



Asociación entre el sistema P-POSSUM score y el destino postoperatorio

Autor:

German Andrés Franco-Gruntorad

Johan Enrique Quiroga Alvarez

Valeria Delgado Hoyos

Nicolas Molano González

Eduardo Becerra Zapata

Nicolás Maya Trujillo

Director

German Andrés Franco-Gruntorad

Nicolas Molano González

Trabajo presentado como requisito para optar por el  
título de Anestesiólogo

Bogotá-Colombia

2025

Asociación entre el sistema P-POSSUM score y el destino postoperatorio

Autor

**German Andrés Franco-Gruntorad**

**Johan Enrique Quiroga Álvarez**

**Valeria Delgado Hoyos**

**Nicolas Molano González**

**Eduardo Becerra Zapata**

**Nicolás Maya Trujillo**

Tutores

**German Andrés Franco-Gruntorad**

**Nicolas Molano González**

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Anestesiología

Universidad del Rosario

Bogotá-Colombia

2025

## **Identificación del proyecto**

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la salud

Título de la investigación: Asociación entre el sistema P-POSSUM score y el destino postoperatorio.

Instituciones participantes: Fundación Cardioinfantil - La Cardio, Universidad del Rosario

Tipo de investigación: Estudio observacional descriptivo, tipo corte transversal retrospectivo.

Investigador principal: German Andrés Franco Gruntorad

Investigadores asociados: Nicolás Molano, Johan Enrique Quiroga Álvarez, Nicolás Maya Trujillo, Eduardo Becerra Zapata, Valeria Delgado Hoyos

Asesor clínico o temático: German Andrés Franco-Gruntorad

Asesor metodológico: Nicolas Molano González

## 1 Contenido

<b>1. Introducción</b>	8
1.1 Planteamiento del problema	8
1.2 Justificación	9
<b>2. Marco Teórico</b>	11
<b>3. Pregunta de investigación</b>	19
<b>4. Objetivos</b>	19
4.1 Objetivo general	19
4.2 Objetivos específicos	19
<b>5. Formulación de hipótesis</b>	20
<b>6. Metodología</b>	20
6.1 Tipo y diseño de estudio	20
6.2 Población y muestra	20
6.3 Criterios de inclusión y exclusión	21
6.3.1 Criterios de inclusión:	21
6.3.2 Criterios de exclusión	21
6.4 Tamaño de muestra	21
6.5 Muestreo	21
6.6 Definición y operacionalización de variables	21
6.6.1 Definiciones:	22
6.6.2 Operacionalización de variables	23
El requerimiento de ingreso a la UCI, el tipo de cirugía, la morbilidad y mortalidad, puntaje fisiológico y quirúrgico del P-POSSUM score, y la duración de la cirugía son las variables centrales del estudio.	23
6.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos	30
6.8 Plan de procesamiento de muestras biológicas	32
6.9 Plan análisis de datos	33
6.10 Alcances y límites de la investigación	33
<b>7. Aspectos éticos</b>	34
7.1 Equipo de investigación	34
7.2 Categoría de la investigación	34
7.3 Población sujeta de investigación	35

7.4	<i>Proceso de obtención de consentimiento informado</i> .....	35
7.5	<i>Uso de datos personales</i> .....	35
7.6	<i>Riesgos y Beneficios</i> .....	36
7.7	<i>Titularidad de la información</i> .....	36
7.8	<i>Criterios que se tendrá en cuenta para definir la autoría de los productos de investigación</i> .....	37
<b>8.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>38</b>
<b>9.</b>	<b>Discusión</b> .....	<b>51</b>
<b>10.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>55</b>
<b>11.</b>	<b>Administración del proyecto</b> .....	<b>57</b>
	<i>11.1 Presupuesto</i> .....	<i>57</i>
	<i>11.2 Cronograma</i> .....	<i>58</i>
<b>12.</b>	<b>Referencias</b> .....	<b>59</b>
<b>13.</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>61</b>

## Resumen

**Introducción:** La asignación del destino postoperatorio es una decisión crítica en anestesiología, especialmente en cirugías no cardíacas, por sus implicaciones clínicas, logísticas y económicas. Ante la subjetividad y variabilidad interobservador de la clasificación ASA, surge la necesidad de herramientas objetivas y reproducibles. El sistema P-POSSUM, que integra variables fisiológicas y quirúrgicas para estimar el riesgo de morbilidad y mortalidad, podría ofrecer un soporte valioso en este proceso.

**Objetivo:** Describir los componentes del score P-POSSUM y su comportamiento en relación con el ingreso a UCI de los procedimientos realizados en pacientes sin indicación protocolaria de cuidados intensivos en la Fundación Cardioinfantil

**Metodología:** Estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. Se incluyeron procedimientos quirúrgicos o diagnósticos en pacientes mayores de 18 años, entre febrero de 2023 y junio de 2024, con registro preoperatorio del score P-POSSUM. Se cruzaron las bases de datos del servicio de anestesia y de ingresos a UCI para identificar discrepancias entre el destino planeado y el real.

**Resultados:** De 10.279 procedimientos analizados, el 0,6% de los pacientes enviados inicialmente a recuperación requirió UCI en las primeras 24 horas. A su vez, el 33,9% de los pacientes ingresados a UCI fueron dados de alta en menos de 24 horas. Se observaron puntajes P-POSSUM más elevados en los casos con destinos postoperatorios inadecuados, lo que sugiere su utilidad como herramienta complementaria en la toma de decisiones clínicas.

**Palabras clave:** Cuidados posoperatorios; Morbilidad; Mortalidad; Unidades de cuidados intensivos; P-POSSUM; Anestesiología.

**Abstract:**

The assignment of postoperative care level is a critical decision in anesthesiology, particularly in non-cardiac surgeries, due to its clinical, logistical, and economic implications. Given the subjectivity and interobserver variability of the ASA classification, there is a clear need for objective and reproducible tools. The P-POSSUM score, which integrates physiological and surgical variables to estimate morbidity and mortality risk, may offer valuable support in this decision-making process.

**Objective:** To describe the behavior of the P-POSSUM components in relation to actual ICU admission in patients undergoing surgery at LaCardio who were not protocol-indicated for intensive care.

**Methods:** This was a descriptive, retrospective, cross-sectional study. Patients over 18 years of age who underwent surgical or diagnostic procedures between February 2023 and June 2024, with a documented preoperative P-POSSUM score, were included. Databases from the anesthesia department and ICU admissions were cross-referenced to identify discrepancies between planned and actual postoperative destinations.

**Results:** Among 10,279 procedures analyzed, 0.6% of patients initially assigned to recovery required ICU admission within the first 24 hours. Conversely, 33.9% of patients admitted to the ICU were discharged in under 24 hours. Higher P-POSSUM scores were consistently observed in cases where the postoperative destination was inappropriate, suggesting the score's potential utility as a complementary tool for clinical decision-making.

**Keywords:** Postoperative care; Morbidity; Mortality; Intensive care units; P-POSSUM; Anesthesiology.

## 1. Introducción

Una de las decisiones clínicas que tiene un impacto económico y administrativo importante sobre el sistema de salud es definir correctamente el destino del paciente después de un procedimiento quirúrgico. Si el paciente requiere ser admitido a una unidad de cuidado intensivo (UCI), esto puede tener varias implicaciones que impactan directamente al paciente, por ejemplo, cuando en la valoración preanestésica se indica que un paciente requiere UCI y no hay una cama disponible, esto dilata el tiempo de realización del procedimiento, disminuyendo la probabilidad de éxito de este (1,2). Por otro lado, si un paciente es hospitalizado en la UCI sin indicación, este error produce un sobre costo en la atención y una limitación del recurso disponible para pacientes que realmente lo necesitan.

La evaluación de la gravedad de los pacientes antes, durante y después de una intervención quirúrgica implica considerar diversos factores, como el resultado de la valoración preanestésica, la complejidad de la cirugía, la carga de comorbilidades preexistentes y la presencia de complicaciones intraoperatorias (3). Los anteriores son argumentos que permiten decidir el destino más apropiado para el paciente en el postoperatorio inmediato.

### *1.1 Planteamiento del problema*

Hoy en día, la toma de esta decisión en la mayoría de los hospitales es potestad del anestesiólogo en consenso con el equipo quirúrgico, los cuales usualmente apoyan esta decisión haciendo uso de la clasificación emitida por la American Society of Anesthesiologists (ASA) (4). Sin embargo, en la práctica clínica diaria estudios han documentado una alta variabilidad interobservador en la clasificación ASA entre anestesiólogos a la hora de definir la categoría correspondiente, lo que puede llevar en algunos casos a sobreestimar el estado físico previo del paciente, y en otros a subestimarlo y en consecuencia inclinar la balanza hacia un destino diferente para un paciente con iguales características clínicas (5–7).

Adicionalmente no existe una herramienta eficaz que nos permita responder esta pregunta tan frecuente en la práctica clínica, por ende, se hace imperativo la búsqueda de una herramienta que permita predecir de una manera eficiente qué pacientes requieren un cuidado post anestésico más especializado. Una posible solución para este problema podría ser la Escala de Severidad Fisiológica

y Operativa para la predicción de la Mortalidad y la Morbilidad (P-POSSUM siglas en inglés) desarrollada por Prytherch en 1998, que permite una evaluación de la morbilidad postquirúrgica a partir de variables propias del paciente y variables intraoperatorias, y se caracteriza por ser una herramienta sencilla de aplicar para todo tipo procedimiento quirúrgico, sea programado o urgente, y con una baja variabilidad de resultado entre evaluadores (8). A pesar de que, esta herramienta está concebida para la evaluación de la morbilidad postquirúrgica, el P-POSSUM se ha introducido de manera sistemática en el departamento de anestesiología de la Fundación Cardioinfantil desde el año 2023, razón por la cual creemos que sus resultados individuales podrían correlacionarse con el destino del paciente después del procedimiento quirúrgico.

Dado lo anterior, surge el interés por describir cómo se comportan los puntajes del sistema P-POSSUM en los procedimientos realizados a pacientes llevados a cirugía en LaCardio, particularmente en relación con el ingreso o no a la Unidad de Cuidado Intensivo. Esta exploración busca aportar información útil para futuras investigaciones o decisiones sobre la planificación del destino postoperatorio.

## *1.2 Justificación*

En la práctica anestésica actual, la decisión sobre el destino postoperatorio de los pacientes - específicamente, si requieren ingreso a una Unidad de Cuidado Intensivo (UCI) o pueden continuar su recuperación en una sala de hospitalización convencional- representa un desafío clínico cotidiano con implicaciones importantes en términos de seguridad del paciente, uso adecuado de recursos y eficiencia hospitalaria. Esta decisión, por lo general, recae en el juicio del anestesiólogo en conjunto con el equipo quirúrgico, guiados principalmente por la clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists). No obstante, se ha documentado que esta escala presenta una alta variabilidad interobservador, lo que puede conllevar a decisiones inconsistentes frente a pacientes con características clínicas similares.

Ante esta limitación, se hace necesaria la búsqueda y validación de herramientas objetivas, reproducibles y clínicamente aplicables que permitan estratificar adecuadamente el riesgo quirúrgico y orientar el destino postoperatorio de forma más confiable. En este contexto, la escala P-POSSUM (Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of

Mortality and Morbidity) emerge como una alternativa prometedora. Esta herramienta combina variables fisiológicas preoperatorias con características del procedimiento quirúrgico para estimar de forma cuantitativa el riesgo de morbimortalidad, y ha demostrado ser útil en múltiples contextos quirúrgicos gracias a su simplicidad, aplicabilidad amplia y baja variabilidad entre evaluadores.

En la Fundación Cardioinfantil (LaCardio), el sistema P-POSSUM ha sido implementado sistemáticamente desde 2023 como parte del proceso de evaluación preoperatoria. Sin embargo, hasta el momento, no se ha explorado formalmente la posible asociación entre los puntajes de morbilidad y mortalidad calculados por esta escala y el requerimiento real de ingreso a UCI. Estudiar esta posible correlación no solo permitiría evaluar la utilidad del P-POSSUM como herramienta predictiva del destino postoperatorio, sino que también podría contribuir a mejorar la toma de decisiones clínicas, optimizar la asignación de recursos críticos y reducir la variabilidad subjetiva en la práctica anestésica.

Por estas razones, este proyecto de investigación se justifica como un primer paso hacia la implementación de un enfoque más objetivo y estandarizado para la asignación de cuidados postoperatorios en cirugía no cardíaca. Además, sus hallazgos podrían aportar evidencia local relevante que respalde el uso clínico del P-POSSUM y fomente futuras investigaciones multicéntricas en el ámbito anestesiológico nacional.

## 2. Marco Teórico

### *Ingreso de pacientes en postoperatorio a la UCI*

Cada año se realizan alrededor de 234 millones de cirugías a nivel mundial con una incidencia de eventos adversos posquirúrgicos del 6,1% al 25% (2,3). Las complicaciones postoperatorias hacen parte de principales causas de morbilidad y mortalidad, causando aproximadamente de 3 a 12 millones de muertes anuales (2,9). Por ejemplo, en países como España se calcula que 2,1 millones de personas son intervenidas quirúrgicamente cada año (5). Un estudio en Pereira, Colombia, describió que las causas más comunes de admisión a UCI son enfermedades cardiovasculares (36,8%), intervenciones quirúrgicas (12,3%) e infecciones (6,4%) (6), mientras que en una investigación de Bogotá corresponde a las intervenciones quirúrgicas por abdomen agudo con el 15,2% del total de ingresos y el trauma craneoencefálico con el 13,4% (10).

La mayoría de los pacientes tienen un riesgo bajo en el procedimiento quirúrgico, pero la evidencia muestra que las complicaciones después de la cirugía son una causa importante de mortalidad (2). Sólo el 12,5% de los pacientes a quienes se les realizará un procedimiento quirúrgico tienen un riesgo alto de complicaciones. Estos representan el 80% de las muertes postoperatorias y tan sólo el 15% de ellos ingresan a la UCI en el postoperatorio inmediato (11).

El ingreso de pacientes en el periodo postoperatorio a la UCI es un proceso crítico en la atención médica, diseñado para brindar una vigilancia intensiva y cuidados especializados a individuos que se han sometido a procedimientos quirúrgicos para prevenir, reconocer de forma temprana y tratar complicaciones potencialmente mortales durante el período postoperatorio. El desafío está en la identificación de los pacientes de alto riesgo que verdaderamente requieren el ingreso a la UCI, ya que, de no ser así, existiría una inequidad inaceptable en la distribución de los recursos (12).

