



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CMN SIGLO XXI

“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE PEDIDOS MÁXIMOS DE SANGRE PARA CIRUGÍA (MSBOS) EN EL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI”.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALIDAD
EN:
PATOLOGÍA CLÍNICA**

P R E S E N T A:

DR. ALEJANDRO DAVID GARCIA PALAFOX

TUTOR DE TESIS:
DRA. ROXANA BLANCA RIVERA LEAÑOS

Ciudad de México, 29 de febrero de 2024





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre María, fuente de inspiración, fortaleza y apoyo incondicional, a ti que siempre has estado para sostenerme y darme confianza, más aún cuando he carecido de esta.

A mi abuela Guillermina, a ti que te perdí el primer día que pisé este hospital y sin embargo, ni un solo día has estado lejos de mí, un agradecimiento hasta el cielo.

A mi hermana Diana, por ser mi mejor amiga, por “soportarme” como tú dices, gracias por el apoyo hacia mi Luna, y siempre seguir sonriendo en todos los momentos difíciles de esta etapa.

A mi novia Daniela, por todas las experiencias vividas durante este periodo, a ti por el apoyo y amor indiscutible que has mostrado durante momentos tan difíciles, gracias por todo.

A mi amigo Ángel y apoyo durante la residencia.

A Gabriela y Yoav, que han sido de gran apoyo y ayuda.

A mi tío y a mi padre, que continuaron apoyando durante esta etapa.

A los Sres. Reyes que me ayudaron en momentos difíciles

Finalmente a la Dra. Roxana y la Dra. Esmeralda por su apoyo y conocimientos brindados en la realización de este trabajo.

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE PEDIDOS MÁXIMOS DE SANGRE PARA CIRUGÍA (MSBOS) EN EL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

DR. GUILLERMO SATURNO CHIU

Director de la UMAE Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. SERGIO RAFAEL CLAIRE GUZMÁN

Director Médico UMAE Hospital de Cardiología

Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. EDUARDO ALMEIDA GUTIERREZ

Director de Educación e Investigación en Salud

UMAE Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI

DRA. KARINA LUPERCIO MORA

Jefa de la División de Educación en Salud

UMAE Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI

DRA. ROXANA BLANCA RIVERA LEAÑOS

Tutora de Tesis

Jefa de Laboratorio Clínico

UMAE Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI

INDICE		
CAPÍTULOS		
	ABREVIATURAS	7
I	RESUMEN	8
II	INTRODUCCIÓN	11
III	MARCO TEÓRICO	13
IV	JUSTIFICACIÓN	16
V	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
VI	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
VII	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	18
VIII	HIPÓTESIS	19
IX	MATERIAL Y MÉTODOS	19
X	CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES	22
XI	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	23
XII	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
XIII	ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD	24
XIV	RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	25
XV	RESULTADOS	26
XVI	DISCUSIÓN	44
XVII	CONCLUSIONES	46
XVIII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
XIX	ANEXOS	49

ABREVIATURAS

%T: probabilidad de transfusión.

C/T: Índice cruce/transfusión.

CE: Concentrados Eritrocitarios.

CIA: Comunicación Interauricular

CIV: Comunicación Interventricular.

HCMNSXXI: Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI

ICP: Intervención Coronaria Percutánea

IT: Índice de transfusión.

IVAO: Implante Valvular Aórtico

IVM: Implante Valvular Mitral

IVT: Implante Valvular Tricúspide

LAPE: Laparotomía exploratoria

MCP: Marcapasos percutáneo.

MSBOS: Programa de pedidos máximos de sangre para cirugía.

NLPBCP: Newfoundland Labrador Provincial Blood Coordinating Program

No.: Número

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud

RVM: REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA

TAPP: Reparación laparoscópica transabdominal preperitoneal de la hernia inguinal

TAVI: Implantación Valvular Transaórtica

TEVAR: Reparación endovascular torácica-aórtica

UMAE: Unidad Médica de Alta Especialidad

I. RESUMEN.

Título: “Desarrollo e implementación de un programa de pedidos máximos de sangre para cirugía (MSBOS) en el Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI”.

