de intervención sobre los pacientes, solo se va a hacer la revisión del documento o de la historia clínica como documento de la cual se va a extraer una información la cual es anónima y confidencial, a la cual se les va a dar un manejo igualitario sin ningún tipo de discriminación y del cual vamos a obtener una información que nos permita saber que sucede desde el punto de vista neurológico con los pacientes que se les practica cirugía cardíaca.

Con estos datos vamos a poder tener una idea de las necesidades de este grupo de pacientes, que condiciones posteriores se presentan y la probabilidad de hacer algún tipo de intervención a nivel de la organización y la gestión de los servicios de salud como ajustes en infraestructura, medicamentos, personal y tecnología. Dentro de los beneficios que brinda la investigación con la información se pueden generar programas de buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud y orientar planes de mejoramiento a partir de estos resultados.

## 6. RESULTADOS

Para el desarrollo del presente estudio se revisaron 1258 registros clínicos de pacientes que fueron intervenidos por el servicio de cirugía cardiovascular, de los cuales 130 historias clínicas cumplieron con los criterios de inclusión de la investigación al ser pacientes que presentaron complicaciones neurológicas e ingresaron a la Unidad de cuidados Intensivos de una Clínica en la ciudad de Neiva desde 1 de Enero del año 2017 a 31 de diciembre de 2021. El proceso se explica en el Flujograma 2. a continuación

Figura 2. Flujograma de selección de las historias clínicas.



### 6.1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES QUE PRESENTARON COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS TRAS SER SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA.

La mayoría de los pacientes de cirugía cardiaca fueron del sexo masculino (78%) y adultos mayores con  $66.7 \pm 0.96$  años de promedio edad. La edad mínima y máxima fue de 29 y 86 años respectivamente.

El 37% de los pacientes presentaba sobrepeso y 17% de la población estaba en rango de obesidad con mayor proporción obesidad grado I (Tabla 2)

Tabla 2. Características sociodemográficas

	n= 130
Edad promedio (d.e)	66,7 (11,03)
Sexo	% (n)
Femenino	22.3 (29)
Masculino	77.6 (101)
Peso promedio (d.e)	72,3(16,1)
Talla promedio (d.e)	164,2 (16,6)
IMC	% (n)
Bajo peso	2,3 (3)
Normal	43,8 (57)
Sobrepeso	36,9 (48)
obesidad grado 1	10,7 (14)
Obesidad grado 2	3,8 (5)
Obesidad grado 3	2,3 (3)

IMC: Índice de Masa Corporal; d.e: Desviación estándar

## 6.2. COOMORBILIDADES DE LOS PACIENTES QUE SUFRIERON COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS DURANTE O POSTERIOR A SU CIRUGÍA CARDIACA.

La hipertensión arterial fue el antecedente personal más frecuente en los pacientes con 84%, seguida de la cardiopatía isquémica (59.2 %), cardiopatía valvular (41%) y la diabetes mellitus (31.5 %). El 83% de los pacientes cursaban con compromiso de la función renal y de ellos el 5.5% estaban con soporte dialítico. El 10% de los pacientes tenían una cirugía cardiaca o vascular previa y 13% enfermedad arterial periférica. Una proporción de 8.5% de pacientes tenían Fibrilación auricular crónica y 16.1% enfermedad obstructiva crónica. El tabaquismo se presentó en 40% de la población . Ver tabla 3.

Tabla 3. Comorbilidades Prequirúrgicas

Coomorbilidad	n= 130
Hipertensión Arterial % (n)	81(106)
Dislipidemia % (n)	16,9(22)
Diabetes Mellitus % (n)	31,5 (41)
Cardiopatía Isquémica % (n)	59,2 (77)
Cardiopatía Valvular % (n)	41,5 (54)
Fibrilación Auricular % (n)	8,5 (11)
Creatinina promed (d.e)	4(5,5)
Depuración de Creatinina promed (d.e)	70.7 (37.3)
Estadio ERC	% (n)
Estadio 1	17 (22)
Estadio 2	35(45)
Estadio 3A	22 (28)
Estadio 3B	20 (26)
Estadio 4	2 (3)
Estadio 5	5(6)
Enfermedad Renal cronica	% (n)
No	17(22)
Si * ERC 2-5	83(108)
Dialisis **ERC que van a dialisis 6/109 %(n)	5,5 (6)
EPOC % (n)	16(21)
ACV preexistente (%)	8,5(11)
Enfermedad Arterial Periférica (%)	13(17)
Cirugía Cardiaca o vascular previa % (n)	10(13)
Tabaquismo % (n)	40(52)

Enfermedad Renal Crónica (ERC); 1: Daño renal con FG normal o alto; 2: Daño renal con FG disminuido, 3A:Daño medio a moderado; 3B: Daño renal moderado a severo; 4: Daño renal severo; 5: Enfermedad Renal Crónica avanzada. EPOC: Enfermedad Pulmonar obstructiva Crónica ; ACV: Accidente Cerebrovascular; IVP: Insuficiencia Vascul ar Periférica; FEVI: Fracción de Eyección del Ventrículo izquierdo

En cuanto a la enfermedad arterial periférica , la patología aortica correspondía al 53% seguida de la enfermedad carotidea



Tabla 4. Presencia de enfermedad Arterial Periférica

Enfermedad Arterial Periférica	n=17
	% (n)
Patología Aórtica	53(9)
Enfermedad Carotidea	24 (4)
IVP	18 (3)
Enfermedad Carotidea más IVP	6 (1)

En cuanto a las variables fisiológicas prequirúrgicas la Fracción de eyección del grupo de pacientes que sufrieron complicaciones neurológicas fue en promedio de 49% , encontrando en la mitad de los casos una función ventricular conservada.

El promedio de score de riesgo *European System for Cardiac Operation Risk Evaluation (EuroSCORE)* fue de  $5.9 \pm 0.5$ . ubicando la serie en riesgo intermedio a alto . (Tabla 4).

Tabla 5. Variables Fisiológicas Prequirúrgicas

	n= 130
Fracción de eyección promed (d.e)	49 (11,7)
Compromiso FEVI	% (n)
Normal mas de 50%	49(64)
Leve 45-50%	16 (21)
Moderada 45-35%	18 (24)
Severa <35	16(21)
EUROSCORE promed (d.e)	5,9(7,2)
EUROSCORE	n= 130
Categoría de riesgo	% (n)
Riesgo bajo 1 - 2	20,8 (27)
Riesgo intermedio $\geq 2.1- 5$	43,8(57)
Riesgo alto $\geq 5,1$	35,4(46)

Tabla 6. Valoración del riesgo EUROSCORE

Categoría de riesgo	Numero de ptes	Mortalidad observada	Mortalidad predicha
Riesgo bajo <sup>1-2</sup>	27	7,4	1,37
Riesgo intermedio <sup>2-5</sup>	57	17,5	3,16
Riesgo alto <sup>MAS DE 5</sup>	46	21,7	11,25

### 6.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN Y LAS CONDICIONES QUIRÚRGICAS EN EL GRUPO DE PACIENTES QUE PRESENTARON COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS.

Las operaciones de cirugía cardíaca incluidas fueron Revascularización miocárdica aislada (RVM) , reemplazo valvular aórtico (CVA) , reemplazo válvula mitral (CVM), revascularización más CVA, revascularización más CVM, Cirugía de Bentall y procedimientos combinados en los cuales se intervenían dos o más válvulas con o sin RVM. La revascularización miocárdica represento una frecuencia del 48 %, seguido de 12% con RVM +CVA , 11% reemplazo valvular aórtico , 8% cirugía de bentall , 8% RVM + CVM y procedimientos combinados 14%.

Dentro de los procedimientos combinados se suman 18 casos entre los cuales se incluyen cirugía de Bentall + derivación carotideo bilateral + endoprotesis, Bentall + CVM , CVA + Plastia mitral , CVA Y CVM +plastia tricuspídea, CVM + plastia tricuspídea, CVA +endarterectomia carotídea derecha, RVM de 1 vaso + resección de mixoma auricular, RVM + CVA + plastia mitral. RVM + plastia aórtica , RVM + plastia aórtica + CVM mecánico. RVM + Bentall, RVM + CVA y CVM

Para la realización del procedimiento Se utilizo la circulación extracorpórea en el 98.5%. Los tiempos promedios en cirugía por cada una de las fases del procedimiento, fueron: de clamp  $74.3 \pm 2.74$  minutos con un rango de 24 a 179 min, perfusión  $112 \pm 3.86$  minutos. Rango min y máximo 36-300 min.

Dentro del comportamiento de los pacientes durante la intervención se identificó que la hipotensión intraoperatoria represento el 75% de los cuales el 77% requirió vasopresor. la presencia de hiperglicemia se registró en 25.3% de los pacientes. Y en 4% se dio apoyo con balón de contrapulsación intraaortico (BCIA)

Tabla 7. Características De La Intervención Y Las Condiciones Quirúrgicas  
n= 130

Procedimiento quirúrgico (%)	%(n)
Revascularización Miocárdica	48,5 (63)
Reemplazo Valvular Aórtico	10,8(14)
Reemplazo Valvular Mitral	1,5(2)
Bentall	7,7(10)
RVM + CVA	11,5(15)
RVM + CVM	6,2(8)
Procedimiento Combinado	13,8(18)
Circulación Extracorpórea % (n.)	98,5(128)
Tiempo de CEC prom(d.e) n=128	112,2 (43,7)
Tiempo de Clamp prom (d.e)n=128	74,3 (31)
Hipotensión Intraoperatoria % (n)	74,6 (97)
Hiperglucemia % (n)	25,3 (33)
Arritmias intraoperatoria % (n)	28 (37)
Uso de Vasopresores % (n.)	77 (100)
Uso de BCIA % (n.)	4 (5)

CEC: Circulación Extracorpórea; Hiperglucemia: glucosa sérica Mayor A 180 mg/dl, FV/TV:Fibrilación Ventricular/Taquicardia Ventricular. BCIA: Balón de Contrapulsación Intra-aórtico

La arritmia intraoperatoria se identifico en 37 pacientes, el 40,5 % fue Bloqueo auriculo ventricular, seguido por bradicardia en el 27% de los casos, el 27%, es decir 10 pacientes presentaron ritmos desfibrilables como Fibrilación Ventricular o Taquicardia Ventricular y 2 pacientes presentaron ritmo de fibrilación auricular. (Tabla 6)

Tabla 8. Tipos De Arritmia Intraoperatoria

Tipo de arritmia intraoperatoria	%(n=37)
Bradicardia	27 (10)
Bloqueo AV	40,5 (15)
Fibrilación auricular	5,5 (2)
FV/TV	27(10)

FV/TV:Fibrilación Ventricular/Taquicardia Ventricular; AV: Auriculo ventricular

#### 6.4. COMPLICACIÓN NEUROLÓGICA PRESENTADA EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA Y OTRAS COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA

En esta serie la complicación neurológica más frecuente fue el delirium en el 75% de los pacientes, seguido por el 12% que presentaron Accidentes cerebrovasculares (ACV) isquémicos, 11% eventos convulsivos y el coma se presentó en el 2% de los pacientes. En 50% de los pacientes se presentó la complicación neurológica en las primeras 24 horas postquirúrgicas. La tabla 7

Tabla 9. Complicación neurológica presentada en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca

Complicaciones Neurológicas (%)	% (N.)
Delirium	75 (98)
Convulsión	11 (14)
Coma	2 (2)
ACV Isquemico	12 (16)
Tiempo de presentación de las complicaciones (%)	% (N.)
Intraoperatoria	0,8 (1)
24 horas post operatoria	50 (65)
48 horas post operatoria	16,2(21)
72 horas post operatoria	33,1 (43)

En los pacientes con evento cerebrovascular 1 Caso se presentó intraoperatorio con signos de focalización neurológica posterior a la salida de circulación extracorporea, TAC cerebral mostro áreas de infarto en territorio posterior bilateral y angiografía cerebral aneurisma gigante del segmento cavernoso derecho que probablemente genero falla en flujo en forma transitoria.