El ingreso de los pacientes en postoperatorio a la UCI es multifactorial como las complicaciones perioperatorias imprevistas, disponibilidad de camas en la UCI y dudas para el equipo médico (13). Los pacientes sometidos a cirugías de alta complejidad como son las cirugías cardíacas, trasplante hepático o pulmonar, son procedimientos que requieren de un manejo con la mayor precisión posible para garantizar estabilidad hemodinámica, detección precoz de complicaciones infecciosas, control del dolor, y sangrado y por ello su traslado a la UCI se realiza de manera protocolizada.

### *Criterios de ingreso a UCI*

Se realizó una búsqueda exhaustiva con el algoritmo de búsqueda: ("Intensive Care Units"[MeSH Terms] OR "ICU"[Text Word]) AND ("Patient Admission"[MeSH Terms] OR "admission criteria"[Text Word]) AND ("Postoperative Care"[MeSH Terms] OR "post-surgical care"[Text Word]) AND ("Surgical Procedures, Operative"[MeSH Terms] OR "surgery"[Text Word]) AND ("Critical Care"[MeSH Terms] OR "critical care"[Text Word]), encontrándose 27 artículos en Pubmed/MEDLINE (se seleccionaron 3), sciencie.gov (total de 3 artículos, no se seleccionó ninguno), Google Scholar (7 artículos de los cuales 2 están duplicados), Cochrane (total de 11 artículos, no se seleccionó ninguno), EuropePMC (total de 2 artículos, no se seleccionó ninguno).

Se usó el algoritmo de búsqueda con términos DeCS: ("Unidades de Cuidados Intensivos" [DeCS] OR "UCI" [Palabra Clave]) AND ("Admisión del Paciente" [DeCS] OR "criterios de admisión" [Palabra Clave]) AND ("Cuidado Posoperatorio" [DeCS] OR "cuidado después de cirugía" [Palabra Clave]) AND ("Procedimientos Quirúrgicos Operativos" [DeCS] OR "cirugía" [Palabra Clave]) AND ("Cuidados Críticos" [DeCS] OR "cuidado crítico" [Palabra Clave]) en las bases de datos Scielo (15 artículos, ninguno seleccionado), LILACS (9 artículos, 1 duplicado, ninguno seleccionado).

De una búsqueda exhaustiva en bases biomédicas internacionales y regionales, se seleccionaron ocho artículos pertinentes que, en conjunto, reflejan la falta de consenso universal sobre criterios de ingreso postoperatorio a UCI. No obstante, existe literatura que menciona algunos criterios de admisión a la UCI para el manejo de los pacientes llevados a cirugía. Algunos de estos criterios incluye las cirugías de alta complejidad, de larga duración, o que involucran órganos vitales, la presencia de complicaciones intraoperatorias como la pérdida significativa de sangre, inestabilidad hemodinámica, o complicaciones anestésicas que requieran monitoreo y manejo intensivo; la necesidad de soporte vital postoperatorio (ventilación mecánica o soporte inotrópico); el manejo del dolor postoperatorio, especialmente si se necesitan dosis altas de analgésicos o si hay complicaciones relacionadas con el manejo del dolor; pacientes que requieren monitoreo continuo de signos vitales, niveles de oxigenación, equilibrio fluido-electrolítico, y función de órganos vitales; recuperación postoperatoria anticipada complicada en pacientes que se espera que tengan una recuperación postoperatoria difícil o prolongada debido a su estado preoperatorio o la naturaleza de la cirugía y cirugías realizadas en situaciones de emergencia por tener un mayor riesgo de complicaciones (14–16).

Se recomienda que la máxima prioridad de ingreso a la UCI sea para paciente con las condiciones anteriores y que además tengan una mayor probabilidad de recuperarse y que dado el caso recibirán

reanimación cardiopulmonar (15). El "destino postoperatorio incorrecto" corresponde a situaciones donde los pacientes son enviados a una unidad de cuidado que no es la más adecuada para su condición postoperatoria, ya sea por la severidad de su estado clínico o por necesidades específicas de cuidado. Este problema puede incluir, pero no se limita a, la transferencia inapropiada de pacientes entre unidades, como enviar a un paciente a una unidad de cuidados generales cuando necesitaría cuidados intensivos o viceversa. El envío de pacientes a un destino inadecuado puede llevar a una serie de problemas, incluyendo el aumento del riesgo de complicaciones, mayor mortalidad, y un uso ineficiente de recursos hospitalarios (17). De acuerdo con lo anterior, como se evidencia no existen criterios claros y uniformes que permitan tomar esta decisión de manera efectiva lo cual da un margen de error importante al momento de definir el destino postoperatorio de cada paciente.

### *Costos del paciente en la UCI*

Se estima que el 22-34% de los costos hospitalarios totales se deben a las UCIs (18). Se estima que estos costos son altos y varían de acuerdo con la ubicación geográfica, el tipo de institución (pública o privada), los días totales de la estancia, complejidad de la atención requerida y los recursos utilizados (individualizado). Para los Estados Unidos, se estimó que el costo de la UCI estaba entre \$121 y \$263 mil millones de dólares (USD) para el año 2008, representando entre el 5,2% y el 11,2% del gasto total en la atención sanitaria de este país (19). En el año 2020 oscilaba entre \$6.042 USD para neumonía y \$18.931 USD para infarto agudo de miocardio. Para el 2021 el costo promedio por día de hospitalización en UCI era de \$2.883 USD variando de acuerdo con el tipo de cobertura de cada paciente (20).

En Colombia, de acuerdo con las estadísticas del Ministerio de Salud, un día de atención en la UCI de adultos es de \$2.373.400 pesos colombianos (COP) cuando no hay un acuerdo entre EPS-IPS (21). Un estudio en la ciudad de Bogotá entre el año 2003 y 2004 encontró un promedio general de estancia en UCI de 3,4 días, con un valor promedio de atención por paciente de \$3.098.613 COP y un gran total por costo global de tratamientos de \$455.496.193. (22).

Por lo tanto, es evidente que los costos asociados a la hospitalización en la UCI representan una parte significativa de los gastos totales de atención médica en diversos países. Además, subraya la

importancia crucial de comprender y gestionar eficientemente estos recursos con el fin de optimizar los costos en salud y contribuir a mantener un sistema de salud sostenible.

### *Sistemas de puntuación que predicen resultados quirúrgicos: morbilidad y mortalidad*

Los sistemas de puntuación diseñados para predecir resultados quirúrgicos, tanto en morbilidad como en mortalidad, son cruciales en la práctica clínica contemporánea. Estas herramientas evaluativas ofrecen a los profesionales de la salud una estructura objetiva para estratificar el riesgo de complicaciones postoperatorias y optimizar la toma de decisiones. Al incorporar variables clínicas como la edad del paciente, el estado funcional previo, la naturaleza y complejidad del procedimiento quirúrgico, como comorbilidades, resultados de paraclínicos previos a la intervención quirúrgica, hallazgos intraoperatorios (entre otros), estos sistemas evalúan el riesgo individual. Estas herramientas no sólo sirven como guías valiosas para la identificación de pacientes de alto riesgo, sino que también facilitan la comunicación efectiva (23).

La American Society of Anesthesiologists (ASA), o Sociedad Americana de Anestesiólogos en español, es una organización profesional dedicada a la promoción de la excelencia y la seguridad en el campo de la anestesiología. Fundada en 1905, la ASA ha desempeñado un papel fundamental en el avance de estándares y prácticas anestésicas a nivel mundial. Su principal objetivo es mejorar la atención perioperatoria y promover la investigación, la educación y la defensa de la especialidad (4).

Uno de los logros más reconocidos de la ASA es la creación de la Clasificación del Estado Físico de la ASA, un sistema numérico que evalúa el estado de salud general de un paciente antes de la cirugía. Esta clasificación, que va desde el ASA I (paciente saludable), ASA II (paciente con enfermedad sistémica leve), ASA III (paciente con enfermedad sistémica grave), ASA IV (paciente con una enfermedad sistémica grave que amenaza constantemente la vida) y el ASA V (paciente moribundo), se utiliza ampliamente en todo el mundo como una herramienta para estratificar el riesgo perioperatorio y guiar las decisiones anestésicas (4).

Dentro de las ventajas, la ASA proporciona una evaluación rápida y fácil de la salud general de un paciente antes de la cirugía, facilitando la comunicación entre los miembros del equipo médico (24). Esto puede ayudar a mejorar la toma de decisiones y la planificación del manejo anestésico. Como desventajas, la clasificación ASA puede ser subjetiva y depender en gran medida de la interpretación

del evaluador. Diferentes profesionales pueden asignar diferentes categorías para el mismo paciente. Del mismo modo, no captura todos los detalles relevantes sobre la salud del paciente. Puede no reflejar completamente las comorbilidades específicas o la complejidad del caso. La ASA es más descriptiva que predictiva. No proporciona una estimación precisa del riesgo específico para un paciente o procedimiento particular y, por último, se centra en la condición del paciente, sin tener en cuenta la naturaleza específica de la cirugía ya que algunas cirugías pueden tener un riesgo inherente independientemente del estado del paciente (4,24,25).

#### *Índice de Riesgo Cardíaco Revisado: Lee Score*

El Índice de Riesgo Cardíaco Revisado (RCRI, por sus siglas en inglés: Revised Cardiac Risk Index) es una herramienta que evalúa el riesgo preoperatorio de eventos cardíacos adversos en pacientes sometidos a cirugías no cardíacas. Se conoce también como lee score, al ser desarrollado por Lee et al. (26).

Los 6 factores de riesgo que incluye esta herramienta se asocian con un puntaje específico:

- Historia de enfermedad cardíaca isquémica: se le asigna un puntaje de 1.
- Historia de insuficiencia cardíaca congestiva: se asocia con un puntaje de 1.
- Historia de enfermedad cerebrovascular: se asigna un puntaje de 1.
- Diabetes mellitus que requiere tratamiento con insulina: se asocia con un puntaje de 1.
- Insuficiencia renal con una tasa de filtración glomerular menor a 60 ml/min: se asocia con un puntaje de 1.
- Procedimiento de alto riesgo: se asigna un puntaje de 1.

De acuerdo con la suma de los puntajes, y el riesgo general se estratifica a los pacientes en tres categorías:

- Bajo riesgo (puntaje 0)
- Riesgo moderado (puntaje 1-2)
- Alto riesgo (puntaje 3 o más)

Este sistema ayuda a los profesionales de la salud a identificar a aquellos pacientes con mayor probabilidad de desarrollar complicaciones cardíacas perioperatorias y a tomar decisiones informadas sobre la gestión preoperatoria y el seguimiento postoperatorio (26).

### *Utilidad del P-POSSUM score*

Se han realizado múltiples intentos para desarrollar algún tipo de estandarización que logre predecir el desenlace postoperatorio a partir de scores u otras escalas de medición, que incluya variables tanto del paciente como del procedimiento a realizar. Aunque existen clasificaciones como la de la ASA-PS (4,25) y el score Lee, sabemos que, por mucho que esta represente una categorización del estado físico de los pacientes, existe un grado de subjetividad en su uso, así como inespecificidad en cuanto al desenlace postoperatorio (24). En 1998 Prytherch desarrolló un score que permite una evaluación de la morbimortalidad postquirúrgica a partir de variables propias del paciente y variables intraoperatorias, el P-POSSUM (27,28).

El P-POSSUM es un score calculado a partir de 12 variables fisiológicas y 6 quirúrgicas (Tabla 1). Entre las variables fisiológicas se encuentran determinaciones del hemograma, perfil bioquímico y alteraciones electrocardiográficas, si no se puede recoger alguna variable, se le asigna un valor de 1, la evaluación de las variables fisiológicas es preoperatoria. En cuanto a las variables quirúrgicas, se puntúan de la misma forma, estas incluyen la severidad de la cirugía y el tipo, si se trata de varios procedimientos en un periodo menor a 30 días, la pérdida sanguínea, la presencia de malignidad, entre otras. Cada una de las variables se puntúa entre 1 y 8 (1, 2, 4, 8) y a partir de ellas con las siguientes formulas (regresiones logísticas) se estima el riesgo de mortalidad y morbilidad (R1 indica mortalidad y R2 morbilidad las cuales se expresan en porcentajes (29):

- $\text{Log } R1/(1-R1) = -7.04 + (0.13 \times \text{Physiological Score}) + (0.16 \times \text{Operative Severity Score})$
- $\text{Log } R2/(1-R2) = -5.91 + (0.16 \times \text{Physiological Score}) + (0.19 \times \text{Operative Severity Score})$

Tabla 1. Sistema P-POSSUM. Variables fisiológicas y quirúrgicas (29).				
Puntuación	1	2	4	8
Variables fisiológicas				
Edad	< 60	61-70	>70	-
Sistema cardiaco	No	Fármacos	Edema, cardiopatía	Cardiomegalia
Sistema respiratorio	-	EPOC	EPM	Grave
PAS	110-129	130/170 o 10/9	>170 o 90-99	<90
Pulso	50-80	81-100 o 40-49	101-120	>120 o < 40
Glasgow	15	12-14	9-11	<9
Urea (mmol/l)	<7,5	7,5-10	10,1-15	>15
Sodio	>136	131-135	126-130	<126
Potasio	3,5-5	3,1-3,4/5,1-5,3	2,9-3,1/5,4-5,9	<2,9 o >5,9
Hemoglobina (g/l)	13-16	11,5-12,9/16,1-17	10-11,4/17,1-18	<10 o >18
Leucocitos	4-10.000	10,1-20/3,1-3,9	>20 o <3,1	-
ECG	Normal	-	F.A.	Otro
Variables quirúrgicas				
Gravedad quirúrgica	Menor	Moderada	Mayor	Mayor +
Número de intervenciones quirúrgicas	1	2	>2	-
Transfusiones (ul)	<100	101-500	501-1.000	>1.000
Exudado peritoneal	No	Seroso	Pus local	Peritonitis difusa
Malignidad	No	Tumor localizado	Adenopatías	Metástasis distal
Tipo de cirugía	Programada	-	Urgente. Reanimación mayor de 2 h, cirugía < 24 h después del ingreso.	Urgencia inmediata (menor a 2 h del ingreso)

*ECG: Electrocardiograma; EPM: Enfermedad pulmonar moderada; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; PAS: Presión arterial sistólica. POSSUM: Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity.*

En cuanto al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), el P-POSSUM score no se utiliza específicamente para tomar esa decisión, pero podría proporcionar información valiosa sobre el riesgo general del paciente y ayudar en la planificación de los cuidados postoperatorios (27,29,30). A pesar de no haberse logrado aun determinar la asociación de valores altos de P-POSSUM con necesidad de UCI, se es optimista al respecto. Existen autores que consideran el sistema P-POSSUM como una herramienta útil para realizar auditorías de los resultados mediante el ajuste de tasas de morbilidad y mortalidad de cada institución o médico cirujano con el fin de proporcionar información sobre la mejora o deterioro en la práctica clínica teniendo en cuenta sus limitaciones para pacientes de bajo riesgo quirúrgico (29).