Antecedentes: La sangre es un valioso recurso que depende de la donación de sangre por la comunidad. Por lo que es crucial que la forma en que se utiliza este costoso recurso sea correcta y razonable.

En los Estados Unidos se estima que alrededor de 24 millones unidades de sangre y hemoderivados se utilizan anualmente para diversas enfermedades y lesiones. La transfusión de sangre es un proceso preoperatorio común que requiere 3 procesos previos a la transfusión, incluidas las pruebas cruzadas de sangre para encontrar el producto sanguíneo apropiado para el paciente, que tiene una alta probabilidad de no ser utilizado después de todo.

Los estudios demostraron que, en África, alrededor del 7% al 10% de todas las unidades de sangre se pierden debido a la demanda excesiva y poco justificada de sangre. Algunas desventajas de las pruebas cruzadas innecesarias son aumento de la carga de trabajo en los laboratorios de transfusión de sangre, pérdida de suministro de sangre debido a la fecha de caducidad y aumento en los costos de atención médica.

Objetivo: Desarrollar e implementar un programa máximo de pedido de sangre quirúrgica (“MSBOS” Survey of Maximum Blood Ordering for Surgery por sus siglas en inglés.) en el Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Metodología: Este fue un estudio observacional, longitudinal, ambispectivo, y comparativo, realizado en dos partes en el HCMNSXXI, primero durante seis meses del 01 abril al 30 de septiembre de 2022, se realiza un primer MSBOS integrando una tabla con los requerimientos entregada al servicio de transfusiones. Posteriormente del 01 de noviembre del 2022 al 30 de abril del 2023 se realizó un segundo MSBOS con la finalidad de evaluar los mismos índices calculados para la realización del primer MSBOS, esperando una mejoría en estos. Se menciona en la

literatura que la temporalidad de evaluación del comportamiento administrativo y transfusional de un hospital es de mínimo 6 meses, por lo que se tomaron estos periodos. Se incluyeron todos los pacientes sometidos a cirugías cardíacas electivas mayores y menores, y se eliminaron cirugías que se convirtieron en urgencia o traumatismos, así como si se transfundieron de manera preoperatoria. Posteriormente se calcularon los siguientes índices: El índice cruce/transfusión (C/T), la probabilidad de transfusión (%T), el índice de transfusión (TI).

Tasa C/T = Idealmente 1.0 (C/T ratio), mientras más alto sea el resultado, más cruces innecesarios se están realizando.

- No. cruzados/no. transfundidos.
- Para MSBOS índice C/T = 3 o más, corresponde a un uso de sangre de 30-50% del stock.
- Índices 2.5 o menos, es indicativo de un uso eficiente de sangre

Probabilidad de transfusión % (T%)= (no. pacientes transfundidos / no. pacientes cruzados) *100

- Un resultado >30%, es considerado buen uso significativo de sangre.

Índice de transfusión (TI): no. unidades transfundidas / no. pacientes cruzados

- El resultado >0.5 o más, se considera un uso eficiente de la sangre

Descripción del estudio: Se realizó la búsqueda de solicitudes de transfusiones para programación quirúrgica en 2 periodos, ingresados a la Unidad de Cardiología del CMN Siglo XXI de 2022-2023, por medio de los registros obtenidos de la Unidad de Transfusiones. La información recolectada previamente se asentará en una base de datos en el Software Excel versión 2021 (Microsoft® Excel®) y OriginPro 2019® para su posterior análisis y presentación de informe correspondiente.