En el 50% de los pacientes la manifestación clínica fue a las 24 horas del postoperatorio.

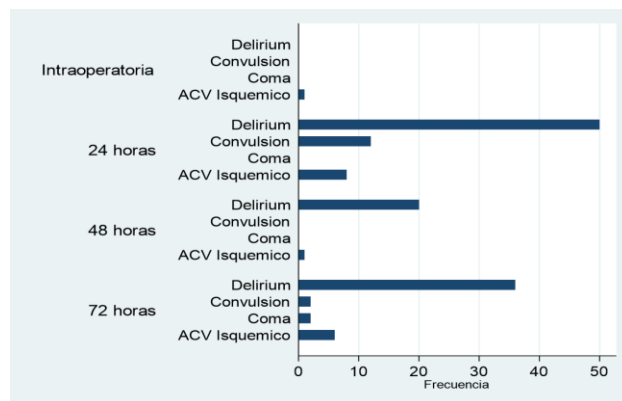
Las convulsiones sucedieron en su mayoría a las 24 horas de la intervención, los pacientes con coma su diagnóstico fue tardío, en los cuales posterior a re intervención por sangrado postoperatorio no recuperan estado de conciencia el

primero fallece sin tener etiología establecida, el segundo paciente fue secundario a estado post reanimación el cual se recupera y sale vivo

Tabla 10. Tiempo De Presentación Complicación Neurológica

Complicaciones Neurológicas	% (N.)	Tiempo de presentación complicación neurológica							
		intraop		24 h		48 h		72 h	
		n	%	n	%	n	%	n%	
Delirium	75 (98)	0	0	45	45,9	20	20,4	33	33,7
Convulsión	11 (14)	0	0	12	85,7	0	0	2	14,3
Coma	2 (2)	0	0	0	0	0	0	2	100
ACV Isquemico	12 (16)	1	6,3	8	50	1	6,3	6	37,5

Figura 3. Tiempo de prestación de la complicación neurológica



El 93% de los pacientes presentaron otra complicación asociada. El 77% fue síndrome de gasto cardiaco, seguido por Choque cardiogénico en 73,8%, Insuficiencia Renal Aguda 50,3%, de estos pacientes el 24% requirieron inicio de diálisis en su postoperatorio. La Fibrilación Auricular postoperatoria se presentó en 40% de los pacientes. 16% de los pacientes requirieron reintervención Quirúrgica por sangrado post quirúrgico. Se presentó disfunción pulmonar en el 18,4% y vasoplejia en 8% de los pacientes. La frecuencia de infección de cualquier sitio y/o Sepsis fue 19,2%, el tiempo transcurrido entre la intervención y el inicio de la infección fue de  $8.8 \pm 0.95$  días. (Tabla 11)

Tabla 11 Otras Complicaciones Postquirúrgicas En Los Pacientes Sometidos A Cirugía Cardíaca

Otras Complicaciones post quirúrgicas (%)	% (N.)
Si	93 (121)
Fibrilación Auricular post operatoria % (n.)	40(52)
IAM-post operatoria % (n.)	4 (5)
Bajo gasto cardíaco % (n.)	78 (101)
Insuficiencia Renal Aguda % (n.)	50 (65)
Diálisis post quirúrgica % (n.)	12 (16)
Choque cardiogénico % (n.)	74 (96)
Reintervención Quirúrgica % (n.)	16 (21)
Vasoplejia % (n.)	8 (11)
Sangrado post quirúrgica % (n.)	15 (20)
Politransfusión % (n.)	8 (11)
Disfunción pulmonar % (n.)	18 (24)
Complicación Infecciosa y/o Sepsis % (n.)	19(25)
Tiempo en días de cirugía y la presentación complicaciones infecciosa prom(d.e)	8.8(4,7)

IAM: infarto agudo al miocardio; UCI: Unidad de Cuidado Intensivo

#### 6.5. DESENLACES ADVERSOS QUE SE PRESENTARON EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA.

El promedio de días de ventilación mecánica fue  $4.8 \pm 0.78$  días, con rangos de tiempo de ventilación mecánica entre 1 a 94 días.

La estancia hospitalaria incluyendo UCI fue de  $16.6 \pm 1.15$  días

La estancia en la unidad de cuidado intensivo fue en promedio de  $9.4 \pm 0.8$  días con un rango de 1 a 94. Los días de estancia en salas de hospitalización fue de  $8.4 \pm 0.78$  con un rango de 1 a 37. 5% de los pacientes reingresaron a UCI.

Tabla 12. Días de Estancia según el Servicio Hospitalario

Variable	Prom(d.e)
Días de Estancia en la UCI prom (d.e)	9,4 (9,17)
Días de Estancia en Hospitalización post UCI prom (d.e) n=109	8,4 (8,2)
Días de estancia hospitalaria	16.6 (13.1)
Reingreso a UCI % (n)	5, 5 (6)

17 fallecieron en uci y 4 salieron para domicilio desde UCI

Tabla 13. Complicación Neurológica Y Estancia Hospitalaria

Las convulsiones y el evento cerebro vascular generaron una estancia mayor en uci como en hospitalización.

Complicaciones Neurológicas	Promedio días estancia UCI	Promedio días estancia PISOS
Delirium	8,5	7,2
Convulsión	14,4	14
Coma	15,5	11
ACV isquémico	10	7,7

Tabla 14. Mortalidad según el Servicio Hospitalario

La mortalidad intrahospitalaria de pacientes con complicaciones neurológicas (UCI 17 / pisos 5) se calculó en un 17% fue  $\frac{3}{4}$  partes fue en la UCI y  $\frac{1}{4}$  en pisos de hospitalización.

Mortalidad intrahospitalaria	%(n)	Mortalidad UCI	Mortalidad Hospitalización %(n)
Fallecido	17 (22)	77 (17)	23 (5)

De las 22 muertes 9 presentaron ECV, 7 delirium, 5 convulsiones y 1 paciente coma.

De los que tuvieron delirium murieron el 7%, convulsión el 36%, coma el 50% y el 56% por ECV isquémico

Tabla 15. Muerte Y Tipo De Complicación Neurológica

Tipo de complicación	n=130	%
Delirium	7 / 98	7
Convulsión	5 / 14	36
Coma	1 / 2	50
ACV isquémico	9 / 16	56

En los pacientes fallecidos 59% fueron intervenidos con RVM, y el 41 % procedimientos combinados.

Tabla 16. Tipo de intervención quirúrgica, y número de muertes

Procedimiento quirúrgico	N./22	%
Revascularización Miocárdica	13	59
Procedimiento Combinado	9	41

La mortalidad global en pacientes intervenidos por cirugía cardiaca fue de 9% y la mortalidad por complicaciones neurológicas fue de 17% con rango en los 5 años de ( 12-24%)

Tabla 17. Mortalidad global , y mortalidad por complicación neurológica

AÑO	NUMERO PACIENTES INTERVENIDOS CIRUGIA CARDIOVASCULAR	MUERTOS	Mortalidad por periodo	MUERTOS QUE PRESENTARON COMPLICACIONES NEUROLOGICAS	Mortalidad por complicaciones neurologicas
2017	264	26	10	6	17,6
2018	244	17	7	5	14,3
2019	233	18	8	3	12,0
2020	145	13	9	2	18,2
2021	196	23	12	6	24,0
TOTAL	1082	97	9	22	16,9

La incidencia de complicaciones neurológicas por todas las causas represento el 12% La incidencia por tipo de complicación fue 9,06% para delirium, 1,47 %.

ACV , 1,29% convulsion y 0,18% coma.



Tabla 18. Incidencia Por Complicación Neurológica

AÑO	NUMERO PACIENTES INTERVENIDOS CIRUGIA CARDIOVASCULAR	PACIENTES CON COMPLICACIONES NEUROLOGICAS POR PERIODO	Incidencia %
2017	264	34	12,9
2018	244	35	14,3
2019	233	25	10,7
2020	145	11	7,6
2021	196	25	12,8
TOTAL	1082	130	12,0

## 7. DISCUSIÓN

Las complicaciones neurológicas postoperatorias en cirugía cardíaca en nuestro estudio representaron un 12%, en series anteriores el porcentaje puede oscilar entre 0.5-61% la amplia variabilidad entre los resultados lo puede explicar varias situaciones: la realización de estudios en un solo centro o multicéntricos, reclutamiento de un número pequeño de pacientes, inclusión de un solo tipo de intervención quirúrgica (revascularización solo, valvular aislado o combinados), la definición de criterios diagnósticos de disfunción cerebral son diversos dependiendo de la clasificación que se utilice (McSP, STS o AATS). Otro aspecto en la variabilidad de los resultados es el número de complicaciones evaluadas, el momento de presentación de la complicación. En el caso de la disfunción neurocognitiva el diagnóstico puede variar si se realiza a través de la clínica del paciente vs utilización de escala diagnóstica, un estudio retrospectivo puede detectar menos pacientes a comparación de un estudio prospectivo en donde se puede realizar una evaluación neurológica más estricta.(1) (5-7) (30) (32) (39) (6) (65-66).