### **3. Pregunta de investigación**

¿Cuál es el comportamiento de los puntajes del sistema P-POSSUM en sus categorías de morbilidad y mortalidad, con el requerimiento de ingreso a la Unidad de Cuidado intensivo en los procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos realizados en los pacientes llevados a cirugías en LaCardio, que no tengan como destino por protocolo la UCI durante el periodo comprendido entre febrero del 2023 hasta el 12 de junio del 2024?

### **4. Objetivos**

#### *4.1 Objetivo general*

Describir el comportamiento de las cuatro variables del score P-POSSUM (score fisiológico, score quirúrgico, morbilidad y mortalidad) en los diferentes procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos realizados a los pacientes en LaCardio que no tengan como destino por protocolo la UCI durante el periodo comprendido entre febrero del 2023 y 12 de junio del 2024, y su distribución según el destino postoperatorio inmediato.

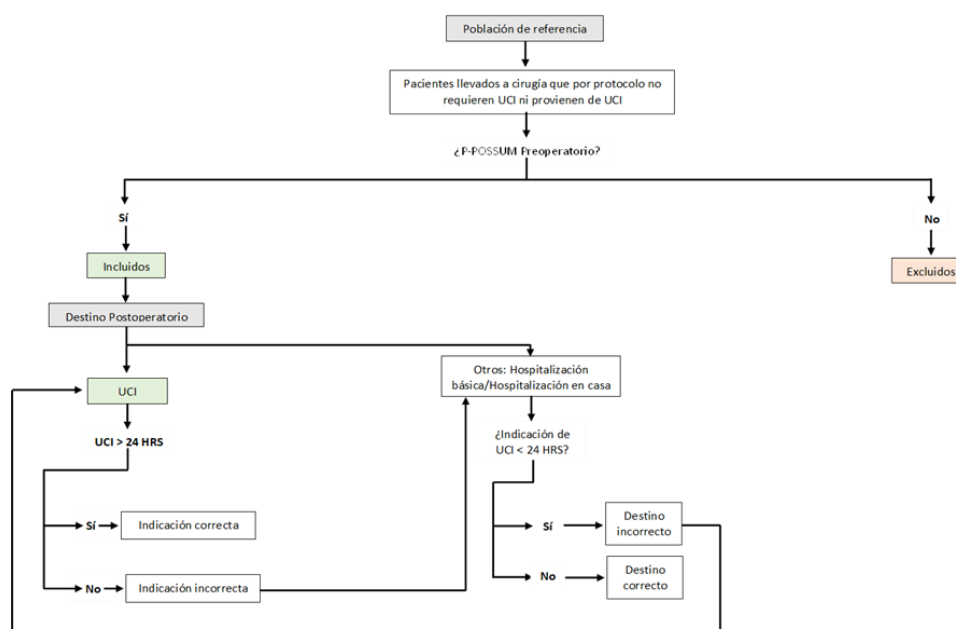
#### *4.2 Objetivos específicos*

1. Describir y caracterizar, a nivel sociodemográfico y clínico, los procedimientos incluidos en el estudio, considerando los atributos de los pacientes en quienes se realizaron.
2. Describir los resultados de las 4 variables de P-POSSUM score.
3. Describir el destino postoperatorio inmediato y la proporción de procedimientos con asignación considerada inadecuada (porcentaje de procedimientos cuyo destino fue UCI y el paciente permaneció menos de 24 horas; porcentaje de procedimientos cuyo destino fue recuperación y posteriormente requirieron ingreso a UCI en las primeras 24 horas).
4. Describir el comportamiento del score P-POSSUM (morbilidad y mortalidad) según el destino postoperatorio inmediato del procedimiento.

## 5. Formulación de hipótesis

No aplica, por ser un estudio descriptivo.

## 6. Metodología



### 6.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio observacional descriptivo, tipo corte transversal retrospectivo.

### 6.2 Población y muestra

Población de referencia: procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos en pacientes mayores de 18 años a cargo de cualquier especialidad que hayan sido realizados en LaCardio, que por protocolo no requieren traslado a la UCI, y que cuenten con un P-POSSUM score prequirúrgico durante el periodo comprendido entre febrero del 2023 y 12 de junio 2024.

### *6.3 Criterios de inclusión y exclusión*

#### *6.3.1 Criterios de inclusión:*

Todos los procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos en pacientes adultos (mayores de 18 años) llevados a cabo en LaCardio entre febrero del 2023 hasta 12 de junio del 2024 a quienes se les haya calculado un P-POSSUM score preoperatorio y que cuenten con el registro del destino postoperatorio inmediato en la base de datos del departamento de anestesia.

#### *6.3.2 Criterios de exclusión:*

- Procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos en pacientes llevados a cirugías que por protocolo tengan como destino, alguna de las Unidades de cuidado intensivo de la institución. Ejemplo: Endarterectomía carotídea, procedimientos de neurocirugía, etc. (se publicará un listado con los CUPS que cumplan con esta condición en el proyecto completo de investigación).
- Procedimientos en pacientes que provengan de UCI.
- Procedimientos en pacientes con datos incompletos en las variables de interés para este estudio.

### *6.4 Tamaño de muestra*

Al ser un estudio descriptivo no requiere un tamaño de muestra específico.

### *6.5 Muestreo*

Se realizará muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual incluirá todos procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos en los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

### *6.6 Definición y operacionalización de variables*

### 6.6.1 *Definiciones:*

Se analizarán las siguientes variables de interés:

- Sociodemográficas y clínicas de los pacientes en quienes se realizaron los procedimientos (edad, sexo, especialidad tratante, tipo de procedimiento, duración).
- Destino postoperatorio inmediato del procedimiento (UCI o recuperación).
- Componentes del score P-POSSUM: score fisiológico, score quirúrgico, estimación de morbilidad y estimación de mortalidad.

Estas variables serán descritas y categorizadas según su comportamiento general y según el destino postoperatorio inmediato, sin realizar análisis inferenciales ni establecer relaciones causales.

### 6.6.2 Operacionalización de variables

El requerimiento de ingreso a la UCI, el tipo de cirugía, la morbilidad y mortalidad, puntaje fisiológico y quirúrgico del P-POSSUM score, y la duración de la cirugía son las variables centrales del estudio.

**Tabla 2. Operacionalización de variables de interés**

<b>Nombre de la variable</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Unidades o categoría</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Fuente principal</b>
Edad	Edad del paciente en años cumplidos	Años	Cuantitativa	Discreta	Historia clínica – base de datos
Genero	Sexo del paciente	1. Masculino 2. Femenino	Categórica	Nominal (dicotómica)	Historia clínica – base de datos
Peso	Peso de los pacientes en kilogramos (kg)	Número de kilogramos	Cuantitativa	Razón	Historia clínica – base de datos
Talla	Altura del paciente en centímetros (cm)	Número centímetros	Cuantitativa	Razón	Historia clínica – base de datos
Tipo de cirugía	Tipo de procedimiento quirúrgico	Diversas opciones según el tipo de cirugía realizada	Categórica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos
Lugar de procedimiento	Sitio físico donde se lleva a cabo la intervención quirúrgica.	1. Dentro de salas de cirugía	Categórica	Nominal (dicotómica)	Historia clínica – base de datos

		2. Fuera de salas de cirugía			
Tiempo quirúrgico	Número de minutos que tardó el procedimiento quirúrgico desde la incisión hasta el cierre de la herida.	Número de minutos	Cuantitativa	Razón	Historia clínica – base de datos
Especialidad que realiza el procedimiento quirúrgico	Tipo de especialidad que realizó la intervención quirúrgica	1. Cabeza y cuello 2. Cardiología Adultos 3. Cardiología Pediátrica 4. Cardiología 5. Cirugía General 6. Cirugía Pediátrica 7. Dolor 8. Electrofisiología 9. Gastroenterología 10. Ginecología 11. Hematooncología 12. Hemodinamia adultos 13. Hemodinamia Pediátrica	Catagórica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos

		14. Hepatobiliar 15. Neumología 16. Neurocirugía 17. Odontología 18. Oftalmología 19. Ortopedia 20. Otorrinolaringología 21. Cirugía plástica 22. Radiología 23. Cirugía de Tórax 24. Trasplante 25. Urología 26. Urología pediátrica 27. Vascular			
Tipo de prioridad del procedimiento Quirúrgico	Clasificación de oportunidad que se asigna a un procedimiento quirúrgico en función de su urgencia o importancia relativa.	1. Programado 2. Urgencia 3. Triaje rojo	Categorica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos
Técnica anestésica	Tipo de procedimiento anestésico para controlar las vías respiratorias con el fin de garantizar una vía	1. General 2. General balanceada 3. Sedación 4. TIVA	Categorica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos

	aérea segura y facilitar la ventilación mecánica.	5. TIVA TCI 6. Sólo regional			
Tipos de accesos vasculares	Vía por la cual se inserta catéter o dispositivo médico en el sistema vascular del cuerpo.	1. Periférico 2. Central	Categoría	Nominal (dicotómica)	Historia clínica – base de datos
Manejo de la vía aérea	Dispositivo utilizado para garantizar una vía respiratoria abierta y eficaz en un paciente durante el transcurso del procedimiento quirúrgico.	1. Tubo Orotraqueal 2. Tubo Nasotraqueal 3. Tubo doble luz 4. MLA (máscara laríngea) 5. Máscara facial 6. Cánula nasal 7. Ventury 8. Cánula traqueostomía 9. Traqueostomía insitu 10. No rehinalación 11. Jet 12. In situ 13. Ninguno	Categoría	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos
Técnica de intubación	Técnica utilizada por el anesthesiólogo para insertar el tubo endotraqueal para asegurar la vía aérea y	1. Retrógrada 2. Quirúrgica 3. Ninguno	Categoría	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos

	permitir la ventilación mecánica.				
Monitoria arterial	Tipo de medición y registro continuo de la presión arterial de un paciente.	1. Invasiva 2. No invasiva	Categórica	Nominal (dicotómica)	Historia clínica – base de datos
Monitoria hemodinámica	Tipo de técnica/procedimientos utilizados para evaluar y medir parámetros relacionados con la circulación sanguínea y la función cardíaca.	1. PVC 2. Arterial 3. PAP (Presión en la arteria pulmonar) 4. PAP por cirugía 5. Cuña 6. PIC 7. Presión aurícula izquierda 8. Ninguno	Categórica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos
Monitoria especial	Técnicas y dispositivos utilizados durante la administración de anestesia para evaluar y controlar de manera continua las funciones vitales del paciente.	1. NIRS 2. BIS 3. Swan 4. Vigelio 5. PiCCO 6. Potenciales evocados 7. TOF 8. Marcapaso transvenoso 9. Drenaje de LCR 10. Ninguno	Categórica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos
Tipo de inotrópico	Tipo de agente farmacológico usado para modificar la fuerza	1. Milrinone 2. Adrenalina 3. Dobutamina	Categórica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos

	de contracción del miocardio y por ende su eyección.	4. Dopamina 5. Levosimendam 6. Isoproterenol 7. Ninguno			
Tipo de vasopresor	Tipo de vasopresor usado con el fin de aumentar la presión sanguínea al inducir la constricción de los vasos sanguíneos periféricos.	1. Noradrenalina 2. Neosinefrina 3. Etilefrina 4. Vasopresina 5. Adrenalina 6. Ninguno	Categórica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos
Requerimiento de transfusión de hemoderivados	Decisión clínica de administrar sangre o componentes sanguíneos a un paciente para corregir una deficiencia específica.	1. Si 2. No	Categórica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos
Anestesiólogo que realiza el procedimiento quirúrgico	Nombre del anestesiólogo que asiste al paciente en el procedimiento quirúrgico	Nombre del anestesiólogo	Categórica	Nominal (policotómica)	Historia clínica – base de datos
ASA-PS	Clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología	1. ASA 1 2. ASA 2 3. ASA 3 4. ASA 4 5. ASA 5	Categórica	Ordinal	Historia clínica – base de datos
Score Fisiológico o P-POSSUM	Score utilizado para predecir la morbilidad y mortalidad en cirugía,	1. Valor entre 12 a 88	Cuantitativa	Discreta	Historia clínica – base de datos

	calculado a partir de 12 variables fisiológicas.				
Score Quirúrgico o P-POSSUM	Score utilizado para predecir la morbilidad y mortalidad en cirugía, calculado a partir de 6 variables quirúrgicas.	2. Valor entre 6 a 44	Cuantitativa	Discreta	Historia clínica – base de datos
Score Morbilidad P-POSSUM	Puntaje para predecir la morbilidad en cirugía	1. Porcentaje entre 5,5% a 100% Porcentaje	Cuantitativa	Razón	Historia clínica – base de datos
Score Mortalidad P-POSSUM (Mortalidad)	Puntaje para tipo la mortalidad en cirugía	1. Porcentaje entre 0,2% a 100%	Cuantitativa	Razón	Historia clínica – base de datos
Complicaciones	Eventos inesperados o no deseados que pueden ocurrir como resultado del procedimiento quirúrgico.	1. Sí 2. No	Catagórica	Nominal (dicotómica)	Historia clínica – base de datos
Destino de paciente	Indicador si el paciente fue trasladado a cualquier unidad de cuidados intensivos (UCI), u otro destino durante el periodo postoperatorio inmediato.	1. No 1. UCI. 2. Otro.	Catagórica	Nominal (dicotómica)	Historia clínica – base de datos