Análisis de datos: Se realizó estadística descriptiva de las variables de interés, se expresarán las cuantitativas en gráficos de barra y en frecuencias simples con porcentaje. Se realizó estadística descriptiva de los tipos de cirugía. Se realizó una prueba Kolmogórov-Smirnov, como test de normalidad, obteniendo que para una p

<0.05 los datos no fueron estadísticamente significativos para una distribución normal, por lo que se decidió utilizar prueba de rangos de Wilcoxon.

Recursos e infraestructura:

- Recursos proporcionados por el laboratorio de transfusiones del Hospital de Cardiología CMN SXXI, como acceso a sus registros de solicitud, procesamiento de muestra y resultados de cruce y transfusión.
- Excel 2021 como base de datos para registro y OriginPro 2019 para el análisis de datos.
- Se cuenta con el recurso humano que comprende los tutores de tesis y la médico residente del Hospital de Cardiología del CMN SXXI. El estudio no requiere financiamiento ya que se trata de un estudio transversal, observacional, que únicamente requiere revisión retrospectiva de expedientes clínicos

Experiencia del grupo: Los investigadores tienen experiencia en el área de investigación, el investigador asociado cuenta con múltiples publicaciones que le respaldan.

Palabras Clave: transfusión sanguínea, cirugía del corazón, transfusión de componentes sanguíneos.

II. INTRODUCCIÓN

La gestión adecuada de concentrados Eritrocitarios (CE) en el servicio de transfusiones en un hospital de cardiología es de vital importancia por varias razones¹.

Suministro oportuno: En un entorno de cardiología, los pacientes pueden requerir transfusiones de CE de manera urgente debido a cirugías cardíacas, procedimientos invasivos o condiciones médicas críticas. Una gestión eficiente garantiza que haya suficientes CE disponibles en el momento adecuado, evitando retrasos potencialmente peligrosos en el tratamiento².

Optimización de recursos: La gestión adecuada de los CE implica una planificación cuidadosa para evitar el desperdicio de unidades sanguíneas. Esto implica considerar factores como la demanda pronosticada, las necesidades individuales de los pacientes y las fechas de vencimiento de los productos sanguíneos. Una gestión eficaz puede ayudar a maximizar la utilización de los recursos limitados de sangre, asegurando que estén disponibles para aquellos pacientes que más los necesitan².

Seguridad del paciente: La transfusión de CE conlleva riesgos potenciales, como reacciones transfusionales o incompatibilidades sanguíneas. La gestión adecuada implica una identificación precisa del paciente, la compatibilidad cruzada de las unidades sanguíneas y el seguimiento de las prácticas de seguridad en la administración de la transfusión. Esto garantiza la seguridad de los pacientes y minimiza los riesgos asociados con las transfusiones².

Cumplimiento normativo: Los servicios de transfusión en hospitales están sujetos a regulaciones y normativas estrictas en cuanto a la gestión de CE. Esto incluye el cumplimiento de estándares de calidad, trazabilidad de las unidades sanguíneas, documentación adecuada y seguimiento de las prácticas de seguridad. Una gestión

efectiva asegura que se cumplan todos estos requisitos y evita posibles sanciones o problemas legales².

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), que refiere que “la tasa de donación de sangre por cada 1,000 personas es de 31.5 donaciones en los países de ingresos altos, 15.9 en los de ingresos medianos altos, 6.8 en los de ingresos medianos bajos y 5 en los de ingresos bajos” (OMS, 2020) y según el informe del Banco Mundial de 2022, México se encuentra clasificado como un país de nivel medio alto en términos de ingresos a nivel global (THE WORLD BANK. 2022). A raíz de este nivel de ingresos, se esperaría que hubiera al menos 2,003,623 donaciones de sangre. Sin embargo, en el año 2020 solo se registraron 1,269,486 donaciones en México. Estos datos indican la necesidad de tomar decisiones urgentes para asegurar una disponibilidad adecuada de sangre en el país³.