En un estudio de casos y controles con 3.279 pacientes consecutivos con revascularización aislada la tasa de accidente cerebrovascular fue de 0.57% (65). un informe retrospectivo de la base de datos de la Sociedad De Cirujanos Torácicos (STS) de más de 400 000 cirugías cardíacas entre 1996 y 1997 informó una incidencia de un nuevo evento neurológico (accidente cerebrovascular, ataque isquémico transitorio o coma inexplicable que dura más de 24 horas) de 3,3 por ciento (66). Un estudio prospectivo evaluó a 2108 pacientes que se sometieron a cirugía de injerto de bypass de arteria coronaria (RVM) en 24 hospitales en los Estados Unidos entre 1991 y 1993, el 6,1 % sufrió una complicación cerebral, dividida por igual entre accidente cerebrovascular y encefalopatía (1). Wolman et al en un estudio prospectivo en 273 pacientes identificaron 16% de complicaciones neurológicas divididos casi por igual entre la disfunción neurológica tipo I 8,4 % (muerte cerebral y ECV) y 7.3% tipo 2 (alteraciones cognitivas y convulsión). Shaw et al en 1985 realizó un estudio prospectivo de 312 pacientes que se sometieron revascularización miocárdica encontrando en 191 de 312 pacientes (61%) alteraciones neurológicas postoperatorias en las que se incluyo coma, disminución del estado de conciencia, evento cerebrovascular, alteraciones oftalmológicas (desde disminución de la agudeza visual hasta infartos retinianos), desarrollo de reflejos primitivos, psicosis postoperatoria y trastornos del sistema nervioso periférico(69). Según Ahlgren et., al según el tipo de estudio el reporte del

deterioro neurológico puede variar entre 0,7% a 3,8% en retrospectivos y 4,8% a 5,2% en prospectivos (77).

La edad promedio de los pacientes observados en este estudio fue de  $66.7 \pm 0.96$  años, el 77,6% fueron hombres, estos resultados son similares al estudio realizado por Boeken et., al. evaluó 582 pacientes con edad promedio de 65,4 años, y la mayoría hombres (51). Raffa et., al. (52) en 2121 pacientes intervenidos de cirugía cardíaca encontró edad promedio de  $65,3 \pm 12,1$  años y el 65,9% eran del sexo masculino (52).

Los pacientes de nuestra serie registraron tasas altas de hipertensión arterial 84 %, cardiopatía isquémica 59.2 %, cardiopatía valvular 41%, diabetes mellitus 31.5% y antecedente de cirugía cardíaca 10%, similar a lo descrito por Boeken et., al quien encontró asociación con mayor riesgo de presentar alteraciones neurológicas con la presencia de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus (51). En estudios retrospectivos Ahlgren et al, Newman et al. y Gardner encontraron que el antecedente de enfermedad cerebrovascular presentó mayor frecuencia en comparación a nuestra población 14-23% vs 8.5% (58)(62-63) (65) (77). Este mismo hallazgo se observó con la presencia de fibrilación auricular crónica 29 % vs 8.5% y enfermedad carotídea 16.95% vs 2% comparado con nuestra población (6) (38) (58), 83% de los pacientes cursaban con compromiso de la función renal hallazgo reportado en la literatura entre 14 al 23% .Estos hallazgos sugieren que la población a estudio presenta mayor comorbilidad y podría estar en relación a mayor riesgo de presentar complicaciones neurológicas (57)(69).

La función ventricular izquierda conservada se registró en la mitad de nuestra población, evidenciando una FEVI menor de 40% en un tercio de la población (30%). En otros estudios Pieri et., al.(53) concluyó que el hallazgo de FEVI preoperatoria  $\leq 40$  % se asociaba a mayor riesgo de complicaciones postoperatorias incluidas las neurológicas (53).

Entre las escalas de riesgo más usadas y validadas, con mayor correlación entre los resultados esperados y observados está el (EuroSCORE II) según el puntaje predice el riesgo de mortalidad de la intervención .Al evaluar la capacidad de predicción del riesgo de muerte se encontró una baja precisión encontrando diferencias entre la mortalidad esperada vs la observada, subestimando el riesgo en nuestra población; hallazgos que se correlacionan con estudios realizados por Martínez et al y Jaramillo (70-72).

Con respecto al tipo de intervención quirúrgica practicada la revascularización aislada represento más de la mitad de los procedimientos seguida de reemplazos valvulares aislados , RVM / cambio valvular y posterior procedimientos combinados(25). En nuestro estudio los pacientes que presentaron complicaciones neurológicas el procedimiento mas realizado fue la Revascularización Miocárdica 48% y el reemplazo Valvular Aórtico 10.8% , seguidos de reemplazo valvular mitral 1.5%; y procedimientos combinados (14%), En algunas series se describe una mayor incidencia de complicaciones neurológicas en pacientes con procedimientos combinados con respecto a procedimientos aislados ( reemplazo valvular único y RVM aislado) (6) (79). Kuroda et al y Cernaianu al igual que nuestro estudio encontraron que la incidencia de complicaciones neurológicas fue más frecuente en revascularización miocárdica , explicada por la tendencia actual a intervenir pacientes de mayor edad y comorbilidad (60).

Se utilizó Circulación Extracorpórea en 98,5% de los procedimientos ,en los cuales el Tiempo promedio de perfusión fue  $112 \pm 3.86$  minutos. Y Tiempo de Clamp promedio  $74.3 \pm 2.74$  minutos. Según la literatura Salis et., al., (57) determino que la duración prolongada de CEC predice de forma independiente la morbilidad y la mortalidad postoperatoria con tiempo promedio de 115 minutos, con peores desenlaces con tiempos más largos (57). Otros autores Sotaniemi et al, More et al, Bucerius el al y Acuña el at identificaron tiempos de Circulación extracorpórea mayor de 120 min como factor de riesgo significativo para daño cerebral. (32) (38) (6). En nuestro estudio se presenta un tiempo de CEC en el límite de riesgo, representando un factor de riesgo potencial de complicación neurológica. Los tiempos prolongados de CEC podrían ser explicados por dificultad técnicas para la ejecución de la intervención, por anatomía desfavorable o complicaciones intraoperatorias

En este estudio también se exploró los eventos intraoperatorios que podrían predisponer a la presentación de la complicación neurológica en nuestro trabajo. El 75% de los pacientes presentaron hipotensión intraoperatoria con PAM menor de 50 mm Hg y requerimiento de soporte vasoactivo , etiología descrita en la literatura que genera hipoperfusión cerebral. (81-84 ) y que en los pacientes ancianos, hipertensos y diabéticos podría contribuir a disfunción neurológica postoperatoria con mayor riesgo debido a las alteraciones en la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral (83)(84). Tufo et al encontraron que una caída en la PAM a 50 mm Hg o menos durante al menos 10 minutos aumentaba cuatro veces el riesgo de complicaciones neurológicas de la cirugía cardiaca. (80-82) . La hiperglucemia intraoperatoria se ha asociado con un mayor riesgo de lesión neurocognitiva en pacientes no diabéticos. En nuestro

trabajo 3 de cada 10 pacientes presentaron en su intraoperatorio hiperglicemia factor que podría contribuir al deterioro de los pacientes (85-87).

Con respecto a la presentación de evento cerebrovascular se reporta una incidencia en la literatura entre el 0.8 al 5.2%. (6) (40) (88-98) En el estudio se presentaron 16 eventos cerebrovasculares de 1082 procedimientos de cirugía cardíaca siendo la incidencia de 1.47% estando dentro del rango de las estadísticas. Según el tipo de cirugía en nuestro estudio los pacientes que presentaron como complicación neurológica evento cerebrovascular se practicaron en mayor proporción procedimientos combinados representando un 57% seguidos de revascularización miocárdica en 43% hallazgo similar a la literatura en donde se describe que en los pacientes que requieren aperturas de las cámaras cardíacas (reemplazos valvulares), tienen un mayor riesgo de eventos adversos cerebrales que aquellos en los que no es necesario dicha apertura.(25) (89) (90) (93).

El evento cerebrovasculares se puede presentar intraoperatorio que se evidencia en el despertar las causas más frecuentes son embólico en un 70 a 80% (fibrilación auricular y otras fuentes de trombos intracardiacos, aterosclerosis aórtica y carotídea) y por hipoperfusión 20 a 30%(hipotensión, estenosis extra o intracraneal) se presentó 1 caso de evento cerebrovascular en el estudio que fue secundario a hipoperfusión asociado a patología intracraneal. Otra forma de presentación del ECV es postoperatoria, se evidencia después de un despertar sin focalización neurológica la causa más común es embólica secundario a fibrilación auricular postoperatoria, otra causa descrita es la hipoperfusión cerebral secundaria a sangrado y shock cardiogénico (68) (91) (96-98). En el grupo de estudio predominó el hallazgo de hipotensión y bajo gasto con 87.5% sugiriendo que la hipotensión y bajo gasto podrían representar un factor de riesgo en este grupo de población. El 50% de los eventos cerebrovasculares se presentaron en las primeras 24 horas, seguidas en un 37.5% a las 72 horas.

Algunos estudios han identificado factores de riesgo asociados a la presentación de evento cerebrovascular en pacientes llevados a cirugía cardíaca para esta población fueron comunes:

Edad avanzada, se describen edades mayores a 65 años el promedio de edad en el grupo que presentó ECV fue 60.4 años, hipertensión arterial, diabetes, enfermedad vascular periférica, cirugía cardíaca previa, tiempo de CEC mayor a 120 min, poli transfusión, hipotensión intraoperatoria, insuficiencia renal crónica,

infarto de miocardio reciente, disfunción ventricular izquierda Moderada/grave, síndrome de gasto cardíaco bajo, cirugía aortica, cirugía combinada ( valvular /RVM) 25%

La Fibrilación auricular postoperatoria es responsable de un aumento de la tasa de accidente cerebrovascular (hasta 6%) en comparación a pacientes con ritmo sinusal. (46) se presenta según la literatura en el 20-50% de los pacientes sometidos a cirugía cardiaca , en los pacientes que sufrieron ECV fue de 18.8% . (40) (58) (89-95). Algunos factores de riesgo asociados al evento cerebrovascular no se encontraron en este estudio como es el sexo femenino que represento 25% de la población. El antecedente de enfermedad cerebrovascular no lo presento ningún paciente. (89-95).

La hemorragia intracraneal es una complicación rara de la cirugía cardíaca reportado por primera vez por Krous et al. en 1975 , la incidencia en la literatura de 0,12-0.8% la mayoría de las hemorragias intracraneales en este contexto ocurren como una complicación de un infarto isquémico. En este trabajo no fue reportado ninguno (99).