Duración de la cirugía	Tiempo transcurrido desde el inicio hasta el final del procedimiento quirúrgico	Minutos y/o horas.	Cuantitativa	Razón	Historia clínica – base de datos
Confirmación de requerimiento de UCI	Paciente que en el postoperatorio inmediato fue trasladado a hospitalización convencional, pero en un tiempo menor de 24 horas requirió ingreso a UCI.	1. Sí 2. No	Categórica	Nominal (dicotómica)	Historia clínica – base de datos
Ingreso no indicado a UCI	Paciente que en el postoperatorio inmediato fue trasladado a UCI, pero en un tiempo menor de 24 horas salió de UCI a hospitalización convencional.	1. Sí 2. No	Categórica	Nominal (dicotómica)	Historia clínica – base de datos

### 6.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos

Para la realización de este estudio se consultara la base de datos del departamento de anestesia, la cual se diligencia en el software Claris Filemaker pro 19 de manera sistemática para el 100% de los diferentes procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos en pacientes que reciben cuidado anestésico en la institución desde el año 2020, la variable P-POSSUM se empezó a registrar en todos los pacientes mayores de 2 años de manera sistemática por medio de la utilización de la calculadora P-POSSUM disponible en: <http://www.riskprediction.org.uk/cgi-sys/suspendedpage.cgi> esto debido a una política del servicio para caracterizar el riesgo de morbilidad y mortalidad de los pacientes, con una escala diferente al ASA, esta política se instauró en Febrero del 2023, razón por la cual se determina como

la fecha de inicio para el reclutamiento de la población objetivo en este estudio, es de anotar que el link de esta calculadora dejo de operar el día 12 de junio del 2024 razón por la cual se decide que esta es la fecha final del período de recolección, ya que actualmente se utiliza otra calculadora lo cual podría presentar un sesgo en los datos obtenidos especialmente en los porcentajes de morbilidad y mortalidad los cuales son calculados con la ecuación descrita en el artículo original pero la forma como se alimenta la calculadora no esta tan parametrizada como la calculadora original. Una vez filtrados e identificados todos los procedimientos que cumplen con los criterios de inclusión y que no cumplen con ninguno de los de exclusión, los datos serán exportados a STATA v18, para corroborar que el procedimiento no tiene el criterio de exclusión “procedencia = UCI” (el cual no se registra en la base de datos de anestesia) y para evaluar la pertinencia del destino postoperatorio fue necesario complementar la información con la base de datos administrativa de la institución, en donde se reporten la historia clínica, el documento de identidad la fecha de ingreso y la fecha de egreso de todos los pacientes que ingresaron a las unidades de cuidado intensivo de pacientes adultos durante el periodo de recolección, esta información será solicitada según los protocolos institucionales, y será importada a STATAv18 para poderla cruzar con la base de datos del servicio y poder determinar la pertinencia de los destinos postoperatorios, de la siguiente manera: aquellos pacientes provenientes de UCI al momento del procedimiento serán excluidos, para corroborar la pertinencia de los destinos se hará lo siguiente: aquellos procedimientos que tenían como destino inicial la UCI (según la base de datos del servicio), se procederá a determinar la duración de la estancia del paciente en UCI y si esta es menor de 24 horas se considerara que el destino no estaba indicado y por ende el paciente pasara al grupo de recuperación, así mismo para aquellos procedimientos de pacientes cuyo destino inicial era recuperación (según la base de datos del servicio de anestesia) pero ingresaron a UCI en las primeras 24 horas posteriores al procedimiento se consideraran como pacientes cuyo destino debía ser la UCI. Este proceso se realizará por medio del software STATA v18.0.

Una vez corroborados los destinos la base de datos fue anonimizada antes de su exportación para análisis, eliminando toda información identificadora, para proteger su identidad, a una hoja de cálculo en Microsoft Excel, la cual será enviada al asesor metodológico quien ejecutará el análisis de los datos como se describe el punto 7.9 de este documento.

En cuanto a la seguridad el manejo de la información procedemos a explicar el funcionamiento básico de la base de datos del departamento de anestesia.

La base de datos del departamento de anestesia está montada en (Claris FileMaker Pro 19®), para contextualizar esta base tiene 4 propósitos: clínico, académico, investigativo, y administrativo, siendo una herramienta modular a la cual se accede a través de un usuario y una contraseña, el acceso a la

información es restringido según el perfil de cada uno de los usuarios, por ejemplo los especialistas solo tienen acceso a el componente clínico para ingresar información de cada uno de los casos en que participan, y realizar el cobro electrónico de los mismos. Por otro lado los usuarios administrativos solo tienen acceso al portal de facturación el cual les permite realizar las cuentas medicas que se le presentan a la institución, finalmente los usuarios con perfiles de investigación solo tienen acceso a los portales donde se almacena la información de los pacientes que están participando en estudios para que puedan completar la información relevante para el estudio pero que no se registra de manera rutinaria en todos los casos, ninguno de los perfiles anteriormente mencionados puede borrar o modificar registros, o exportar récords una vez han sido registrados dentro de la base de datos del servicio de anestesiología, Esta base de datos tiene un perfil de administrador a cargo del Doctor Germán Franco quien es el único con prerrogativas para realizar cambios y exportar los contenidos de interés a una hoja de cálculo para su posterior análisis en un programa estadístico. Durante este proceso de exportación se hace el proceso de anonimización de los datos ya que el número de identificación, el nombre y la historia clínica no son exportados en aras de proteger la identidad de los pacientes involucrados.

Los datos de esta base se encuentran almacenados en un servidor (Amazon web service) es encriptado por varias capas de seguridad la cual es administrada por Claris Filemaker Server a través de una consola de acceso como se evidencia en la figura 2. Con acceso exclusivo para el administrador, esta información se copia diariamente a un computador local de manera que se garantiza la custodia del dato en caso de un daño en el servidor principal. Por política del servicio la información recolectada al final de los estudios será guardada y custodiada por un periodo mínimo de 5 años después de la finalización de la investigación dentro de la base de datos. Si se requiere una descripción más técnica se recomienda consultar la siguiente página web: <https://help.claris.com/en/security-guide/content/index.html>.

### *6.8 Plan de procesamiento de muestras biológicas*

No aplica.

## 6.9 *Plan análisis de datos*

Se describirán las variables cualitativas con frecuencias absolutas y relativas mientras que las variables cuantitativas serán descritas con promedios y desviaciones estándar o medianas y rangos intercuartílicos dependiendo de la normalidad de las variables (evaluada a través de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk).

De la misma manera serán descritos los cuatro índices del P-POSSUM score por cada uno de los posibles destinos finales en los pacientes.

Para facilitar la descripción comparativa entre categorías, se incluyeron estimaciones puntuales como diferencias de medianas y razones de odds con intervalos de confianza al 95%, sin que ello implique análisis inferencial ni intención de establecer asociaciones causales.

Todos los análisis estadísticos se harán en el software R versión 4.2.

## 6.10 *Alcances y límites de la investigación*

Los alcances de este estudio son que se busca describir el comportamiento del score P-POSSUM en relación con la necesidad de admisión a la Unidad de Cuidado Intensivo en los procedimientos de pacientes sometidos a cirugías no cardíacas ni de trasplantes en la FCI. Si se encuentra una tendencia significativa entre estas variables el estudio podría tener implicaciones importantes en la práctica clínica, en tanto permitiría explorar si los puntajes del score P-POSSUM muestran patrones diferenciales según el destino postoperatorio, lo cual podría generar hipótesis para investigaciones futuras sobre su uso como herramienta de apoyo en la planificación del nivel de vigilancia requerido.

Las limitaciones de este estudio son varias. En primer lugar, al tratarse de un estudio observacional retrospectivo, se corre el riesgo de que los datos no sean completos o precisos, lo que podría afectar la validez de los resultados. En segundo lugar, el estudio se realiza en una única institución de salud, lo que puede limitar la generalización de los resultados a otros contextos. Finalmente, el hecho de que se utilice una herramienta de evaluación preoperatoria como P-POSSUM, puede sesgar la

asignación del destino postoperatorio, aunque se espera que la decisión final del traslado a la unidad de cuidado intensivo sea tomada por el anestesiólogo independiente del resultado de la investigación.

## **7. Aspectos éticos**

### *7.1 Equipo de investigación*

**German Andrés Franco-Gruntorad**, Anestesiólogo cardiotorácico, adultos y pediátrico. Coordinador del posgrado de anestesiología de la universidad del Rosario.

**Nicolás Molano**, Bioestadística del centro de investigaciones de ciencias médicas de la universidad del Rosario.

**Johan Enrique Quiroga Álvarez**, Médico general, actualmente residente de Anestesiología de la Lacar dio

**Valeria Delgado Hoyos**, Médico general, actualmente residente de Anestesiología de LaCardio

**Eduardo Becerra Zapata**, Médico general, actualmente rural de investigación de LaCardio

**Nicolás Maya Trujillo**, Médico general, actualmente cursando residencia de Anestesiología en LaCardio

### *7.2 Categoría de la investigación*

Según resolución No 008430 de 1993: 1) investigación sin riesgo.

### *7.3 Población sujeta de investigación*

La población sujeta a investigación corresponde a los procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos no cardíacos ni de trasplante realizados en pacientes adultos ( $\geq 18$  años) en la Fundación Cardioinfantil – LaCardio entre febrero de 2023 y junio de 2024, que cuenten con el score P-POSSUM diligenciado y sin indicación protocolaria de ingreso a UCI. Dado que se trata de un estudio retrospectivo, sin intervención directa y basado en datos anonimizados, no se considera que involucre población vulnerable. Se incluirán todos los procedimientos que cuenten con el score completamente diligenciado y un registro claro del destino postoperatorio inmediato. Se excluirán aquellos con indicación protocolaria de ingreso a UCI, los que correspondan a pacientes provenientes de UCI o que presenten información incompleta en variables esenciales. El muestreo será no probabilístico por conveniencia, e incluirá todos los procedimientos disponibles que cumplan con estos criterios, sin carácter discriminatorio, basándose exclusivamente en aspectos clínicos y administrativos

### *7.4 Proceso de obtención de consentimiento informado*

Al tratarse de un estudio observacional descriptivo, tipo corte transversal retrospectivo, no requiere la obtención del consentimiento informado.

### *7.5 Uso de datos personales*

Esta investigación garantiza la confidencialidad y privacidad de los datos de las personas, ya que se presenta como un estudio retrospectivo fundamentado en las bases de datos institucionales recogidas de forma previa. Los datos se convertirán en anónimos antes de proceder con el análisis, eliminando cualquier dato que permita la identificación directa de los pacientes (nombre, número de la historia clínica o el documento nacional de identidad).

El acceso a la base de datos original está restringido y protegido mediante credenciales seguras del tutor de datos en el software Claris FileMaker Pro-19®, siendo también su administración realizada exclusivamente por el investigador principal. La información se exportará de forma anónima y el

análisis será realizado por el equipo investigador, sin que en ningún momento se compartan datos identificables.

Los resultados de la investigación no se entregarán de forma individual a los participantes, puesto que no se trata de una intervención directa o de un contacto con los sujetos. Los resultados de la investigación se divulgarán únicamente a modo general en escenarios académicos o publicaciones científicas preservando la confidencialidad de los datos.

### *7.6 Riesgos y Beneficios*

La siguiente investigación es de tipo retrospectiva, basado en revisión de bases de datos clínicas despersonalizadas, porque no supondrá riesgos físicos, psicológicos ni sociales para los participantes, ya que no lleva a cabo intervención directa con los pacientes, así como el contacto. El riesgo es mínimo, inferior al mínimo definido por la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

El riesgo potencial atañe a la confidencialidad. Para minimizarlo se realizan las siguientes acciones: los datos serán despersonalizados antes del análisis, ya que sólo el personal del equipo de investigación tendrá acceso permitido y limitado a la información. La base de datos se almacenará en los servidores institucionales seguros (AWS), con unas normas de realización de copias de seguridad y con el control del acceso definidos.

Para el equipo de investigadores los riesgos son mínimos y se encuentran sólo en la carga académica y operativa que tiene el análisis de datos, que será minimizada por el adecuado plan de trabajo conjurando el apoyo metodológico del tutor y del tema tratado.

Los participantes no tienen ningún beneficio directo al no haber contacto ni intervención, aunque se espera que los resultados de la investigación permita contribuir a una mejora de los criterios de toma de decisiones clínicas del destino postoperatorio, que podría beneficiar indirectamente a los futuros pacientes mediante una atención más segura, más eficiente y más documentada, y el desarrollo de la investigación contribuirá a profundizar algunos de los anteriores problemas clínicos observados en la atención de los resultados clínicos.

### *7.7 Titularidad de la información*

Los datos empleados para este estudio son provenientes de dos fuentes institucionales pertenecientes a la Fundación Cardioinfantil – LaCardio: De la base de datos del Departamento de Anestesia,

elaborada y administrada en el software Claris FileMaker Pro-19®; y de la base de datos administrativa institucional que corresponde a los registros de entrada y salida de las Unidades de Cuidado Intensivo.

Ambas bases constituyen propiedad de la Fundación Cardioinfantil y su uso para el presente estudio se encuentra enmarcado dentro de un uso académico, científico y sin fin de lucro. Así las cosas, la propiedad tanto de los datos empleados como de los productos generados (resultados, tablas, análisis estadísticos y publicaciones que deriven de los resultados) es de la institución, en virtud de sus políticas internas sobre propiedad intelectual.

Cualquier publicación o divulgación de los resultados del estudio estará sometida a la autorización previa de la Fundación Cardioinfantil, manteniendo el compromiso de confidencialidad de los datos y del anonimato de los pacientes.

#### *7.8 Criterios que se tendrá en cuenta para definir la autoría de los productos de investigación*

- **German Andrés Franco-Gruntorad:** Coordinación general del proyecto, dirección académica, diseño metodológico, análisis de resultados y revisión final del manuscrito.
- **Nicolás Molano González:** Diseño metodológico, supervisión del análisis estadístico, procesamiento de bases de datos y soporte en redacción técnica.
- **Johan Enrique Quiroga Álvarez, Valeria Delgado Hoyos, Eduardo Becerra Zapata y Nicolás Maya Trujillo:** Revisión de literatura, consolidación de información clínica, recolección y depuración de datos, así como redacción de secciones específicas del trabajo.