Otro aspecto que debe abordarse es el destino final de las unidades de sangre y sus componentes sanguíneos. La mayoría de los componentes sanguíneos desechados a nivel nacional coinciden con los datos informados por la OPS en 2020. Sin embargo, algunos componentes, como la sangre total (23.8%) y los concentrados de eritrocitos (20.9%), presentan tasas de descarte superiores a las cifras reportadas. Es importante analizar las causas de este fenómeno, así como el término de vigencia de los componentes sanguíneos, para poder optimizar los costos asociados a los procesos de sangre¹²

En resumen, la gestión adecuada de CE en el servicio de transfusiones en un hospital de cardiología es esencial para garantizar un suministro oportuno, optimizar los recursos, mantener la seguridad del paciente y cumplir con las regulaciones pertinentes. Esto contribuye a brindar una atención de calidad y mejorar los resultados clínicos.

III. MARCO TEÓRICO

La sangre es un valioso recurso que depende de la donación de sangre por la comunidad. Por lo que es crucial que la forma en que se utiliza este costoso recurso sea correcta y razonable¹.

En los Estados Unidos se estima que alrededor de 24 millones unidades de sangre y hemoderivados se utilizan anualmente para diversas enfermedades y lesiones. La transfusión de sangre es un proceso preoperatorio común que requiere 3 procesos previos a la transfusión, incluidas las pruebas cruzadas de sangre para encontrar el producto sanguíneo apropiado para el paciente, que tiene una alta probabilidad de no ser utilizado después de todo².

Los estudios demostraron que, en África, alrededor del 7% al 10% de todas las unidades de sangre se pierden debido a la demanda excesiva y poco justificada de sangre. Algunas desventajas de las pruebas cruzadas innecesarias son aumento de la carga de trabajo en los laboratorios de transfusión de sangre, pérdida de suministro de sangre debido a la fecha de caducidad y aumento en los costos de atención médica³.

Numerosos estudios basados en evidencia y guías de diferentes nacionalidades enfatizan la reducción en el uso de sangre unidades en operaciones quirúrgicas. Los estudios han sugerido que la sangre cruzada (al menos 2 unidades de CE) debe estar disponible antes de la cirugía cardíaca debido al aumento del riesgo de sangrado en personas sometidas a este tipo de procedimiento. Sin embargo, estudios recientes han indicado que alrededor del 50% de las personas que se sometieron a una de estas cirugías no recibieron unidades de sangre. Numerosas guías han sido diseñadas para determinar cantidad de unidades de sangre requeridas antes, durante y después de la cirugía, incluido el MSBOS que se introdujo por primera vez en la década de 1970. Esta directriz consiste en tablas que muestran el número de unidades de sangre que son rutinariamente cruzadas para cada cirugía específica, eliminando pruebas preoperatorias innecesarias, mejorando costos, reduciendo el número de unidades de sangre cruzadas y descruzadas diariamente y así ayudar a la gestión del banco de sangre³.

Se han hecho muchos esfuerzos para mejorar este modelo, debido a la mejora de las tecnologías quirúrgicas y las nuevas cirugías, como la laparoscopia y la introducción de hemodinamia. En cada hospital, los programas de muestreo de sangre se desarrollan en colaboración con personal del banco de sangre y los principales usuarios de sangre, incluidos cirujanos y anestesiólogos⁴.

El “Programa de Pedidos Máximos de Sangre para Cirugía” (MSBOS por sus siglas en inglés) es una herramienta de gestión de sangre en cirugía que se utiliza para determinar la cantidad máxima de unidades de sangre que se deben pedir para un paciente durante una intervención quirúrgica⁵.

El MSBOS se basa en la evaluación de datos de pacientes y de resultados de transfusiones de sangre en cirugías anteriores para determinar la cantidad de unidades de sangre que se necesitarían en promedio para un tipo específico de cirugía. A partir de esta información, se establece un límite máximo de unidades de sangre que se deben pedir para cada tipo de cirugía⁸.