El delirium se presenta en 3 a 52 % por ciento de los pacientes (75) (100-101) (108-111), en nuestra población represento un 9% de los pacientes intervenidos. El delirium representa una de las complicaciones neurológicas más frecuentes diagnosticada en la UCI en el 75% de los pacientes. 98/130 proporción reportada en la literatura (75) Algunos factores que podrían explicar la variabilidad en los reportes de la literatura son: la percepción inter observador en el diagnostico de delirium el que se tenga más en cuenta la forma hiperactiva que el tipo hipoactivo, el uso o no de la escala (CAM-ICU), el no evaluar la dosis de opiáceos y duración de sedación podría velar la recuperación de estado de conciencia y neurocognitiva. Contrario a la literatura en esta población los procedimientos únicos tenían una mayor incidencia de delirium que los procedimientos combinados. En un estudio de O'Neal,(108) el uso de CEC y su duración se asociaron significativamente con un mayor riesgo de delirio en pacientes sometidos a CABG (tiempo de CEC 142 min) en este estudio no se encontró dicho hallazgo con tiempo de CEC promedio de 107+-4.2 min. Los factores de riesgo para delirium que fueron comunes de la literatura con nuestro trabajo fueron edad mayor de 65 años , antecedentes de accidente cerebrovascular, diabetes, FEVI < 30%, shock cardiogénico, bajo gasto, fibrilación auricular, politransfusión , insuficiencia renal posoperatoria e hipotensión periooperatoria (38).(100-101)

En la literatura se informan convulsiones generalizadas en el 0,1 % al 4,6 % (85) (102-103) (112) Las causas incluyen hipoxemia, trastornos metabólicos, medicación con potencial epileptogénico y lesión cerebral estructural(1) En nuestro trabajo represento el 1.29% de los pacientes en los cuales no se identificó la etiología y la tomografía fue normal. Los factores de riesgo asociados descritos por Arciniegas et al, Pataria et al y Yoon comunes en nuestro estudio fueron enfermedad renal crónica , uso de diálisis , uso de ácido tranexamico cirugía cardíaca previa , procedimientos combinados, ECV previo, enfermedad arterial periférica, hipotensión intraoperatoria y tiempos de bomba más de 100 min (103)(112), tiempo que en nuestra serie fue de 135+12 min.

El coma después de una cirugía cardíaca puede ser el resultado de factores reversibles, como trastornos metabólicos, efectos prolongados de agentes anestésicos o sedantes, convulsiones o las consecuencias de un daño cerebral estructural más permanente causado por un accidente cerebrovascular isquémico o una hemorragia intracraneal.(3) (6-7). En estos pacientes, la amplia gama de factores etiológicos dificulta la predicción del resultado neurológico. (104) Furlan et al encontró que el coma ocurre en menos del 1% de los pacientes y más de la mitad es de etiología incierta.(61) Hallazgos que se corroboran en nuestro estudio, en este se presentaron dos pacientes 1 con lesión anoxico isquémica y otro de etiología incierta de los cuales uno falleció su diagnóstico fue a las 72 horas.

Rodriguez et al encontró que la creatinina sérica preoperatoria elevada, la cirugía cardíaca urgente y la hemoglobina posoperatoria más baja se correlacionaron con una mayor duración de la inconsciencia (104).

Según Jawitz las complicaciones postoperatorias se asocian con un mayor riesgo de mortalidad temprana y tardía y de rehospitalización por todas las causas, se describe que la presencia y el número de complicaciones posoperatorias tienen un impacto adverso en la supervivencia a largo plazo. Los pacientes que fallecieron presentaron 2 o más complicaciones pop adicionales a la complicación neurológica La prevención de las complicaciones posoperatorias podría tener un impacto en el desenlace del paciente a largo plazo (26) Dado que las complicaciones infecciosas se presentan 8.8 días después del procedimiento se considera más como una consecuencia que un factor de riesgo asociado.

Otras complicaciones que se asociaron al paciente con complicación neurológica fueron: La fibrilación auricular que se presenta según la literatura en el 20-50% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, en nuestra serie se presentó en

el 43% . Al comparar la aparición de fibrilación auricular por tipo de procedimiento en la serie vs literatura actual fue en revascularización miocárdica 48.1%, vs 25%, cirugía vascular aislada 11.5 vs 30% y en procedimientos combinados 40.4 vs 40-50% que podría sugerir que en los pacientes revascularizados se debería iniciar o dar un manejo anti arrítmico y anticoagulación en el perio o postoperatorio optimo (115-118)

#### 7.1. DESENLACES ADVERSOS QUE SE PRESENTARON EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA.

El tiempo de ventilación mecánica en nuestro trabajo fue de 4.8+-9 días teniendo en cuenta la definición de la STS fue prolongada por mantenerse más de 24 horas explicado en la literatura por Barrios y et al que encontraron que la ventilación mecánica prolongada tiene relación con la presencia de daño neurológico, polimioneuropatía del paciente crítico, sepsis, shock cardiogénico o fallo renal más que solo por complicaciones respiratorias.(10) En nuestro trabajo 14% requirió más de 24 horas , 17% más de 48 horas (2-3días) y 31% más de 5 días generando mayores días de ventilación mecánica, riesgo de morbilidad y mortalidad en el paciente como lo describe Cislighi et al (114).

Reingresaron a UCI durante su hospitalización un 5%, porcentaje menor a lo registrado en la literatura en donde se registra una tasa a 30 días de 8.3 a 21.1%. Las causas más frecuentes son la infección, falla cardiaca entre otras complicaciones motivos comunes en nuestro trabajo, no se presentaron reingresos por complicaciones neurológicas (89).

La mayoría de los pacientes intervenidos de cirugía cardiaca tienen en forma habitual una estancia en UCI entre 2 a 3 días El porcentaje publicado de pacientes que precisa una estancia prolongada en UCI después de cirugía cardiaca varía entre el 4 y el 11%(6) (89) . En nuestra serie los días de estancia en la UCI promedio fueron de 9.4 días, con estancia más de 72 horas en un 93% de pacientes y con una estancia hospitalaria de 16.6 días, esto demuestra que la complicación neurológica podría explicar la prolongación de la estancia. Wolman et al concluyo en su estudio que un resultado neurológico adverso, podía aumentar 1 semana la estadía en la unidad de cuidados intensivos y 2 semanas la hospitalización total (6). La estancia hospitalaria en la base de datos de la STS se reporta según el procedimiento entre 6 a 12 días siendo más alta para procedimientos combinados como RVM + cambio valvular. Al revisar la estancia por tipo de complicación neurológica la presencia de convulsiones y evento cerebro vascular representaron más días de estancia tanto a nivel de uci como en pisos de hospitalización y los pacientes con delirium



representaron menos días de estancia con respecto a las otras complicaciones neurológicas por ser un estado transitorio y reversible que se resuelve en un intervalo de 3 a 7 días en promedio (75). En la literatura se describe estudios de pacientes llevados a cirugía cardíaca que compararon la presentación de evento cerebrovascular y sin el en donde se reporta mayor estancia estancia en la UCI 7.3 vs 3.6 días, (79) (1) (69) y estancia hospitalaria entre 11-30 días vs 6.6 -7.7 días es pacientes sin ECV (69) (91-93) . En nuestra serie la estancia en UCI y hospitalaria en pacientes por ECV fue de 10 y 14 días respectivamente.

Barrio Gutiérrez en un análisis de estancia en cuidados intensivos después de cirugía cardíaca encontraron que factores que se pueden asociar a una estancia prolongada como el daño neurológico perioperatorio, síndrome de bajo gasto cardíaco , necesidad de ventilación mecánica prolongada, el fallo renal postoperatorio, reintervención por sangrado, la politransfusión y complicaciones infecciosas .(10) impacto que también se ve reflejado en nuestro trabajo .

La mortalidad operatoria se define en la base de datos de la STS como toda muerte independientemente de la causa, que ocurre durante la hospitalización en la que se realizó la operación, incluso después de 30 días esta varía según el tipo de procedimiento desde 1.2 a 9.6% siendo más alta para procedimientos combinados como RVM + cambio valvular.(89)

Los datos del periodo en estudio (2017-2021) mostraron que de los pacientes que fueron intervenidos de cirugía cardíaca la mortalidad global fue de 8.9% y la mortalidad por complicaciones neurológicas fue de 16.9% sugiriendo que una complicación neurológica podría explicar el exceso de mortalidad.

La mortalidad más alta fue de ECV isquémico. En la literatura se describe estudios de pacientes llevados a cirugía cardíaca que compararon la presentación de evento cerebrovascular y sin ECV en donde se reporta una mortalidad entre 14 - 32.8 % vs 1.4 - 4.9% en pacientes sin ECV . (1) (79) (91-93) Bucerius et al encontró que los pacientes con accidente cerebrovascular podrían a llegar a tener una mortalidad 6 veces mayor (38) La mortalidad en pacientes con ECV en nuestro estudio represento el 56.3%, 9 pacientes fallecieron de los 16 de sufrieron ECV.

#### 7.1.1. Las Limitaciones Que Se Encontraron En Nuestro Estudio Fueron:

Por el diseño que se utilizó (transversal) no es posible establecer asociación causal, por lo que consideramos este aspecto como la principal desventaja.

Dificultad en poder establecer un diagnóstico neurológico preciso y estandarización del mismo, muchas veces son sugeridos, no se tuvieron en cuenta en todos los casos diagnósticos diferenciales como el efecto de la sedación y en ocasiones no se utilizó escalas diagnósticas como en el delirium. El seguimiento por parte de neurología no fue tan estricto.

Registros incompletos que obligaron a tomar información de más fuentes de la historia clínica como record de anestesia, perfusión, notas de enfermería, anexo de documentos y procedimientos

Diferentes formas de analizar los estudios, cada autor tomo diferentes tipo o tipos de complicaciones o uno o varios tipos de intervención sin estandarización de cómo enfocar la patología desde los estudios, dificultando su comparación

Dificultad en traslado de algunos pacientes a neuroimagenes que por su inestabilidad hemodinámica limito el diagnóstico oportuno.

No se tuvo en cuenta las lesiones neurológicas a nivel del sistema nervioso periférico y los trastornos cognitivos que podrían ser tan o más frecuentes que el delirium

## 8. CONCLUSIONES

Los pacientes que presentaron complicaciones neurológicas tras ser sometidos a cirugía cardíaca. fueron en su mayoría de sexo masculino, con edad promedio de 66, 7 años e IMC que vario entre adecuado y con sobrepeso.

Las comorbilidades más importantes de los pacientes que sufrieron complicaciones neurológicas fueron Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, la Cardiopatía Isquémica, enfermedad renal y cirugía cardiovascular previa.

El EuroSCORE fue desarrollado para predecir mortalidad en todo tipo de cirugía cardíaca, con predominio de la cirugía coronaria, en el estudio se evidencio que falla en predecir la mortalidad si el paciente presenta una complicación neurológica por lo que debemos ayudarnos de otros parámetros o incluir otras escalas como la escala de la Sociedad de Cirujanos Torácicos( STS) para mejorar la predicción de la mortalidad o adicionar una escala específica para complicación neurológica .