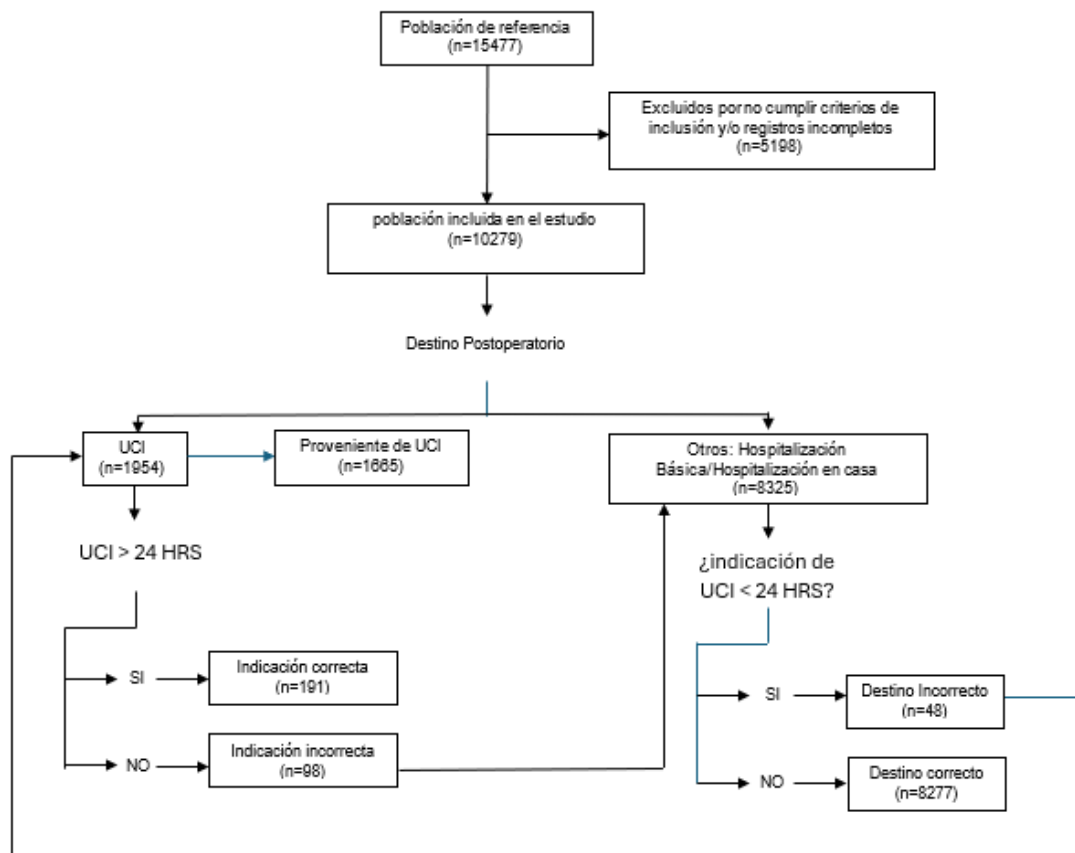
## 8. Resultados

Se evaluó una cohorte inicial de 15.477 procedimientos quirúrgicos y/o diagnósticos realizados durante el periodo de estudio comprendido entre febrero del 2023 hasta el 12 de junio del 2024 (**figura 1**). De estos, 5.198 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión establecidos (destino protocolario la UCI, provenir de unidades de cuidados intensivos o presentar registros incompletos). Como resultado, se analizaron un total de 10.279 procedimientos; de los 1.954 procedimientos cuyo destino postoperatorio inmediato fue la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), el 85,2% (n = 1.665) correspondieron a pacientes que ya se encontraban hospitalizados en esta unidad antes de la cirugía. El 14,8% restante (n = 289) fueron pacientes que fueron llevados a UCI directamente desde el quirófano, sin provenir previamente de cuidados intensivos.

Dentro de este subgrupo de 289 pacientes que fueron trasladados a UCI como nueva indicación postoperatoria, se observó que el 33,9% (n = 98) fueron dados de alta de UCI en menos de 24 horas, que, según los criterios del estudio, se interpretó como un traslado incorrecto.

Los pacientes que no fueron trasladados a UCI fueron 8.325, de éstos el (80,9%) fueron asignados inicialmente a hospitalización convencional o manejo ambulatorio. Dentro de este grupo, el 0,6% (n = 48) requirió traslado a UCI en las primeras 24 horas postoperatorias, que, según los criterios del estudio, son clasificados como "recuperación incorrecta".

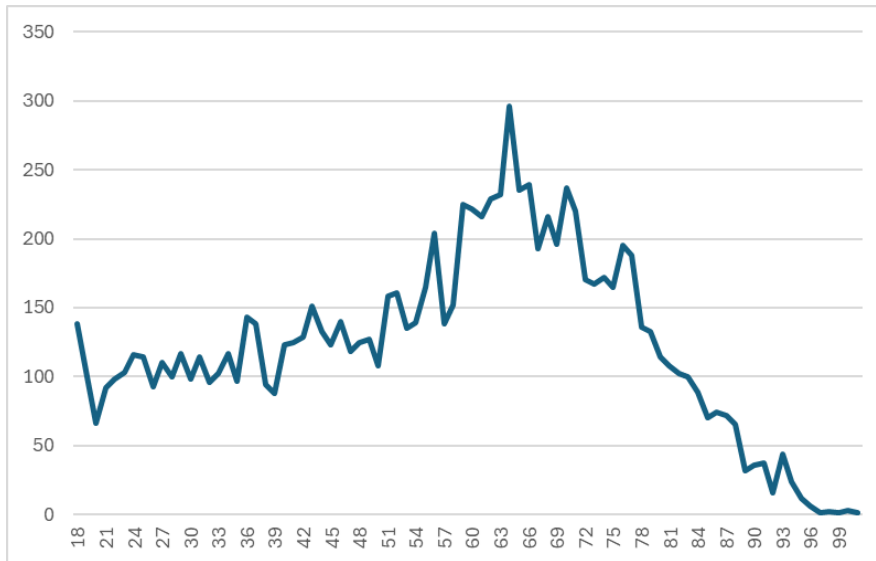
**Figura 1.** Diagrama de flujo del destino postoperatorio inmediato según la indicación de ingreso a la UCI.



\*La Figura 1. Muestra el diagrama de flujo que representa la distribución postoperatoria de los procedimientos quirúrgicos incluidos. De una cohorte inicial de 15.477 procedimientos, 5.198 fueron excluidos por criterios preestablecidos, resultando en 10.279 procedimientos analizados.

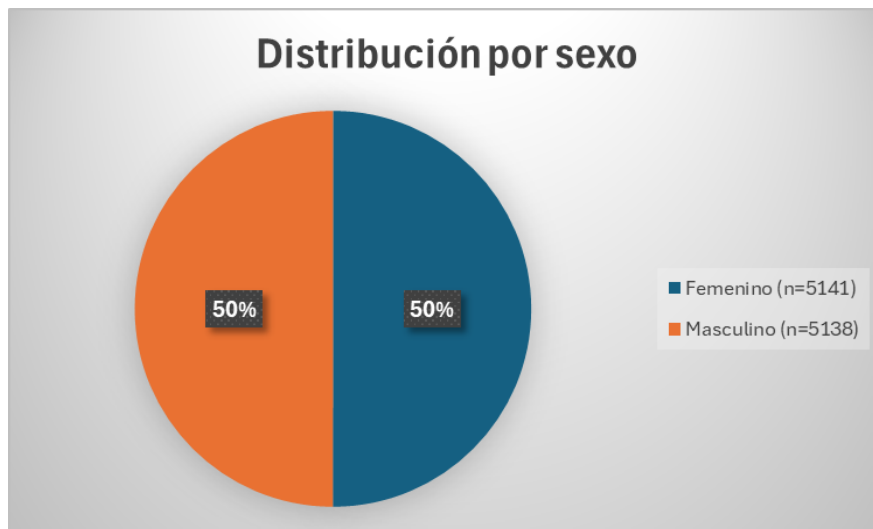
En cuanto a la distribución por edad (**Figura 2**), se observó una tendencia creciente de procedimientos entre los 40 y 70 años, con un pico notable en la sexta década de vida, seguido de un descenso progresivo en las edades más avanzadas. La distribución por sexo fue equilibrada (Figura 3), con 5.141 procedimientos en mujeres (50%) y 5.138 en hombres (50%)

**Figura 2.** Distribución de los pacientes según la edad.



\*Figura 2. Distribución de los pacientes por edad desde los 18 años.

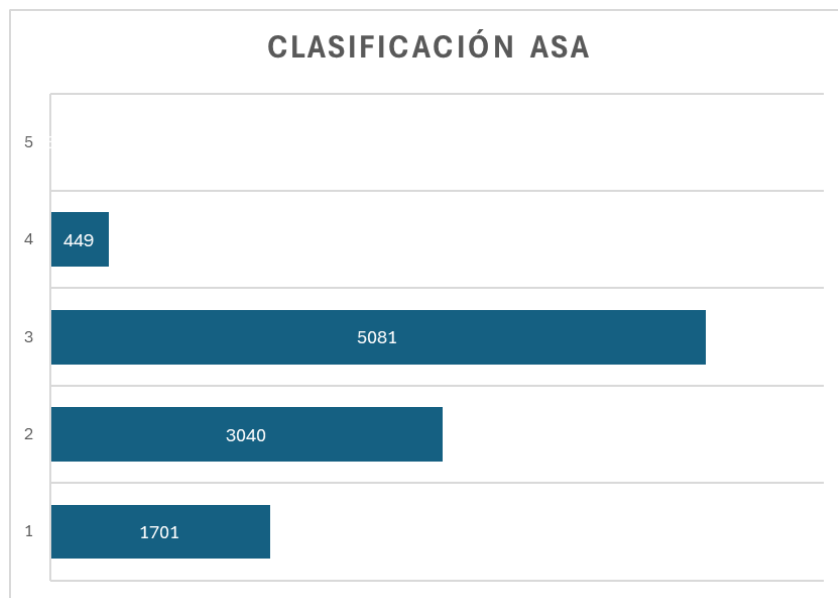
**Figura 3.** Distribución de los pacientes según el sexo.



\* Figura 3. Distribución porcentual de los procedimientos por sexo

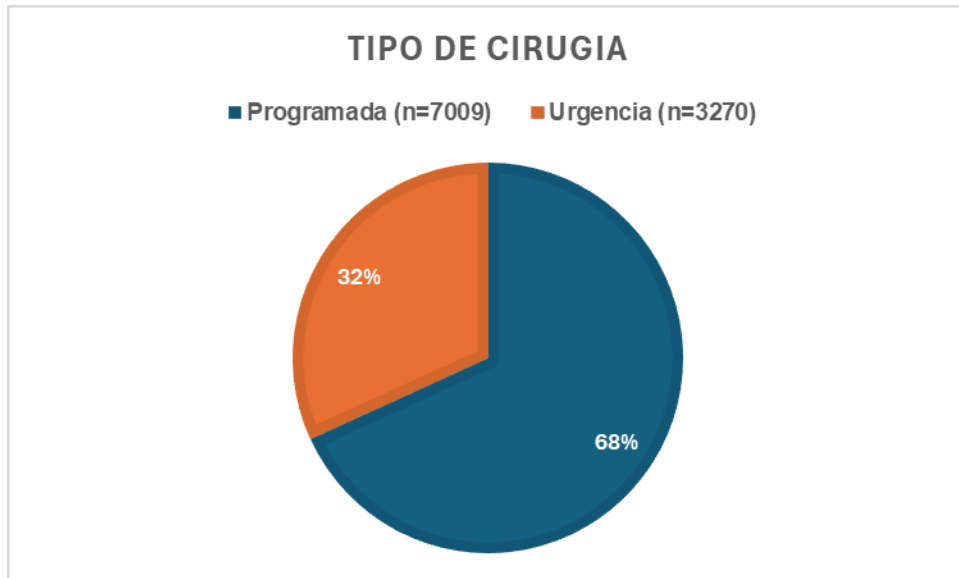
En cuanto a la clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists) (**Figura 4**), se presenta la distribución de los 10.271 pacientes según el estado físico preoperatorio reportado. La categoría más frecuente fue ASA III, que agrupó al 49,4% de los pacientes (n = 5.081), seguida por ASA II con el 29,6% (n = 3.040) y ASA I con el 16,5% (n = 1.701). Solo el 4,4% (n = 449) fue clasificado como ASA IV, y no se registraron pacientes en las categorías ASA V ni ASA VI. Por su parte, en relación con el tipo de cirugía (**Figura 5**), el 68% de los procedimientos (n = 7.009) correspondieron a cirugías programadas, mientras que el 32% (n = 3.270) fueron procedimientos de urgencia.

**Figura 4.** *Distribución de los pacientes según la clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists)*



\***Figura 4.** Muestra la proporción de pacientes según su estado físico preoperatorio, clasificados en las categorías ASA I a ASA IV.

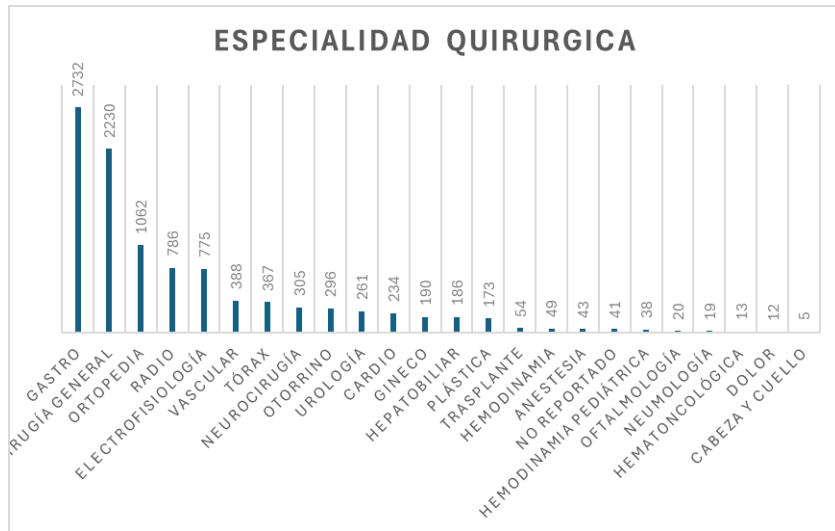
**Figura 5.** Distribución de los pacientes según el tipo de cirugía.



\*Figura 5. Presenta la frecuencia relativa de procedimientos programados frente a cirugías de urgencia.