Este límite máximo se determina teniendo en cuenta la seguridad del paciente, ya que un exceso de unidades de sangre puede aumentar el riesgo de complicaciones, como infecciones, reacciones alérgicas y transfusiones incorrectas. Además, el MSBOS también ayuda a controlar los costos de los procedimientos quirúrgicos, ya que evita pedidos excesivos de unidades de sangre que no se necesitan⁶.

La implementación del MSBOS requiere una recopilación y análisis de datos precisos y actualizados, así como una comunicación efectiva entre el equipo médico y el personal de laboratorio de transfusiones para garantizar que se cumplan los límites establecidos. Es importante destacar que el MSBOS no debe reemplazar la toma de decisiones clínicas y la evaluación individual de cada paciente, sino que debe utilizarse como una guía para la gestión segura y efectiva de la sangre en cirugías⁷.

El MSBOS se utiliza en muchos hospitales y clínicas como una herramienta para gestionar la transfusión de sangre durante la cirugía. La encuesta se realiza antes

de la cirugía y se basa en el tipo de cirugía, el estado físico del paciente y otros factores que pueden afectar la cantidad de sangre necesaria durante la cirugía.

El uso del MSBOS en un hospital de cardiología es de vital importancia para asegurar una gestión eficaz y segura de la transfusión de sangre durante los procedimientos quirúrgicos. La cirugía cardíaca es un procedimiento complejo que a menudo requiere el uso de transfusiones de sangre, por lo que la gestión cuidadosa de la cantidad de sangre utilizada es crucial para reducir el riesgo de complicaciones y mejorar los resultados del paciente⁸.

El MSBOS se utiliza en un hospital de cardiología para determinar la cantidad máxima de unidades de sangre que se pueden requerir durante un procedimiento quirúrgico específico. La encuesta se realiza antes del procedimiento y se basa en factores como el tipo de cirugía cardíaca, el estado físico del paciente, el tratamiento específico y la cantidad de sangre que se espera que pierda durante la operación¹¹.

Una vez que se ha determinado la cantidad máxima de unidades de sangre que se pueden requerir, el personal del hospital puede tomar medidas para reducir la cantidad de sangre utilizada durante el procedimiento, como el uso de técnicas quirúrgicas que minimizan la pérdida de sangre y la administración de medicamentos que estimulan la producción de glóbulos rojos⁹.

La gestión eficaz de la transfusión de sangre en un hospital de cardiología es fundamental para reducir el riesgo de complicaciones y mejorar los resultados del paciente. El uso del MSBOS puede ayudar a lograr este objetivo al permitir una gestión cuidadosa de la cantidad de sangre utilizada durante los procedimientos quirúrgicos¹⁰.

Es importante tener en cuenta que el cálculo del MSBOS debe ser realizado por profesionales de la salud con experiencia en el campo de la cirugía y la transfusión de sangre. Además, el MSBOS debe ser actualizado periódicamente (**cada 6 meses**), ya que los factores que influyen en la cantidad de sangre necesaria, como el tipo de cirugía, la gravedad del paciente, el médico tratante durante el procedimiento quirúrgico, pueden cambiar con el tiempo o entre diferentes

pacientes, por lo que se hace énfasis en realizar dicha actualización y comparar de manera retrospectiva.

Para el análisis retrospectivo y la elaboración del MSBOS se calcularán las siguientes tasas e índices:

Tasa C: T = Se calcula idealmente esta tasa, con la que mientras más alto sea su valor, se refleja mayor número de pruebas cruzadas innecesarias. Se realiza dividiendo el número de CE cruzados, entre el número de transfundidos. Para MSBOS la tasa C: T con valores entre 3 o más, corresponde a un uso de sangre del 30% al 50% de la totalidad de componentes en stock. Mientras que tasas de 2.5 o menos, es indicativo de un uso eficiente de sangre.