Dentro de las características quirúrgicas más relevantes en el grupo de pacientes que presentaron complicaciones neurológicas, se observó que la revascularización miocárdica fue la intervención más realizada, seguida de RVM +CVA. La mayoría de las intervenciones se realizó con CEC, Con un tiempo promedio de CLAMP  $74,3 \pm 2.74$  minutos y perfusión de  $112 \pm 3,86$  minutos. En donde la hipotensión perioperatoria y la hiperglicemia podrían explicar el aumento del riesgo de complicación neurológica.

El tipo de complicación neurológica más frecuente presentada en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca fue el delirium postoperatorio que se presentó con mayor incidencia dentro de las primeras 24 horas postoperatorias.

Los desenlaces adversos que se vieron asociados con la complicación neurológica fueron mayor tiempo de ventilación mecánica, aumento en estancia hospitalaria en UCI y pisos de hospitalización y mortalidad.

## 9. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio longitudinal de seguimiento para observar los factores de riesgo de complicaciones neurológicas y contrastarlo con la literatura actual;

También se recomienda analizar las fuentes de información y generar una revisión sistematizada de la literatura que permita establecer medidas para la prevención de complicaciones neurológicas en pacientes postoperatorias de cirugía cardiovascular.

Generar iniciativas para prevenir el delirium en la UCI y su tratamiento integral con psiquiatría dentro de la Unidad; así como evitar la sobre sedación y motivar la aplicación del CAM-ICU por turno junto con el equipo de Enfermería.

Aumentar a nivel intraoperatorio en pacientes de mayor riesgo la monitoria neurológica implementando la realización de Doppler transcraneal y monitoreo electroencefalográfico Implementar una evaluación pre quirúrgica con énfasis en evaluar factores de riesgo utilización de varias escalas de riesgo y presentación en juntas medico quirúrgicas a evaluar riesgo benéfico de la intervención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Roach, G. W., Kanchuger, M., Mangano, C. M., Newman, M., Nussmeier, N., Wolman, R., ... & Sears, R. (1996). Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *New England Journal of Medicine*, 335(25), 1857-1864..
2. Sáez, M., & Montes De Oca, O. Injuria encefálica aguda en el posoperatorio de cirugía cardíaca. *Rev Urug Cardiol [Internet]*. el 11 de noviembre de 2020 [citado el 5 de marzo de 2022];35(5). Disponible en: <http://suc.org.uy/sites/default/files/2020-11/a20-362-390.pdf>
3. Taylor KM. Central nervous system effects of cardiopulmonary bypass. *The Annals of Thoracic Surgery [Internet]*. noviembre de 1998 [citado el 5 de marzo de 2022];66(5):S20–4. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497598009709>
4. Gallart L, Canet J. Post-operative pulmonary complications: Understanding definitions and risk assessment. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology [Internet]*. septiembre de 2015 [citado el 5 de marzo de 2022];29(3):315–30. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1521689615000701>
5. Alain Moré Duarte EC, Leonel Fuentes Herrera V. Complicaciones neurológicas postoperatorias en pacientes operados de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. 2015;14.
6. Richard L. Wolman, Nancy A. Nussmeier, Anil Aggarwal. Cerebral Injury After Cardiac Surgery [Internet]. 1999 [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/01.STR.30.3.514>
7. Baker RA, Andrew MJ, Knight JL. Evaluation of Neurologic Assessment and Outcomes in Cardiac Surgical Patients. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery [Internet]*. abril de 2001 [citado el 5 de marzo de 2022];13(2):149–57. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1043067901700299>
8. van Wermeskerken GK, Lardenoye JWH, Hill SE, Grocott HP, Phillips-Bute B, Smith PK, et al. Intraoperative physiologic variables and outcome in cardiac surgery: part II. Neurologic outcome. *The Annals of Thoracic Surgery [Internet]*. abril de 2000 [citado el 5 de marzo de 2022];69(4):1077–83. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497599014435>
9. Niebles R, Saldarriaga C, Oliveros MI, Jiménez LM, Suárez P, Sepúlveda A, et al. Predictores preoperatorios de evento cerebrovascular postoperatorio en cirugía de revascularización miocárdica. *Revista Colombiana de Cardiología [Internet]*. marzo de 2015 [citado el 5 de marzo de 2022];22(2):102–7. Disponible en:

[https://rccardiologia.com/previos/RCC%202015%20Vol.%2022/RCC\\_2015\\_22\\_2\\_MAR-ABR/RCC\\_2015\\_22\\_2\\_102-107.pdf](https://rccardiologia.com/previos/RCC%202015%20Vol.%2022/RCC_2015_22_2_MAR-ABR/RCC_2015_22_2_102-107.pdf)

10. Barrio Gutiérrez, J. M. (2017). Análisis de estancia postoperatoria prolongada en cuidados intensivos después de cirugía cardíaca. Desarrollo y validación de un modelo predictivo propio. **!**
11. García-Tornel MJ, Cañas AC, Hernández TC, Ayala JMC, Romero JMC, Castillo JJC, et al. Cirugía cardiovascular. Definición, organización, actividad, estándares y recomendaciones. *Cir Cardiov [Internet]*. el 1 de enero de 2012 [citado el 5 de marzo de 2022];19(1):15–38. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-articulo-cirugia-cardiovascular-definicion-organizacion-actividad-S1134009612700360>
12. Hornero Sos F, Centella Hernández T, Polo López L, López Menéndez J, Mestres Lucio CA, Bustamante Munguira J, et al. Recomendaciones de la SECTCV para la cirugía cardiovascular. 2019 actualización de los estándares en organización, actividad profesional, calidad asistencial y formación en la especialidad. *Cirugía Cardiovascular [Internet]*. marzo de 2019 [citado el 5 de marzo de 2022];26(2):104–23. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134009618301979>
13. Trujillo DL, Gaitán SM, Toquica AAR, Mora FG. Costo-efectividad de las pruebas diagnósticas en cardiología. :57.
14. Mebazaa A, Pitsis AA, Rudiger A, Toller W, Longrois D, Ricksten SE, et al. Clinical review: Practical recommendations on the management of perioperative heart failure in cardiac surgery. *Crit Care [Internet]*. 2010 [citado el 5 de marzo de 2022];14(2):201. Disponible en: <http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc8153>
15. Peretto G, Durante A, Limite LR, Cianflone D. Postoperative Arrhythmias after Cardiac Surgery: Incidence, Risk Factors, and Therapeutic Management. *Cardiology Research and Practice [Internet]*. 2014 [citado el 5 de marzo de 2022];2014:1–15. Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/crp/2014/615987/>
16. Mazo V, de Abreu MG, Hoeft A. Prospective External Validation of a Predictive Score for Postoperative Pulmonary Complications. *PERIOPERATIVE MEDICINE*. :13.
17. Karkouti K, Wijeyesundera DN, Yau TM, Callum JL, Cheng DC, Crowther M, et al. Acute kidney injury after cardiac surgery: focus on modifiable risk factors. *Circulation*. el 3 de febrero de 2009;119(4):495–502.
18. Kumar AB, Suneja M, Bayman EO, Weide GD, Tarasi M. Association Between Postoperative Acute Kidney Injury and Duration of Cardiopulmonary Bypass: A Meta-Analysis. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia [Internet]*. febrero de 2012 [citado el 5 de marzo de

- 2022];26(1):64–9. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S105307701100526X>
19. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P. Acute renal failure – definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care* [Internet]. 2004 [citado el 5 de marzo de 2022];8(4):R204. Disponible en: <http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc2872>
  20. Paparella D, Brister SJ, Buchanan MR. Coagulation disorders of cardiopulmonary bypass: a review. *Intensive Care Med* [Internet]. octubre de 2004 [citado el 5 de marzo de 2022];30(10):1873–81. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00134-004-2388-0>
  21. Wolfe R, Bolsin S, Colson M, Stow P. Monitoring the rate of re-exploration for excessive bleeding after cardiac surgery in adults. *Qual Saf Health Care* [Internet]. junio de 2007 [citado el 5 de marzo de 2022];16(3):192–6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2464986/>
  22. Kollef MH, Sharpless L, Vlasnik J, Pasque C, Murphy D, Fraser VJ. The Impact of Nosocomial Infections on Patient Outcomes Following Cardiac Surgery. *Chest* [Internet]. septiembre de 1997 [citado el 5 de marzo de 2022];112(3):666–75. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369216317342>
  23. Rebollo MH, Bernal JM, Llorca J, Rabasa JM, Revuelta JM. Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: A multivariate analysis of risk factors. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* [Internet]. octubre de 1996 [citado el 5 de marzo de 2022];112(4):908–13. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022522396700909>
  24. Bouza E, Hortal J, Muñoz P, Pérez MJ, Riesgo MJ, Hiesmayr M. Infections following major heart surgery in European intensive care units: there is room for improvement (ESGNI 007 Study). *Journal of Hospital Infection* [Internet]. agosto de 2006 [citado el 5 de marzo de 2022];63(4):399–405. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670106001885>
  25. Fernandez FG, Shahian DM, Kormos R, Jacobs JP, D’Agostino RS, Mayer JE, et al. The Society of Thoracic Surgeons National Database 2019 Annual Report. *The Annals of Thoracic Surgery* [Internet]. diciembre de 2019 [citado el 5 de marzo de 2022];108(6):1625–32. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497519315930>
  26. Pahwa S, Bernabei A, Schaff H, Stulak J, Greason K, Pochettino A, et al. Impact of postoperative complications after cardiac surgery on long-term survival. *Journal of Cardiac Surgery* [Internet]. 2021 [citado el 5 de marzo de 2022];36(6):2045–52. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocs.15471>