La distribución por especialidad quirúrgica (**Figura 6**) mostró que las disciplinas más frecuentes fueron cirugía gastrointestinal (n = 2.732), cirugía general (n = 2.230) y ortopedia (n = 1.062), seguidas por radiología intervencionista, electrofisiología y cirugía vascular. Se incluyeron procedimientos de 28 especialidades distintas.

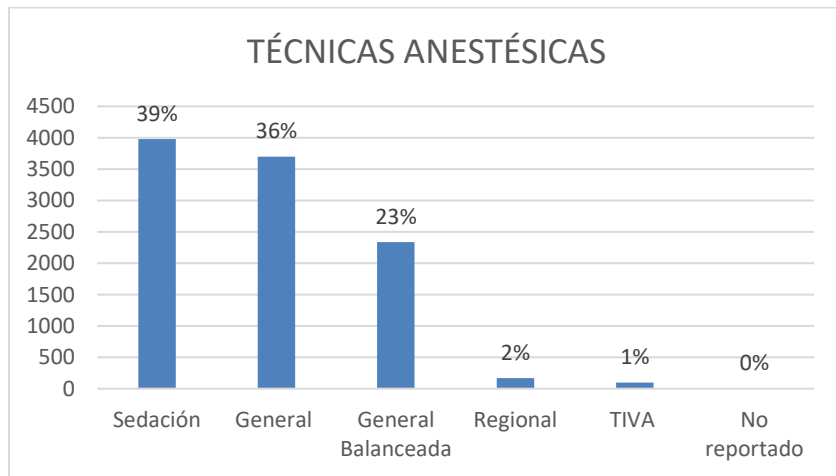
**Figura 6.** Frecuencia de procedimientos según la especialidad quirúrgica.



\*Figura 6. Se presentan las especialidades que realizaron los procedimientos incluidos en el estudio.

En cuanto a la técnica anestésica empleada (**Figura 7**), predominó la sedación (39%), seguida de anestesia general (36%) y anestesia general balanceada (23%). Las técnicas regionales (2%) y TIVA (1%) fueron menos frecuentes.

**Figura 7.** Distribución de las técnicas anestésicas empleadas en la población quirúrgica del estudio.



\*Figura 7. Tipos de anestesia empleados durante los procedimientos analizados y su valor porcentual

Finalmente, la duración promedio de los procedimientos quirúrgicos según especialidad (**Figura 8**) varió ampliamente: las cirugías de trasplante, tórax y hemodinamia pediátrica presentaron los tiempos más prolongados, superando los 250 minutos en promedio.

**Figura 8.** Promedio de duración de las cirugías según especialidad médica



**Figura 8.** Tiempo quirúrgico (en minutos) promedio registrado por cada especialidad médica incluida en el estudio.

**Tabla 1. Distribución descriptiva de las variables del sistema P-POSSUM según el destino postoperatorio y su clasificación correcta o incorrecta.**

*Se presentan medianas e intervalos intercuartílicos para cada grupo.*

Comportamiento variables P-POSSUM score					
Variable	Total, n=10279	UCI Confirmada, n=239	Recuperación confirmada, n=8325	UCI Incorrecto, n=98	Recuperación incorrecto, n=48
Fisiológico	15(12;18)	16(13;20)	15(12;18)	16(13;21)	18(13;21)
Quirúrgico	7(6;8)	9(7;10)	7(6;7)	8(7;10)	8(6;10)
Morbilidad %	18,34(6,99;21,44)	30,4 (12;43,8)	18,1 (7;20,8)	26,5(10,2-37,3)	35,1(12,1;54,3)
Mortalidad %	0,7(0,26;0,84)	1,1(0,4;1,6)	0,7(0,3;0,8)	1(0,4;1,4)	1,3(0,5;1,9)

En la **Tabla 1.** presenta la distribución de las variables fisiológicas, quirúrgicas y estimaciones del sistema P-POSSUM en los cuatro grupos definidos por destino postoperatorio: UCI confirmada, recuperación confirmada, UCI y recuperación incorrectas.

Se observa una tendencia a valores más altos del score fisiológico en los grupos con ingreso a UCI (confirmado o incorrecto), con una mediana de 16 (13–20) en UCI confirmada y 16 (13–21) en UCI

incorrecta, en comparación con 15 (12–18) en recuperación confirmada. El grupo recuperación incorrecta presentó la mediana más alta: 18 (13–21).

De forma similar, el score quirúrgico mostró una mayor tendencia en los grupos UCI y recuperación incorrecta. La mediana fue de 9 (7–10) en UCI confirmada y de 8 (7–10) en UCI incorrecta, frente a 7 (6–7) en recuperación confirmada. El grupo recuperación incorrecta presentó una mediana de 8 (6–10).

En cuanto al componente de morbilidad estimada, se evidencia una mayor dispersión y valores más elevados en los grupos con destino a UCI y en recuperación incorrecta. La mediana en UCI confirmada fue de 30,4% (RIC: 12–43,8), mientras que recuperación confirmada fue de 18,1% (7,2–20,8). El grupo recuperación incorrecta presentó el valor más alto: 35,1% (12,1–54,3).

Para la estimación de mortalidad, también se observan valores mayores en los grupos UCI y recuperación incorrecta. La mediana en UCI confirmada fue de 1,1% (0,4–1,6), en comparación con 0,7% (0,3–0,8) en recuperación confirmada. En UCI incorrecta fue de 1,0% (0,4–1,4), y en recuperación incorrecta, de 1,3% (0,5–1,9).

**Tabla 2. Comparación de variables clínicas y quirúrgicas numéricas según ingreso postoperatorio a UCI.**

*Se presenta la mediana (RIC) por grupo y la diferencia de medias con su intervalo de confianza al 95% como estimación del efecto.*

VARIABLE	UCI (SI)	UCI (NO)	Estimación del efecto (IC 95%)
Score fisiológico	16(13;20)	14(12;18)	1,485(0,956;2,014)
Score quirúrgico	8(7;10)	7(6;7)	1,699(1,359;2,038)
Score probabilidad de Morbilidad	0,219(0,12;0,438)	0,102(0,07;0,208)	0,123(0,094;0,152)
Score probabilidad de Mortalidad	0,008(0,004;0,016)	0,004(0,003;0,008)	0,004(0,003;0,005)
Edad (años)	62(45;72)	59(41;70)	2,745(0,341;5,148)
Peso (kg)	64(56;70)	66(57;75)	-2,507(-4,241;-0,772)
Talla (cm)	160(155;168,5)	163(156;170)	-1,718(-2,888;-0,549)
Nº de procedimientos	3(2;3,5)	2(1;2)	1,032(0,836;1,229)
Tiempo quirúrgico (min)	51,117(94,783;245,542)	90(50;128,237)	91,115(73,746;108,483)

En la **Tabla 2**. Se comparan múltiples variables clínicas y quirúrgicas numéricas entre los procedimientos cuyo destino postoperatorio inmediato fue la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) frente a aquellos que no lo requirieron.

Se observó que los pacientes que ingresaron a UCI presentaron un score fisiológico más elevado (mediana: 16 [13–20] vs. 14 [12–18]), con una diferencia de medias de 1,485 puntos (IC 95%: 0,956 a 2,014). De forma similar, el score quirúrgico también fue mayor en este grupo (8 [7–10] vs. 7 [6–7]; diferencia: 1,699; IC 95%: 1,359 a 2,038).

En cuanto al riesgo estimado por el sistema P-POSSUM, los procedimientos con ingreso a UCI presentaron una probabilidad de morbilidad más alta (0,219 [0,120–0,438] vs. 0,102 [0,070–0,138]; diferencia: 0,123; IC 95%: 0,094 a 0,152), así como una probabilidad de mortalidad ligeramente superior (0,008 [0,004–0,016] vs. 0,004 [0,003–0,008]; diferencia: 0,004; IC 95%: 0,003 a 0,005).

Adicionalmente, el grupo UCI fue en promedio de mayor edad (62 [45–72] vs. 59 [41–70]); diferencia: 2,745 años; IC 95%: 0,341 a 5,148), con menor peso (64 [56–70] vs. 66 [57–75]; diferencia: –2,507 kg; IC 95%: –4,241 a –0,772) y menor talla (160 [155–168,5] vs. 163 [156–170]; diferencia: –1,718 cm; IC 95%: –2,888 a –0,549).

Asimismo, se observó que los pacientes ingresados a UCI fueron sometidos a un mayor número de procedimientos (3 [2–3,5] vs. 2 [1–2]; diferencia: 1,032; IC 95%: 0,856 a 1,209) y a tiempos quirúrgicos más prolongados, con una diferencia media de 91 minutos (IC 95%: 73,746 a 108,483).

**Tabla 2.1. Comparación de variables clínicas y quirúrgicas categóricas entre pacientes con y sin ingreso postoperatorio a UCI.**

*Se presentan frecuencias absolutas y relativas por grupo, odds ratio (OR) e intervalo de confianza del 95%.*

VARIABLE	Categoría	UCI (SI)	UCI (NO)	Estimación del efecto (IC 95%)
Sexo	Femenino	129(54%)	5012(50%)	0,85(0,656;1,099)
Sala	Sala	169(70%)	5769(57%)	1,785(1,353;2,379)
Especialidades mas importantes	Cirugía General	62(25%)	2168(21%)	1,229(0,153;4,1,19)
	Gastro	31(13%)	2701(27%)	0,493(0,061;16,845)
	Hepatobiliar	25(10%)	161(1%)	6,636(0,82;230,186)
	Neurocirugía	36(15%)	269(2,7%)	5,733(0,711;195,526)
	Radio	31(13%)	755(7%)	1,763(0,218;60,274)
	Otros	58 (24%)	4258 (41.3%)	-
Tipo de cirugía	Programada	134(56%)	6875(68%)	-
	Triaje Rojo	41(17%)	213(2%)	9,89(6,722;14,289)
	Urgencia	64(26%)	2952(29%)	1,114(0,819;1,499)
Técnica anestésica	General	115(48%)	3582(35%)	-
	General Balanceada	82(34%)	2253(22%)	1,123(0,852;1,514)
	Sedación	34(14%)	3945(39%)	0,266(0,185;0,398)
	Regional	2(0,8%)	165(1,6%)	0,372(0,133;1,656)
Tipo de acceso venoso central	TIVA	6(2,5%)	90(0,8%)	2,036(0,984;5,044)
	CVC	38(15%)	120(1%)	-
	In Situ	8(3%)	308(3%)	0,08(0,04;0,187)
	MAC	1(0,4%)	12(0,1%)	0,237(0,066;2,123)
Tipo de acceso venoso periférico	Ninguno	192(8%)	9600(96%)	0,062(0,042;0,093)
	In Situ	74(31%)	4390(44%)	-
	Ninguna	8(3%)	424(4%)	1,102(0,576;2,416)
	PiCC	0	24(0,2%)	0(0,072;19,963)
Abordaje de vía aérea	YELCO	157(66%)	5202(52%)	1,766(1,35;2,357)
	Cánula nasal	25(10%)	3207(32%)	-
	Traqueostomía	0	17(0,1%)	0(0,21;61,389)
	In situ	11(4%)	209(2%)	6,461(3,394;14,045)
	Ventilación en Jet	0	1(0%)	0(1,668;1053,842)
	Mascara facial	2(0,8%)	164(1,6%)	1,495(0,517;7,073)
	Mascara de no Re inhalación	1(0,4%)	44(0,4%)	2,741(0,796;22,592)
	Mascara laringe	3(1%)	1070(10%)	0,346(0,134;1,26)
	Ninguno	8(3%)	764(7%)	1,29(0,641;3,052)
	Tubo doble luz	10(4%)	152(1,5%)	8,062(4,145;18,094)
	Tuno nasotraqueal	2(0,8%)	40(0,3%)	6,017(2,042;29,517)
	Tubo orotraqueal	173(72%)	4234(42%)	5,039(3,392;7,83)
	Traqueostomía in situ	3(1%)	87(0,8%)	4,205(1,614;15,689)
Ventury	1(0,4%)	51(0,5%)	2,372(0,69;19,453)	
Estrategia de intubación	Bonfills	3(1,2%)	48(0,5%)	-
	ciega	0	6(0%)	0(0,049;23,059)
	Digital	1(0,4%)	9(0%)	1,2(0,286;16,747)
	Fastrach	0	1(0%)	0(0,157;135,59)
	Fibrolaringoscopia	6(2,5%)	93(0,1%)	0,766(0,251;3,697)
	Intercambiador	0	2(0%)	0(0,11;69,664)
	Laringoscopia	160(67%)	3901(39%)	0,492(0,19;1,706)
	Ninguna	55(23%)	5669(56%)	0,116(0,044;0,414)
	Retrograda	0	1(0%)	0(0,157;135,59)
	Videolaringoscopia	14(5%)	310(3%)	0,54(0,194;2,161)
Linea arterial	SI	133(56%)	829(8%)	13,929(10,694;18,183)
Soporte inotrópico	SI	2(0,8%)	16(0,1%)	4,955(1,681;24,336)
Soporte vasopresor	SI	128(53%)	1415(14%)	7,025(5,416;9,128)
Transfusiones sanguíneas	SI	11(5%)	51(4%)	9,227(5,083;18,748)
Complicaciones	Si	10(4%)	76(0,7%)	5,648(3,097;11,557)

En la **Tabla 2.1**. Se observó una mayor frecuencia de ingreso a UCI en los procedimientos realizados dentro de salas de cirugía (OR: 2,76; IC 95%: 1,80–4,47), así como en aquellos clasificados como urgentes (OR: 4,12; IC 95%: 2,94–5,87) o como Triage rojo (OR: 13,08; IC 95%: 7,91–21,78), en comparación con los procedimientos programados.

Algunas especialidades quirúrgicas presentaron proporciones más altas de ingreso a UCI, destacando cirugía hepatobiliar (OR: 9,93; IC 95%: 5,86–16,52), neurocirugía (OR: 8,38; IC 95%: 2,93–23,92) y hemodinamia pediátrica (OR: 3,73; IC 95%: 2,03–6,91). En cuanto a la técnica anestésica, se observó mayor ingreso a UCI en procedimientos con anestesia general balanceada (OR: 1,93; IC 95%: 1,47–2,53) y TIVA (OR: 4,04; IC 95%: 1,80–9,05), mientras que los procedimientos realizados bajo sedación tuvieron menor frecuencia de ingreso (OR: 0,09; IC 95%: 0,07–0,12). El uso de catéter venoso central fue más frecuente en pacientes que ingresaron a UCI (OR: 8,19; IC 95%: 5,76–11,65), al igual que la monitorización arterial (OR: 6,59; IC 95%: 5,12–8,49) y la monitorización especial (OR: 6,44; IC 95%: 4,93–8,43). Igualmente, procedimientos en los que se utilizaron vasopresores (OR: 9,00; IC 95%: 6,85–11,81), se administraron hemoderivados (OR: 4,60; IC 95%: 3,30–6,43), o presentaron complicaciones intraoperatorias (OR: 7,59; IC 95%: 5,66–10,16), culminaron con ingreso a UCI en mayor proporción.