27. Haber DML, Guardiani FM, Pieroni P, Pfister L, Carrizo L, Villegas ED, et al. Realidad de la cirugía cardíaca en la República Argentina. REVISTA ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA. 2010;78:10.
28. Bravet DKP, Herrera DLF. Postoperatorio de Cirugía cardíaca en el Hospital Provincial Universitario Cardiocentro “Ernesto Guevara”. 2020;14(3):14.
29. Lotz-Esquivel S, Matarrita-Quesada B, Monge-Bonilla C, Kuhn-Delgadillo K. Cirugía cardíaca en Costa Rica: caracterización de los pacientes en el Hospital San Juan de Dios del 2010 al 2015. Cirugía Cardiovascular [Internet]. marzo de 2019 [citado el 5 de marzo de 2022];26(2):71–80. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134009618302092>
30. Gómez Carrillo MÁ, Pacheco Patiño IM. Factores de riesgo y morbimortalidad en paciente postoperatorio de cirugía cardiovascular. 2021;
31. Acosta JF. CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y MORBIMORTALIDAD POSTOPERATORIA DEL PACIENTE MAYOR DE 75 AÑOS SOMETIDO A CIRUGIA CARDÍACA DE REVASCULARIZACIÓN EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO MAYOR MEDERI DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL 2011 - 2014. :76.
32. Acuña I, Hennessey JM, Albornoz JP, González LJ. Complicaciones quirúrgicas de la circulación extracorpórea. Revista Repertorio de Medicina y Cirugía [Internet]. el 1 de diciembre de 2015 [citado el 5 de marzo de 2022];24(4):261–6. Disponible en:  
<https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/599>
33. Sinha S, Dimagli A, Dixon L, Gaudino M, Caputo M, Vohra HA, et al. Systematic review and meta-analysis of mortality risk prediction models in adult cardiac surgery. Interact Cardiovasc Thorac Surg [Internet]. el 26 de mayo de 2021 [citado el 5 de marzo de 2022];33(5):673–86. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8557799/>
34. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery [Internet]. el 1 de abril de 2012 [citado el 5 de marzo de 2022];41(4):734–45. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejcts/article-lookup/doi/10.1093/ejcts/ezs043>
35. ¿Es EuroSCORE II el nuevo patrón como modelo de riesgo en cirugía cardíaca? Uso, aplicación clínica, evaluación y consecuencias [Internet]. 2022 [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en:  
<https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-pdf-S1134009613700160>
36. Sullivan PG, Wallach JD, Ioannidis JPA. Meta-Analysis Comparing Established Risk Prediction Models (EuroSCORE II, STS Score, and ACEF Score) for Perioperative Mortality During Cardiac Surgery. The American Journal of Cardiology [Internet]. noviembre de 2016 [citado el 5 de marzo de 2022];118(11):1883–91. Disponible en:  
<https://www.elsevier.com/locate/ajcard>



- 2022];118(10):1574–82. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002914916313844>
37. M. Rubio-Regidora, JL. Pérez-Velaa, A. Escribá-Bárcena. Complicaciones neurológicas en el postoperatorio de cirugía cardíaca [Internet]. 241d. C. [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en:  
<https://www.medintensiva.org/es-pdf-13107039>
38. Bucerius J, Gummert JF, Borger MA, Walther T, Doll N, Onnasch JF, et al. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *The Annals of Thoracic Surgery* [Internet]. febrero de 2003 [citado el 5 de marzo de 2022];75(2):472–8. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497502043709>
39. Edmunds LH, Clark RE, Cohn LH, Grunkemeier GL, Miller DC, Weisel RD. Guidelines for Reporting Morbidity and Mortality after Cardiac Valvular Operations. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* [Internet]. junio de 1996 [citado el 5 de marzo de 2022];4(2):126–9. Disponible en:  
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/021849239600400220>
40. Hogue CW, Murphy SF, Schechtman KB, Dávila-Román VG. Risk Factors for Early or Delayed Stroke After Cardiac Surgery. *Circulation* [Internet]. el 10 de agosto de 1999 [citado el 5 de marzo de 2022];100(6):642–7. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.100.6.642>
41. Hartman GS, Yao F sun F, Bruefach M, Barbut D, Peterson JC, Charlson ME, et al. Severity of Aortic Atheromatous Disease Diagnosed by Transesophageal Echocardiography Predicts Stroke and Other Outcomes Associated with Coronary Artery Surgery: A Prospective Study. *Anesthesia & Analgesia* [Internet]. octubre de 1996 [citado el 5 de marzo de 2022];83(4):701–8. Disponible en: <http://journals.lww.com/00000539-199610000-00007>
42. van der Linden J, Hadjinikolaou L, Bergman P, Lindblom D. Postoperative stroke in cardiac surgery is related to the location and extent of atherosclerotic disease in the ascending aorta. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. julio de 2001 [citado el 5 de marzo de 2022];38(1):131–5. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109701013286>
43. Kouchoukos NT, Wareing TH, Daily BB, Murphy SF. Management of the Severely Atherosclerotic Aorta During Cardiac Operations. *J Cardiac Surgery* [Internet]. julio de 1994 [citado el 5 de marzo de 2022];9(5):490–4. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-8191.1994.tb00881.x>
44. Challa VR, Lovell MA, Moody DM, Brown WR, Reboussin DM, Markesbery WR. Laser Microprobe Mass Spectrometric Study of Aluminum and Silicon in Brain Emboli Related to Cardiac Surgery: *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology* [Internet]. febrero de 1998 [citado el 5 de marzo de

- 2022];57(2):140–7. Disponible en: <https://academic.oup.com/jnen/article-lookup/doi/10.1097/00005072-199802000-00005>
45. Scolletta S, Taccone F, Donadello K. Brain injury after cardiac surgery. *Minerva anestesiológica*. el 15 de septiembre de 2014;81.
  46. Redmond JM, Greene PS, Goldsborough MA, Cameron DE, Stuart RS, Sussman MS, et al. Neurologic injury in cardiac surgical patients with a history of stroke. *The Annals of Thoracic Surgery* [Internet]. enero de 1996 [citado el 5 de marzo de 2022];61(1):42–7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0003497595009035>
  47. Hedberg M, Boivie P, Engström KG. Early and delayed stroke after coronary surgery — an analysis of risk factors and the impact on short- and long-term survival. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* [Internet]. febrero de 2011 [citado el 5 de marzo de 2022];S1010794010010377. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejcts/article-lookup/doi/10.1016/j.ejcts.2010.11.060>
  48. Hrdlicka CM, Wang J, Selim M. Neurological Complications of Cardiac Procedures. *Semin Neurol* [Internet]. agosto de 2021 [citado el 5 de marzo de 2022];41(04):398–410. Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0041-1728761>
  49. Pichot P, López-Ibor Ali JJ, Valdés Miyar M. *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales: DSM-IV*. Barcelona: Masson; 2001.
  50. Flores BJ. SINDROME CONFUSIONAL AGUDO. 2018;3:5.
  51. Boeken U, Litmathe J, Feindt P, Gams E. Neurological Complications After Cardiac Surgery: Risk Factors and Correlation to the Surgical Procedure. *Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. febrero de 2005 [citado el 22 de agosto de 2022];53(1):33–6. Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2004-830426>
  52. Raffa GM, Agnello F, Occhipinti G, Miraglia R, Lo Re V, Marrone G, et al. Neurological complications after cardiac surgery: a retrospective case-control study of risk factors and outcome. *Journal of Cardiothoracic Surgery* [Internet]. el 25 de enero de 2019 [citado el 22 de agosto de 2022];14(1):23. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13019-019-0844-8>
  53. Pieri M, Belletti A, Monaco F, Pisano A, Musu M, Dalessandro V, et al. Outcome of cardiac surgery in patients with low preoperative ejection fraction. *BMC Anesthesiology* [Internet]. el 18 de octubre de 2016 [citado el 23 de agosto de 2022];16(1):97. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12871-016-0271-5>
  54. Baranowska K, Juszczak G, Dmitruk I, Knapp M, Tycińska A, Jakubów P, et al. Risk factors of neurological complications in cardiac surgery. *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)* [Internet]. 2012 [citado el 23 de

- agosto de 2022];70(8):811–8. Disponible en:  
[https://journals.viamedica.pl/kardiologia\\_polska/article/view/78829](https://journals.viamedica.pl/kardiologia_polska/article/view/78829)
55. Shimizu H, Okada M, Tangoku A, Doki Y, Endo S, Fukuda H, et al. Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2017. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. el 1 de abril de 2020 [citado el 23 de agosto de 2022];68(4):414–49. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11748-020-01298-2>
56. Zilla P, Yacoub M, Zühlke L, Beyersdorf F, Sliwa K, Khubulava G, et al. Global Unmet Needs in Cardiac Surgery. *Global Heart* [Internet]. el 1 de diciembre de 2018 [citado el 23 de agosto de 2022];13(4):293–303. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211816018300942>
57. Salis S, Mazzanti VV, Merli G, Salvi L, Tedesco CC, Veglia F, et al. Cardiopulmonary Bypass Duration Is an Independent Predictor of Morbidity and Mortality After Cardiac Surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* [Internet]. el 1 de diciembre de 2008 [citado el 23 de agosto de 2022];22(6):814–22. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105307700800236X>
58. Sun LY, Chung AM, Farkouh ME, van Diepen S, Weinberger J, Bourke M, et al. Defining an Intraoperative Hypotension Threshold in Association with Stroke in Cardiac Surgery. *Anesthesiology* [Internet]. el 1 de septiembre de 2018 [citado el 24 de agosto de 2022];129(3):440–7. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002298>
59. Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery. *Ann Intern Med* [Internet]. el 18 de diciembre de 2001 [citado el 24 de agosto de 2022];135(12):1061–73. Disponible en:  
<https://www.acpjournals.org/doi/abs/10.7326/0003-4819-135-12-200112180-00010>
60. Kuroda Y, Uchimoto R, Kaieda R, Shinkura R, Shinohara K, Miyamoto S, et al. Central nervous system complications after cardiac surgery: a comparison between coronary artery bypass grafting and valve surgery. *Anesth Analg* [Internet]. el 1 de febrero de 1993 [citado el 24 de agosto de 2022];76(2):222–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1213/00000539-199302000-00004>
61. Furlan, A. J., & Breuer, A. C. (1984). Central nervous system complications of open heart surgery. *Stroke*, 15(5), 912-915.
62. Osso, A.L. Rujana, D.C. Martinez, N.M..... (2017). Caracterización de las intervenciones quirúrgicas cardíacas en una clínica privada de Neiva, 2012-2014 Especialización en Epidemiología, Universidad Surcolombiana. 62
63. Arrowsmith JE, Grocott HP, Reves JG, Newman MF. Central nervous system complications of cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2000 Mar;84(3):378-93. doi: 10.1093/oxfordjournals.bja.a013444. PMID: 10793601 63

64. Sotaniemi, K. A. (1980). Brain damage and neurological outcome after open-heart surgery. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 43(2), 127-135. 64
65. Gardner TJ, Horneffer PJ, Manolio TA, Pearson TA, Gott VL, Baumgartner WA, Borkon AM, Watkins L Jr, Reitz BA. Stroke following coronary artery bypass grafting: a ten-year study. *Ann Thorac Surg*. 1985 Dec;40(6):574-81. doi: 10.1016/s0003-4975(10)60352-9. PMID: 3878134. 66
66. Hogue Jr, C. W., Barzilai, B., Pieper, K. S., Coombs, L. P., DeLong, E. R., Kouchoukos, N. T., & Dávila-Román, V. G. (2001). Sex differences in neurological outcomes and mortality after cardiac surgery: a society of thoracic surgery national database report. *Circulation*, 103(17), 2133-2137. 67
67. Mangano, D. T., & Mangano, C. M. (1997). Perioperative stroke, encephalopathy, and central nervous system dysfunction. *Journal of Intensive Care Medicine*, 12(3), 148-160. 68
68. Shaw, P. J., Bates, D., Cartlidge, N. E., Heaviside, D., Julian, D. G., & Shaw, D. A. (1985). Early neurological complications of coronary artery bypass surgery. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 291(6506), 1384-1387. 69
69. Guaragna, J. C. V. D. C., Bolsi, D. C., Jaeger, C. P., Melchior, R., Petracco, J. B., Facchi, L. M., & Albuquerque, L. C. (2006). Preditores de disfunção neurológica maior após cirurgia de revascularização miocárdica isolada. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 21, 173-179 70
70. Muñoz Jaramillo, J., Duarte Blanco, M. L., Hernández Prias, J. M., & Ramírez González, L. (2015). Capacidad predictiva del euroscore II en una cohorte de pacientes de cirugía cardiovascular en una institución de cuarto nivel de Bogotá (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario). 72
71. Ochoa, C. M. M., Canas, E. M., Pérez, J. A. C., Giraldo, C. I. S., Berrío, C. G., & Jaramillo, N. G. (2016). Valor predictivo del EuroSCORE II y el STS score en pacientes sometidos a cirugía cardíaca valvular por el abordaje mínimamente invasivo. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(5), 427-434. 73
72. Silva, J., Carnero, M., Reguillo, F., Cobiella, J., Villagrán, E., Montes, L., ... & Rodríguez, E. (2013). Validación del EuroSCORE II: ¿funciona en nuestro medio?. *Cirugía Cardiovascular*, 20(2), 59-64. 74
73. Sultan I, Bianco V, Kilic A, Jovin T, Jadhav A, Jankowitz B, Aranda-Michel E, D'angelo MP, Navid F, Wang Y, Thoma F, Gleason TG. Predictors and Outcomes of Ischemic Stroke After Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg*. 2020

- Aug;110(2):448-456. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.02.025. Epub 2020 Mar 19. PMID: 32199830. 75
74. Patel BM, Reinert NJ, Al-Robaidi K, Gao X, Fabio A, Esper SA, Muluk V, Jadhav A, Thirumala PD. Independent Predictors of Perioperative Stroke-Related Mortality after Cardiac Surgery. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020 May;29(5):104711. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104711. Epub 2020 Mar 14. PMID: 32184023. 76
  75. Lin Y, Chen J, Wang Z. Meta-analysis of factors which influence delirium following cardiac surgery. *J Card Surg.* 2012 Jul;27(4):481-92. doi: 10.1111/j.1540-8191.2012.01472.x. PMID: 22784203 77
  76. D'Agostino RS, Jacobs JP, Badhwar V, Fernandez FG, Paone G, Wormuth DW, Shahian DM. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2019 Update on Outcomes and Quality. *Ann Thorac Surg.* 2019 Jan;107(1):24-32. doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.10.004. Epub 2018 Nov 10. PMID: 30423335. 78
  77. Ahlgren E, Arén C. Cerebral complications after coronary artery bypass and heart valve surgery: risk factors and onset of symptoms. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1998 Jun;12(3):270-3. doi: 10.1016/s1053-0770(98)90004-0. PMID: 9636906 79
  78. Caplan LR, Hennerici M. Impaired Clearance of Emboli (Washout) Is an Important Link Between Hypoperfusion, Embolism, and Ischemic Stroke. *Arch Neurol.* 1998;55(11):1475–1482. doi:10.1001/archneur.55.11.1475 81
  79. McKhann, G. M., Grega, M. A., Borowicz Jr, L. M., Baumgartner, W. A., & Selnes, O. A. (2006). Stroke and encephalopathy after cardiac surgery: an update. *Stroke*, 37(2), 562-571. 82
  80. Stockard JJ, Bickford RG, Myers RR, Aung MH, Dilley RB, Schauble JF. Hypotension-induced changes in cerebral function during cardiac surgery. *Stroke.* 1974 Nov-Dec;5(6):730-46. doi: 10.1161/01.str.5.6.730. PMID: 4432253 83
  81. Barbut DCaplan LR Brain complications of cardiac surgery. *Curr Probl Cardiol.* 1997;445- 476Google Scholar 84
  82. Tufo HMOstfeld AMShekelle R Central nervous system dysfunction following open-heart surgery. *Jama.* 1970;2121333- 1340 ArticleGoogle ScholarCrossref 85
  83. Gold JP, Charlson ME, Williams-Russo P, et. al.: Improvement of outcomes after coronary artery bypass. A randomized trial comparing intraoperative high versus low mean arterial pressure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: pp. 1302-1311. 86

84. Aronson S, Dyke CM, Levy JH, et. al.: Does perioperative systolic blood pressure variability predict mortality after cardiac surgery? An exploratory analysis of the ECLIPSE trials. *Anesth Analg* 2011; 113: pp. 19-30. 93
85. McDonagh, D. L., Berger, M., Mathew, J. P., Graffagnino, C., Milano, C. A., & Newman, M. F. (2014). Neurological complications of cardiac surgery. *The Lancet Neurology*, 13(5), 490-502. 94
86. Puskas F, Grocott HP, White WD, Mathew JP, Newman MF, Bar-Yosef S: Intraoperative hyperglycemia and cognitive decline after CABG. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: pp. 1467-1473. 95
87. Butterworth J, Wagenknecht LE, Legault C, et. al.: Attempted control of hyperglycemia during cardiopulmonary bypass fails to improve neurologic or neurobehavioral outcomes in patients without diabetes mellitus undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130: pp. 1319. 96
88. Talmasov d, klein jp. Neurologic complications of surgery and anesthesia. *Neurologic clinics*. 2022 feb;40(1):191-209. Doi: 10.1016/j.ncl.2021.08.014. Pmid: 34798970 99
89. Bowdish ME, D'Agostino RS, Thourani VH, Desai N, Shahian DM, Fernandez FG, Badhwar V. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2020 Update on Outcomes and Research. *Ann Thorac Surg*. 2020 Jun;109(6):1646-1655. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.03.003. Epub 2020 Apr 2. PMID: 32247780 100
90. Gaudino M., Rahooa M., Di Mauro M., et. al.: Early versus delayed stroke after cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc* 2019; 8: pp. e012447. 102
91. Puskas JD, Winston AD, Wright CE, Gott JP, Brown WM 3rd, Craver JM, Jones EL, Guyton RA, Weintraub WS. Stroke after coronary artery operation: incidence, correlates, outcome, and cost. *Ann Thorac Surg*. 2000 Apr;69(4):1053-6. doi: 10.1016/s0003-4975(99)01569-6. PMID: 10800793. 105
92. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, Pfister AJ, Boyce SW, Dullum MK, Bafi AS, Corso PJ. Stroke after coronary artery bypass: incidence, predictors, and

- clinical outcome. *Stroke*. 2001 Jul;32(7):1508-13. doi: 10.1161/01.str.32.7.1508. PMID: 11441193. 106
93. Anyanwu AC, Filsoufi F, Salzberg SP, Bronster DJ, Adams DH. Epidemiology of stroke after cardiac surgery in the current era. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007 Nov;134(5):1121-7. doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.06.031. PMID: 17976438.. 107
94. McKhann GM, Grega MA, Borowicz LM Jr, Bechamps M, Selnes OA, Baumgartner WA, Royall RM. Encephalopathy and stroke after coronary artery bypass grafting: incidence, consequences, and prediction. *Arch Neurol*. 2002 Sep;59(9):1422-8. doi: 10.1001/archneur.59.9.1422. PMID: 12223028. 108
95. Ascione R, Reeves BC, Chamberlain MH, Ghosh AK, Lim KH, Angelini GD. Predictors of stroke in the modern era of coronary artery bypass grafting: a case control study. *Ann Thorac Surg*. 2002 Aug;74(2):474-80. doi: 10.1016/s0003-4975(02)03727-x. PMID: 12173831.. 109
96. Whitlock R, Healey JS, Connolly SJ, Wang J, Danter MR, Tu JV, Novick R, Fries S, Teoh K, Khera V, Yusuf S. Predictors of early and late stroke following cardiac surgery. *CMAJ*. 2014 Sep 2;186(12):905-11. doi: 10.1503/cmaj.131214. Epub 2014 Jul 21. PMID: 25047983; PMCID: PMC4150704. 110
97. Almassi GH, Sommers T, Moritz TE, Shroyer AL, London MJ, Henderson WG, Sethi GK, Grover FL, Hammermeister KE. Stroke in cardiac surgical patients: determinants and outcome. *Ann Thorac Surg*. 1999 Aug;68(2):391-7; discussion 397-8. doi: 10.1016/s0003-4975(99)00537-8. PMID: 10475402.. 111
98. Engelman DT, Cohn LH, Rizzo RJ. Incidence and predictors of tias and strokes following coronary artery bypass grafting: report and collective review. *Heart Surg Forum*. 1999;2(3):242-5. PMID: 11276484. 112
99. Yuan, S. M., & Guo, J. Q. (2001). Subsequent intracranial haemorrhage following open heart surgery. *Annals of the College of Surgeons of Hong Kong*, 5(2), 66-73. 114
100. Arenson BG, MacDonald LA, Grocott HP, Hiebert BM, Arora RC: Effect of intensive care unit environment on in-hospital delirium after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 146: pp. 172-178. 115

101. Rolfson DB, McElhaney JE, Rockwood K, Finnegan BA, Entwistle LM, Wong JF, Suarez-Almazor ME. Incidence and risk factors for delirium and other adverse outcomes in older adults after coronary artery bypass graft surgery. *Can J Cardiol*. 1999 Jul;15(7):771-6. PMID: 10411615. 116
102. Yoon BW, Bae HJ, Kang DW, Lee SH, Hong KS, Kim KB, Park BJ, Roh JK. Intracranial cerebral artery disease as a risk factor for central nervous system complications of coronary artery bypass graft surgery. *Stroke*. 2001 Jan;32(1):94-9. doi: 10.1161/01.str.32.1.94. PMID: 11136921. 117
103. Manji RA, Grocott HP, Leake J, Ariano RE, Manji JS, Menkis AH, Jacobsohn E. Seizures following cardiac surgery: the impact of tranexamic acid and other risk factors. *Can J Anaesth*. 2012 Jan;59(1):6-13. doi: 10.1007/s12630-011-9618-z. Epub 2011 Nov 8. PMID: 22065333. 119
104. Rodriguez, R. A., Bussière, M., Bourke, M., Mesana, T., & Nathan, H. J. (2011). Predictors of duration of unconsciousness in patients with coma after cardiac surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 25(6), 961-967. 120
105. Glenn M Chertow, Elliott M Levy, Karl E Hammermeister, Frederick Grover, Jennifer Daley, Independent Association between Acute Renal Failure and Mortality following Cardiac Surgery., *The American Journal of Medicine*, Volume 104, Issue 4, 1998, Pages 343-348, 130
106. Jawitz OK, Gulack BC, Brennan JM, Thibault DP, Wang A, O'Brien SM, Schroder JN, Gaca JG, Smith PK. Association of postoperative complications and outcomes following coronary artery bypass grafting. *Am Heart J*. 2020 Apr;222:220-228. doi: 10.1016/j.ahj.2020.02.002. Epub 2020 Feb 8. PMID: 32105988; PMCID: PMC7085463 131
107. Sloan M, Alexandrov A, Tegeler C, et al. Assessment: transcranial doppler ultrasonography: report of the therapeutics and technology assessment subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2004; 62: 1468– 81. 134
108. O'Neal JB. Risk factors for delirium after cardiac surgery: An historical cohort study outlining the influence of cardiopulmonary bypass. *Can J Anaesth*. 2017;64:1129–37. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar] 136