**Tabla 3. Comparación exploratoria de variables numéricas clínicas y quirúrgicas entre pacientes con destino a recuperación correcto e incorrecto.**

*Se presentan medianas por grupo y la diferencia de medias con su intervalo de confianza al 95%.*

VARIABLE	Destino incorrecto recuperación (SI)	Destino incorrecto recuperación (NO)	Estimación del efecto (IC 95%)
Score fisiológico	19(13,75;21)	13(12;17)	3,419(2,14;4,699)
Score quirúrgico	7(6;10)	7(6;7)	1,093(0,334;1,853)
Score probabilidad de Morbilidad	0,311(0,121;0,543)	0,093(0,07;0,183)	0,19(0,119;0,261)
Score probabilidad de Mortalidad	0,012(0,005;0,019)	0,004(0,003;0,007)	0,007(0,004;0,01)
Peso (kg)	61(53;68,5)	66(57,4;75,8)	-5,021(-9,397;-0,645)

En la **Tabla 3**. Se observó que los procedimientos clasificados como “recuperación incorrecta” presentaron valores más altos en todas las variables del score P-POSSUM. El score fisiológico fue mayor en este grupo (mediana: 19 vs. 13), con una diferencia de medias de 5,312 (IC 95%: 3,765 a 6,859). Igualmente, se observaron probabilidades estimadas más altas de morbilidad (mediana: 0,311 vs. 0,093; diferencia: 0,218; IC 95%: 0,153 a 0,283) y de mortalidad (0,012 vs. 0,004; diferencia: 0,008; IC 95%: 0,004 a 0,012).

En cuanto al score quirúrgico, también fue más alto en los pacientes con destino incorrecto a recuperación (mediana: 7 [6–10] vs. 7 [6–7]), con una diferencia de medias de 0,764 (IC 95%: 0,125 a 1,402). Finalmente, se identificó que los pacientes del grupo de recuperación incorrecta tenían un peso corporal más bajo (mediana: 61 kg vs. 66 kg), con una diferencia de medias de -4,331 kg (IC 95%: -7,484 a -1,177).

**Tabla 4. Comparación exploratoria de variables numéricas clínicas y quirúrgicas entre pacientes con ingreso a UCI correcto e incorrecto.**

*Se presentan medianas por grupo y la diferencia de medias con su intervalo de confianza al 95%.*

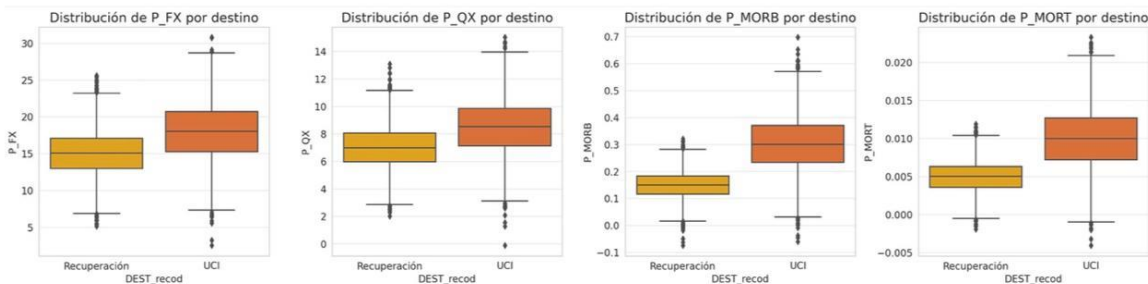
VARIABLE	Destino incorrecto UCI (SI)	Destino incorrecto UCI (NO)	Estimación del efecto (IC 95%)
Score fisiológico	15(13;21)	16(13;19)	0(-1,061;1,06)
Score quirúrgico	8(7;10)	9(7;11)	-0,545(-1,144;0,054)
Score probabilidad de Morbilidad	0,183(0,102;0,373)	0,212(0,12;0,407)	-0,027(-0,079;0,025)
Score probabilidad de Mortalidad	0,007(0,004;0,014)	0,007(0,004;0,014)	-0,001(-0,003;0,001)

En la **Tabla 4.** Se observó que los pacientes con ingreso correcto a UCI presentaron mayores puntuaciones en todos los componentes del sistema P-POSSUM. El score fisiológico fue más alto (mediana: 17 vs. 14), con una diferencia de medias estimada de 3,059 puntos (IC 95%: 1,913 a 4,206), al igual que el score quirúrgico (mediana: 8 vs. 7), con una diferencia de 1,142 (IC 95%: 0,662 a 1,621).

También se evidenciaron diferencias en la probabilidad estimada de morbilidad (mediana: 0,267 vs. 0,121; diferencia de medias: 0,146; IC 95%: 0,096 a 0,195) y en la probabilidad estimada de mortalidad (mediana: 0,010 vs. 0,005; diferencia: 0,005; IC 95%: 0,003 a 0,007).

**Figura 9. Distribución exploratoria de las variables del sistema P-POSSUM según destino postoperatorio (UCI vs. recuperación).**

*Se presentan diagramas de caja para los puntajes fisiológico, quirúrgico, y las probabilidades estimadas de morbilidad y mortalidad.*



P\_FX: Variable fisiológica de la escala P-POSUM; P\_QX: Variable quirúrgica de la escala P-POSUM; P\_MORB: Variable de morbilidad de la escala P-POSUM; P\_MORT: Variable de mortalidad de la escala P-POSUM

La **Figura 9**, muestra la distribución de las cuatro variables centrales del sistema P-POSSUM de acuerdo con el destino postoperatorio inmediato: recuperación o ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

Entre todas las variables presentadas, destaca la probabilidad estimada de morbilidad (P\_MORB), que exhibe una diferencia claramente visible en su distribución entre ambos grupos. Los pacientes trasladados a UCI presentaron valores de P\_MORB sustancialmente más elevados, con una mediana claramente superior y una mayor dispersión, en comparación con los asignados a recuperación. De forma complementaria, también se observa que el grupo UCI presenta puntuaciones más altas en el score fisiológico (P\_FX) y el score quirúrgico (P\_QX). La probabilidad estimada de mortalidad (P\_MORT) muestra un comportamiento similar, aunque sus valores absolutos son menores.

## 9. Discusión

En la práctica quirúrgica contemporánea, la decisión sobre el destino postoperatorio inmediato - recuperación o unidad de cuidados intensivos (UCI)- constituye un momento crítico, con implicaciones clínicas, logísticas y de seguridad. Esta asignación, habitualmente basada en el juicio del equipo tratante, carece con frecuencia de protocolos estructurados que respalden objetivamente la decisión (4, 6).

Para contextualizar la población descrita, al comparar nuestra población con los datos del International Surgical Outcomes Study (ISOS), donde los pacientes ASA I–II representaron el 65,2% de los casos - Lancet 2016, se identificó que nuestra cohorte incluyó una proporción comparativamente mayor de pacientes con riesgo intermedio o alto. De forma similar, en el estudio LASOS -centrado en países latinoamericanos- los pacientes ASA I–II representaron el 62,6% - LASOS Lancet Glob Health 2024. Estas diferencias permiten describir una población con mayor proporción de pacientes ASA III–IV en comparación con otras cohortes internacionales previamente reportadas.

A pesar del amplio uso de escalas de riesgo preoperatorio como la clasificación ASA o el índice de Lee, estas herramientas presentan limitaciones importantes, especialmente por su carácter subjetivo y la variabilidad interobservador. En ese contexto, el score P-POSSUM -originalmente diseñado para estimar la morbilidad postoperatoria a partir de parámetros fisiológicos y quirúrgicos- surge como una alternativa estructurada que podría complementar el juicio clínico, aunque su aplicación específica para apoyar la asignación postoperatoria inmediata no ha sido estudiada aún (7, 10, 11, 15).

Este estudio, basado en una cohorte de más de 10.000 procedimientos, propone un enfoque operativo novedoso al clasificar a los pacientes no solo según su destino inicial (recuperación o UCI), sino también según la adecuación retrospectiva de dicha asignación, identificando dos subgrupos clínicamente relevantes: “recuperación incorrecta” y “UCI incorrecta”. Esta estrategia permitió describir errores de clasificación que habitualmente pasan desapercibidos en análisis tradicionales.

En este marco, los valores del score P-POSSUM mostraron un patrón creciente según el grupo de destino postoperatorio. Esta progresión fue consistente con perfiles clínicos de mayor complejidad, tal como se infiere de su caracterización preoperatoria. De forma sistemática, los pacientes ingresados a UCI presentaron scores fisiológicos y quirúrgicos más elevados, así como mayores riesgos estimados de morbilidad y mortalidad, en comparación con quienes fueron llevados a recuperación.

Estas diferencias, observables en los valores centrales y su dispersión, fueron más altas en los grupos con ingreso a UCI o con reasignación postoperatoria en las primeras 24 horas.

De manera específica, se identificó que el componente del score con mayor variabilidad entre grupos fue el valor estimado de morbilidad (P-MORB), posiblemente relacionado con la influencia de las variables quirúrgicas en su cálculo. Se documentaron valores de P-MORB en los distintos grupos definidos por destino postoperatorio; en general, estos fueron bajos en términos absolutos. Una explicación plausible es la existencia de pacientes con scores preoperatorios intermedios que, sin embargo, experimentaron eventos intraoperatorios relevantes que modificaron su riesgo al finalizar el procedimiento. Esto sugiere que el valor preoperatorio, aunque estructurado, podría no capturar completamente la complejidad clínica acumulada durante la cirugía.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la utilidad del P-POSSUM como herramienta de caracterización del riesgo quirúrgico preoperatorio, no con fines de predicción individual, sino como insumo estructurado que podría complementar el juicio clínico en contextos donde se toman decisiones críticas bajo presión y con información limitada. La forma progresiva en que el score se comporta entre los distintos grupos observados aporta un valor descriptivo relevante.

Este señalamiento resulta especialmente relevante en los grupos de asignación considerada inadecuada. En el grupo “recuperación incorrecta” -pacientes que debieron ser trasladados a UCI en menos de 24 horas tras haber sido llevados inicialmente a recuperación- presentaron scores preoperatorios notablemente más elevados, lo que sugiere que existía un riesgo clínico identificable que no fue captado o ponderado durante la toma de decisión inicial. En sentido opuesto, el grupo “UCI incorrecta” - pacientes dados de alta precozmente de UCI- mostró scores menores, lo que es consistente con un escenario en el que algunas decisiones pudieron haberse tomado de forma distinta si se hubiera contado con herramientas estructuradas complementarias al juicio clínico. Esta observación no implica que el ingreso haya sido inapropiado, sino que evidencia márgenes de incertidumbre en la asignación postoperatoria.

De forma complementaria, el análisis mostró que uno de cada tres pacientes enviados activamente a UCI desde quirófano fue dado de alta en menos de 24 horas, lo que, según los criterios de este estudio, representa una proporción relevante de reasignaciones tempranas, dentro de los criterios utilizados en este estudio para identificar posibles discrepancias en la asignación de recursos limitados. Esta sobreestimación del riesgo implica una ocupación incorrecta de camas de UCI, con potenciales implicaciones logísticas, clínicas y económicas. En sentido opuesto, 48 pacientes inicialmente asignados a recuperación requirieron traslado a UCI en las primeras 24 horas postoperatorias, lo que

evidencia una subestimación del riesgo quirúrgico y una exposición incorrecta a eventos adversos evitables. La coexistencia de ambos errores -por exceso y por defecto- refuerza la urgencia de incorporar herramientas estructuradas que respalden decisiones más precisas en el destino postoperatorio inmediato.

En este contexto, el uso estructurado del score P-POSSUM -basado en parámetros cuantificables y estandarizados- representa una herramienta potencialmente útil para reducir la variabilidad subjetiva en la toma de decisiones, especialmente en instituciones que no cuentan con protocolos formales. Si bien no sustituye el juicio clínico, su incorporación podría facilitar procesos de auditoría interna o revisión sistemática, al ofrecer criterios homogéneos que complementen la evaluación individual de riesgo.

Una de las principales fortalezas de este estudio radica en la amplitud de su cohorte: se analizaron más de 10.000 procedimientos quirúrgicos utilizando criterios homogéneos y una recolección estructurada de las variables fisiológicas y quirúrgicas contempladas por el sistema P-POSSUM. Esta escala permite capturar una diversidad amplia de perfiles clínicos, niveles de complejidad y escenarios asistenciales reales. Para reducir posibles sesgos de selección, se incluyeron únicamente procedimientos que, según protocolo institucional, no requerían ingreso obligatorio a UCI, lo que facilitó que la decisión sobre el destino postoperatorio dependiera principalmente del juicio clínico individual, aportando coherencia interna al análisis descriptivo.

Adicionalmente, la decisión metodológica de incorporar subgrupos definidos por la adecuación del destino postoperatorio -como “recuperación incorrecta” y “UCI incorrecta”- aportan un enfoque distintivo. En lugar de restringirse a una comparación binaria entre recuperación y UCI, se exploraron zonas grises del proceso de asignación que suelen pasar desapercibidas en análisis convencionales. Este abordaje permitió captar no solo los extremos clínicos, sino también transiciones intermedias donde la decisión pudo haber sido incierta o sujeta a interpretación clínica.

Otra fortaleza adicional del estudio es que los datos fueron obtenidos de una base clínica real, sin recurrir a simulaciones ni imputaciones. Esta característica mejora la fidelidad del registro y favorece su aplicabilidad en contextos asistenciales similares, sin implicar necesariamente una generalización a otros entornos.

Como parte del procedimiento, se utilizó la calculadora en línea oficial del sistema P-POSSUM (<https://www.riskprediction.org.uk>), basada en el algoritmo original descrito por Copeland et al (1). Esta herramienta permitió obtener de forma estandarizada los scores fisiológico y quirúrgico, así como las estimaciones de morbilidad y mortalidad. Su uso favoreció la homogeneidad en el

procesamiento de los datos y minimizó variaciones atribuibles a cálculos manuales, sin implicar validación de exactitud clínica.