109. Chen H, Mo L, Hu H, Ou Y, Luo J. Risk factors of postoperative delirium after cardiac surgery: a meta-analysis. *J Cardiothorac Surg.* 2021 Apr 26;16(1):113. doi: 10.1186/s13019-021-01496-w. PMID: 33902644; PMCID: PMC8072735. 137
110. Sandra Koster, Ab G Hensens, Marieke J Schuurmans, Job van der Palen, Risk Factors of Delirium after Cardiac Surgery: A Systematic Review, *European Journal of Cardiovascular Nursing* , volumen 10, número 4, 1 de diciembre de 2011, páginas 197–204, <https://doi.org/10.1016/j.ejcnurse.2010.09.001> 139
111. Lin Y, Chen J, Wang Z. Meta-analysis of factors which influence delirium following cardiac surgery. *J Card Surg.* 2012 Jul;27(4):481-92. doi: 10.1111/j.1540-8191.2012.01472.x. PMID: 22784203 140
112. Pataraiia E, Jung R, Aull-Watschinger S, Skhirtladze-Dworschak K, Dworschak M. Seizures After Adult Cardiac Surgery and Interventional Cardiac Procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018 Oct;32(5):2323-2329. doi: 10.1053/j.jvca.2017.12.036. Epub 2017 Dec 20. PMID: 29398383. 141
113. Kapoor MC. Neurological dysfunction after cardiac surgery and cardiac intensive care admission: A narrative review part 2: Cognitive dysfunction after critical illness; potential contributors in surgery and intensive care; pathogenesis; and therapies to prevent/treat perioperative neurological dysfunction. *Ann Card Anaesth.* 2020 Oct-Dec;23(4):391-400. doi: 10.4103/aca.ACA\_139\_19. PMID: 33109793; PMCID: PMC787988 142
114. Cislaghi, F., Condemi, A. M., & Corona, A. (2009). Predictors of prolonged mechanical ventilation in a cohort of 5123 cardiac surgical patients. *European Journal of Anaesthesiology| EJA*, 26(5), 396-403. 143
115. Nair S. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Card Anaesth.* 2010;13(3):196. 146
116. Peretto G, Durante A, Limite LR, Cianflone D. Postoperative arrhythmias after cardiac surgery: incidence, risk factors, and therapeutic management. *Cardiol Res Pract.* 2014;2014:1 147
117. Arsenault KA, Yusuf AM, Crystal E, Healey JS, Morillo C, Nair GM, et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients

undergoing heart surgery. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2013;1(3611):1-219. 148

118. lahtinen, J., Biancari, F., Salmela, E., Mosorin, M., Satta, J., Rainio, P., ... & Juvonen, T. (2004). Postoperative atrial fibrillation is a major cause of stroke after on-pump coronary artery bypass surgery. *The Annals of thoracic surgery*, 77(4), 1241-1244.

# ANEXOS

Anexo A. Instrumento De Recolección

INSTRUMENTO DE RECOLECCION - PROYECTO COMPLICACIONES NEUROLOGICAS POP CXCXV	
HC PACIENTE	
Fecha ingreso medilaser	
Fecha egreso medialser	
Sexo	M F
Edad	
Peso	
Talla	
IMC	
Antecedentes	
Hipertensión	SI NO
Dislipidemia	SI NO
Diabetes Mellitus	SI NO INSULINA
Cardiopatía isquémica	SI NO
Fibrilación auricular	SI NO
Enfermedad Renal Crónica	SI NO
Creatinina sérica	
DEPURACION ML/MIN	
EPOC	SI NO
ACV previo	SI NO
Antecedente de cx cardiaca o vasculae	SI NO
Enfermedad arterial periférica	no -- carotidea -- aortica -- periferica
Tabaquismo	SI NO EXTABAQUISMO
OTROS	
Fracción de eyección	%
CLASE FUNCIONAL	I II III IV
<i>ANGINA PREOP</i>	
MALA MOVILIDAD	
ENDOCARDITIS PREVIA	SI NO
IAM reciente	SI NO
ESTADO CRITICO PREOPERATORIO	SI NO
<i>EUROSCORE</i>	
<i>PSAP mmHG/ hipertension pulmonar</i>	
Procedimiento quirúrgico ejecutado	
Hallazgos	
Revascularización miocárdica	SI NO

Reemplazo valvular aórtico	SI	NO
Reemplazo valvular mitral	SI	NO
Procedimientos combinados	SI	NO
Cirugía aortica	SI	NO
Otros		
Uso de CEC	SI	NO
Tiempo de circulación extracorpórea		
Tiempo de clamp		
Hipotensión intraoperatoria PAM <50mmHg	SI	NO
Hiperglicemia	SI	NO
Alteración del ritmo	SI	NO
uso de vasopresores	SI	NO
Uso de BCIA	SI	NO
VARIABLES POSTOPERATORIAS		
Complicación neurológica		
Delirium	SI	NO
ECV isquémico	SI	NO
ECV hemorrágico	SI	NO
Convulsión	SI/NO	
Coma	SI/NO	
otros		
Tiempo de presentación en POP	Intraoperatorio 24 horas 48 horas 72 horas	
Necesidad de inotrópicos	SI	NO
Otras complicaciones		
Choque cardiogénico	SI	NO
Fibrilación auricular	SI	NO
Infarto de miocardio pop	SI	NO
Síndrome Bajo gasto	SI	NO
IRA	SI	NO
Reintervención	SI	NO
Vasoplejia	SI	NO
Sangrado pop	SI	NO
Politransfusionm	SI	NO
Proceso infeccioso / sepsis	SI	NO
ventilacion mecanica	dias	
<i>fecha ingreso a UCI</i>		
<i>FEcha EGRESO a UCI</i>		
<i>Fecha egreso medilaser</i>		
<i>Estado al egreso</i>	vivo	muerto

Anexo B. Criterios Y Descripción

<b>Criterios y Descripción del CAM-ICU</b>												
<b>1. Inicio agudo o curso fluctuante</b>	<b>Ausente</b>	<b>Presente</b>										
<p>A. Hay evidencia de un cambio agudo en el estado mental sobre el estado basal?</p> <p style="text-align: center;"><b>O</b></p> <p>B. Ha fluctuado el comportamiento (anormal) en las últimas 24 horas, es decir, tiende a aparecer y desaparecer, o aumenta y disminuye en severidad evidenciado por la fluctuación en una escala de sedación (p.e., RASS), Escala de Glasgow, o evaluación previa del Delirio?</p>												
<b>2. Inatención</b>	<b>Ausente</b>	<b>Presente</b>										
<p>¿Tuvo el paciente dificultad para fijar la atención, evidenciada por <b>puntajes menores a 8</b> en cualquiera de los componentes visual o auditivo del Examen de Tamizaje para la Atención (ASE)? (Instrucciones en la página siguiente).</p>												
<b>3. Pensamiento desorganizado</b>	<b>Ausente</b>	<b>Presente</b>										
<p>¿Hay evidencia de pensamiento desorganizado o incoherente evidenciado <b>por respuestas incorrectas a 2 o más de las 4 preguntas, y/o incapacidad para obedecer órdenes?</b></p> <p><b>Preguntas</b> (Alternar grupo A y grupo B):</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><b>Grupo A</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Grupo B</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ¿Podría flotar una piedra en el agua?</td> <td>1. ¿Podría flotar una hoja en el agua?</td> </tr> <tr> <td>2. ¿Existen peces en el mar?</td> <td>2. ¿Existen elefantes en el mar?</td> </tr> <tr> <td>3. ¿Pesa más una libra que dos libras?</td> <td>3. ¿Pesan más dos libras que una libra?</td> </tr> <tr> <td>4. ¿Se puede usar un martillo para pegarle a un clavo? madera?</td> <td>4. ¿Se puede usar un martillo para cortar</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Otros:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Tiene usted algún pensamiento confuso o poco claro?</li> <li>2. Muestre esta cantidad de dedos. (El examinador muestra dos dedos en frente del paciente).</li> <li>3. Ahora repita lo mismo con la otra mano. (Sin repetir el mismo número de dedos).</li> </ol>			<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	1. ¿Podría flotar una piedra en el agua?	1. ¿Podría flotar una hoja en el agua?	2. ¿Existen peces en el mar?	2. ¿Existen elefantes en el mar?	3. ¿Pesa más una libra que dos libras?	3. ¿Pesan más dos libras que una libra?	4. ¿Se puede usar un martillo para pegarle a un clavo? madera?	4. ¿Se puede usar un martillo para cortar
<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>											
1. ¿Podría flotar una piedra en el agua?	1. ¿Podría flotar una hoja en el agua?											
2. ¿Existen peces en el mar?	2. ¿Existen elefantes en el mar?											
3. ¿Pesa más una libra que dos libras?	3. ¿Pesan más dos libras que una libra?											
4. ¿Se puede usar un martillo para pegarle a un clavo? madera?	4. ¿Se puede usar un martillo para cortar											
<b>4. Nivel de Conciencia alterado</b>	<b>Ausente</b>	<b>Presente</b>										

¿Tiene el paciente un nivel de conciencia diferente al estado de *alerta*, tales como vigilante, letárgico, o estupor? (p.e., RASS diferente a “0” al momento de la evaluación)

**Alerta:** espontánea y plenamente conciente del medio ambiente e interactúa apropiadamente

**Vigilante:** hiperalerta

**Letárgico:** somnoliento pero fácil de despertar, no conciente de algunos elementos del medio ambiente, o no interactúa de manera apropiada y espontánea con el entrevistador; llega a estar plenamente conciente e interactúa apropiadamente con estímulos mínimos

**Estupor:** Incompletamente conciente cuando es estimulado fuertemente; puede ser despertado únicamente con estímulos vigorosos y repetidos, y tan pronto como el estímulo cesa, vuelve al estado de no respuesta

<b>CAM-ICU general</b> (Criterios 1 y 2 y cualquiera de los criterios 3 ó 4):	<b>S</b> <b>Í</b>	<b>N</b> <b>O</b>