Pese a la solidez metodológica del estudio, su diseño retrospectivo y observacional impone limitaciones inherentes. En particular, no es posible establecer relaciones causales entre los componentes del score P-POSSUM y el destino postoperatorio inmediato. Cualquier patrón observado debe entenderse únicamente como parte del análisis descriptivo y no como inferencia sobre el comportamiento clínico del score.

El estudio no abordó desenlaces clínicos como mortalidad, complicaciones documentadas o duración de la estancia hospitalaria, por lo que no fue posible explorar cómo se comporta el score en relación con eventos clínicos reales. Tampoco se incluyeron factores logísticos u organizacionales que habitualmente influyen en la decisión de ingreso a UCI, como la disponibilidad de camas o la carga asistencial. Aunque esta exclusión limita la comprensión integral del contexto, permitió centrar la observación en los puntajes preoperatorios del score, sin interferencias externas, dentro de los márgenes descriptivos planteados.

Asimismo, no se incluyeron variables logísticas ni organizacionales que pueden influir en la decisión de ingreso a UCI, como la disponibilidad de camas, la carga asistencial o los turnos quirúrgicos. Aunque estos factores son relevantes en la práctica clínica, su exclusión permite aislar parcialmente el comportamiento del score como variable independiente, fortaleciendo el análisis estructurado.

Otra limitación importante es que este estudio no permite establecer si el uso sistemático del P-POSSUM habría tenido algún impacto sobre la asignación postoperatoria inmediata. Explorar esa posibilidad requeriría estudios prospectivos con diseños controlados. Sin embargo, el comportamiento observado del score dentro de esta cohorte podría motivar investigaciones futuras que evalúen su aplicabilidad operativa en la toma de decisiones.

Finalmente, la clasificación de los subgrupos “recuperación incorrecta” y “UCI incorrecta” podría implicar cierto grado de subjetividad. Sin embargo, se aplicaron criterios objetivos basados en el traslado precoz a UCI (menos de 24 horas) o egreso temprano de UCI sin requerimiento sostenido de cuidados críticos.

En conjunto, estas limitaciones no invalidan los hallazgos, pero subrayan la necesidad de estudios complementarios -preferentemente con diseños prospectivos, seguimiento longitudinal y mayor control de variables externas- que permitan validar o refinar el potencial del P-POSSUM como herramienta de apoyo en decisiones postoperatorias.

## 10. Conclusiones

Este estudio descriptivo, sustentado en una cohorte amplia y heterogénea de procedimientos quirúrgicos, permitió caracterizar el comportamiento de los cuatro componentes del score P-POSSUM en relación con el destino postoperatorio inmediato. Se identificó un patrón progresivo y coherente: los pacientes que ingresaron a UCI presentaron scores fisiológicos y quirúrgicos más altos, así como mayores riesgos estimados de morbilidad y mortalidad, en comparación con aquellos llevados directamente a recuperación. Estos hallazgos refuerzan la capacidad del score para discriminar perfiles clínicos de mayor riesgo.

Particular interés revistieron los subgrupos definidos como de asignación inadecuada. Los pacientes catalogados como “recuperación incorrecta” presentaron scores consistentemente más altos que aquellos que completaron su estancia en recuperación sin incidentes, lo que sugiere que existía información clínica preoperatoria potencialmente subutilizada. A su vez, el grupo “UCI incorrecta” exhibió valores más bajos que los pacientes que permanecieron en UCI más allá de 24 horas, lo cual podría estar relacionado con una sobreestimación del riesgo inicial en ausencia de herramientas estructuradas.

Si bien el diseño del estudio no permite validar el uso predictivo del P-POSSUM, sí ofrece elementos descriptivos que sugieren un patrón sistemático que justifica su exploración como insumo complementario en decisiones críticas. La forma en que se distribuyen sus componentes entre distintos grupos clínicos sugiere un posible aporte para reducir la subjetividad inherente al juicio clínico individual (9).

Como proyección futura, se plantea la necesidad de validar prospectivamente el uso del score P-POSSUM como herramienta de apoyo en la asignación postoperatoria. En particular, sería relevante explorar su desempeño cuando se calcula al final de la cirugía, incorporando eventos intraoperatorios que podrían modificar de forma sustancial el riesgo estimado. También resultaría de interés evaluar la diferencia entre el score preoperatorio y uno recalculado tras el procedimiento, examinando si esta “deriva” del riesgo tiene correlación con eventos clínicos adversos o decisiones subóptimas de destino.

Adicionalmente, futuros estudios podrían explorar si la aplicación sistemática del score tiene alguna asociación con desenlaces clínicos relevantes, como morbilidad, mortalidad, duración de estancia hospitalaria y eficiencia en el uso de camas de UCI. Estas líneas permitirán no solo afinar el rol

operativo del score, sino también facilitar su eventual integración en algoritmos automatizados o protocolos de destino postoperatorio.

En definitiva, este trabajo representa un primer paso riguroso hacia la incorporación de criterios estructurados en la toma de decisiones postoperatorias inmediatas. Aunque el juicio clínico del anesestesiólogo y del equipo quirúrgico seguirá siendo indispensable, la inclusión de herramientas objetivas como el P-POSSUM podría contribuir a decisiones más informadas, reproducibles y auditables, mejorando tanto la seguridad del paciente como la eficiencia del sistema de salud.

## 11. Administración del proyecto

### 11.1 Presupuesto

Rubro	Recursos institucionales (Fundación Cardioinfantil)	Recursos propios (Si aplica)	Otros (Convocatorias)	Total
Recurso humano	Tutor clínico: 5-6 horas semanales  Tutor metodológico: 5 horas semanales	Investigadores principales: 8-10 horas semanales	No	0
Asesoría epidemiólogo	Epidemiólogo institucional FCI: 1-2 horas semanales	No	No	0
Insumos-Equipos	Software Excel  Software estadístico  Aplicación de cardio-anestesia: Filemarker Go 19 de la FCI.  1 computador	No	No	0
Traducción	No	1.000.000	-	1.000.000
Gastos en publicación	-	Revista internacional  1.000 USD	Posibles convocatorias gratuitas	4.000.000
Papelería - Impresiones	No	No	No	0
Logística - Transporte	No	No	No	0
Material bibliográfico	No	No	No	0
<b>Total</b>				<b>5.000.000</b>

## 11.2 Cronograma

<b>Actividades</b>	<b>Ene-Jun/2022</b>	<b>Jul-Dic/2022</b>	<b>Ene-Jun/2024</b>	<b>Jul-Dic/2024</b>	<b>Ene-May/2025</b>
Realización Protocolo de Investigación					
Sometimiento del protocolo al comité técnico científico y de ética					
Piloto de formatos de recolección de información					
Recolección de información					
Tabulación de los datos					
Análisis de los datos					
Redacción de informe final					
Entrega de primer borrador de artículo					
Entrega Artículo final					

## 12. Referencias

1. Jerath A, Laupacis A, Austin PC, Wunsch H, Wijeyesundera DN. Intensive care utilization following major noncardiac surgical procedures in Ontario, Canada: a population-based study. *Intensive Care Med* [Internet]. 2018 Sep 27;44(9):1427–35. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00134-018-5330-6>
2. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *The Lancet* [Internet]. 2008 Jul;372(9633):139–44. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673608608788>
3. Monroy-López F, Calderón-Meza JM, Rodríguez-Cogollo R, Barrasa-Villar JI, López-Ibort N, Castán-Ruiz S, et al. Incidencia de eventos adversos posquirúrgicos en un hospital de tercer nivel. *Revista de Calidad Asistencial* [Internet]. 2013 Jan;28(1):3–11. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134282X12000498>
4. Doyle DJ, Hendrix JM, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification [Internet]. *StatPearls*. 2023. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30424587>
5. Pearse RM, Harrison DA, James P, Watson D, Hinds C, Rhodes A, et al. Identification and characterisation of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care* [Internet]. 2006;10(3): R81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16749940>
6. Jorge A. Sánchez-Duque a, Mariana Blanco-Betancur a, Samir A. Pantoja-Meneses a, Juanita Pérez-Gutiérrez a, Andrés M. Patiño-Barbosa a JFGG b. Procedimientos quirúrgicos y unidad de cuidados intensivos: correlación epidemiológica en una clínica de tercer nivel de Colombia, 2016. *Rev Hisp Cienc Salud*. 2017;3(2).
7. Scott S, Lund JN, Gold S, Elliott R, Vater M, Chakrabarty MP, et al. An evaluation of POSSUM and P-POSSUM scoring in predicting post-operative mortality in a level 1 critical care setting. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2014; 14:104. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25469106>
8. Igari K, Ochiai T, Yamazaki S. POSSUM and P-POSSUM for risk assessment in general surgery in the elderly. *Hepatogastroenterology* [Internet]. 2013 Sep;60(126):1320–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23933925>
9. World Health Organization. The top 10 causes of death. 2017.
10. OLF M. Morbimortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Revista electronica de PortalesMedicos.com*. 2014;28(6):6–10.
11. Seelye A. Hospital ward layout and nurse staffing. *J Adv Nurs* [Internet]. 1982 May;7(3):195–201. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6749940>
12. Cutuli SL, Carelli S, De Pascale G, Antonelli M. Improving the care for elective surgical patients: post-operative ICU admission and outcome. *J Thorac Dis* [Internet]. 2018 Apr;10(S9): S1047–9. Available from: <http://jtd.amegroups.com/article/view/20546/15916>

13. Park CM, Suh GY. Who benefits from postoperative ICU admissions? —more research is needed. *J Thorac Dis* [Internet]. 2018 Jun;10(S16):S2055–6. Available from: <http://jtd.amegroups.com/article/view/21560/16866>
14. Martín Delgado MC, Gordo Vidal F. Medicina intensiva perioperatoria. *Med Intensiva* [Internet]. 2019 Oct;43(7):427–34. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569119301214>
15. Nates JL, Nunnally M, Kleinpell R, Blosser S, Goldner J, Birriel B, et al. ICU Admission, Discharge, and Triage Guidelines: A Framework to Enhance Clinical Operations, Development of Institutional Policies, and Further Research. *Crit Care Med* [Internet]. 2016 Aug;44(8):1553–602. Available from: <https://journals.lww.com/00003246-201608000-00015>
16. Blanch L, Abillama FF, Amin P, Christian M, Joynt GM, Myburgh J, et al. Triage decisions for ICU admission: Report from the Task Force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *J Crit Care* [Internet]. 2016 Dec;36:301–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883944116301368>
17. Segall N, Bonifacio AS, Schroeder RA, Barbeito A, Rogers D, Thornlow DK, et al. Can We Make Postoperative Patient Handovers Safer? A Systematic Review of the Literature. *Anesth Analg* [Internet]. 2012 Jul;115(1):102–15. Available from: <https://journals.lww.com/00000539-201207000-00020>
18. Galvis, Sandra Álvarez Sánchez, Sara Escobar LO. Estancia prolongada en hospitalización, descripción en literatura y análisis para su manejo. 2020.
19. Coopersmith CM, Wunsch H, Fink MP, Linde-Zwirble WT, Olsen KM, Sommers MS, et al. A comparison of critical care research funding and the financial burden of critical illness in the United States\*. *Crit Care Med* [Internet]. 2012 Apr;40(4):1072–9. Available from: <http://journals.lww.com/00003246-201204000-00004>
20. Society of Critical Care Medicine. Critical Care Congress are registered trademarks of the Society of Critical Care Medicine. 2019 [cited 2024 Mar 1]. Critical Care Statistics. Available from: <https://www.sccm.org/Communications/Critical-Care-Statistics>
21. Revista Semana [Internet]. 2020. Gobierno fijó tarifas para pagar servicios UCI a pacientes de covid-19.
22. César Orlando Enciso Olivera, Kennedy Arturo Guerra Urrego, Mario Gómez Duque EMG. Costos de atención en uci de un hospital universitario de Bogotá D.C. *rio de Medicina y Cirugía*. 2006;15(3):133–42.
23. Nag DS. Assessing the risk: Scoring systems for outcome prediction in emergency laparotomies. *Biomedicine (Taipei)* [Internet]. 2015 Dec 28;5(4):20. Available from: <http://www.globalsciencejournals.com/article/10.7603/s40681-015-0020-y>
24. Sankar A, Johnson SR, Beattie WS, Tait G, Wijeyesundera DN. Reliability of the American Society of Anesthesiologists physical status scale in clinical practice. *Br J Anaesth* [Internet]. 2014

Sep;113(3):424–32. Available from:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000709121731766X>

25. Horvath B, Kloesel B, Todd MM, Cole DJ, Prielipp RC. The Evolution, Current Value, and Future of the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System. *Anesthesiology* [Internet]. 2021 Nov 1;135(5):904–19. Available from: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/135/5/904/117050/The-Evolution-Current-Value-and-Future-of-the>
26. Rao JY, Yeriswamy MC, Santhosh MJ, Shetty GG, Varghese K, Patil CB, et al. A look into Lee's score: peri-operative cardiovascular risk assessment in non-cardiac surgeries—usefulness of revised cardiac risk index. *Indian Heart J* [Internet]. 2012 Mar;64(2):134–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0019483212600479>
27. Scott S, Lund JN, Gold S, Elliott R, Vater M, Chakrabarty MP, et al. An evaluation of POSSUM and P-POSSUM scoring in predicting post-operative mortality in a level 1 critical care setting. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2014 Dec 18;14(1):104. Available from: <https://bmc anesthiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2253-14-104>
28. Ridgeon E, Wilson K, Wilkinson D, Douglass P, Elrefaey A. Defining complexity in anaesthesia: description and validation of the Oxford Anaesthetic Complexity (OxAnCo) score. *Anesthesia* [Internet]. 2022 Nov 16;77(11):1251–8. Available from: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anae.15840>
29. Campillo-Soto Á, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V, Candel-Arenas M, Andrés-García B, Martín-Lorenzo JG, et al. Sistema POSSUM. Un instrumento de medida de la calidad en el paciente quirúrgico. *Cir Esp* [Internet]. 2006 Dec;80(6):395–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0009739X06709939>
30. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: A scoring system for surgical audit. *British Journal of Surgery* [Internet]. 2005 Dec 6;78(3):355–60. Available from: <https://academic.oup.com/bjs/article/78/3/355/6174765>

### 13. Anexos

No aplica.