Circunstancias locales, así como la práctica clínica pueden ocasionar sesgos del uso de sangre.

Probabilidad de transfusión % (%T) = este indicador se calcula con el número de pacientes transfundidos entre el número de pacientes cruzados por 100. Un resultado >30%, es considerado un buen uso significativo de sangre.

Índice de transfusión (TI): este índice se calcula con el número de unidades transfundidas entre el número de pacientes cruzados. Un resultado >0.5 es considerado un uso eficiente de la sangre.

MSBOS: Finalmente para el cálculo del MSBOS se multiplica el índice de transfusión por 1.5 y se obtiene el número de unidades necesarias para cruzar por cirugía.

IV. JUSTIFICACIÓN.

El MSBOS es una tabla de procedimientos quirúrgicos electivos que enumera la cantidad de unidades de sangre que se cruzan rutinariamente para ellos antes de la operación. Este se basa en un análisis retrospectivo del uso real de sangre asociado a cada procedimiento quirúrgico.

El desarrollo de nuestra propia política de pedidos de sangre basada en la institución de cardiología y cirugía cardiorotárica puede limitar los pedidos excesivos

productos derivados de sangre, puede reducir las pruebas de compatibilidad no necesarias, la devolución de la sangre no utilizada y el destino final debido a la caducidad.

Existen pocos informes sobre el uso de MSBOS en pacientes con cirugía cardiotorácica. Por lo que se pretende realizar una serie de cálculos de índices en la periodicidad antes mencionada, con la finalidad de poder aportar más información sobre el uso y gestión de los hemocomponentes en el Hospital de Cardiología Siglo XXI y así sentar las bases para poder actualizar periódicamente y comparar estos índices a partir de este estudio.

Nuestra serie espera establecer un modelo de referencia como forma de mejorar la utilización de la sangre, especialmente en zonas con recursos limitados que atienden a la población en el hospital de cardiología y realizar nuevas propuestas para poder implementar este modelo, en diversos hospitales en los diferentes servicios de transfusiones.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un problema es la escasez de sangre en muchas partes del mundo debido a la falta de donantes voluntarios y de un sistema nacional para el manejo de la sangre obligan a las instituciones a realizar estrategias para la gestión adecuada de los productos sanguíneos. Otro problema es el pedido excesivo de sangre que impone una carga de trabajo adicional al banco de sangre y un costo adicional para el laboratorio y los pacientes. Se utiliza un MSBOS para guiar la comparación de C.E. cruzados de manera preoperatoria apropiada y asegura la pronta disponibilidad de sangre, al mismo tiempo, minimiza el desperdicio, reduce las pruebas cruzadas innecesarias y ayuda a la gestión de las reservas de sangre. No existen estándares de calidad internacionales, ni nacionales para el MSBOS, por lo que este debe individualizarse a la unidad, y esto debe tener en cuenta las condiciones clínicas locales, las prácticas de bancos de sangre y la mano de obra. Los estudios han demostrado que la actualización del MSBOS han dado como resultado la reducción de pruebas cruzadas y el número de CE solicitados. Por lo cual nos proponemos

realizar un estudio de tipo transversal en el Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI, durante 6 meses, periodo que comprenderá del 01 noviembre de 2022 al 30 de abril de 2023, donde se recabará información de las solicitudes de transfusión del servicio de transfusiones del nosocomio arriba mencionado, en el cual se hará el conteo de los CE cruzados para los pacientes programados para procedimientos quirúrgicos de tipo electivo, así como se contará los CE transfundidos, durante las primeras 72 horas postquirúrgicas, así como los descruzados para poder realizar los cálculos de diversos índices transfusionales y poder realizar el cálculo del MSBOS.

VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Se puede desarrollar e implementar un Programa de Pedidos Máximos de Sangre para Cirugía (MSBOS) en el Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI?

VII. OBJETIVO GENERAL

1. Desarrollar e implementar un MSBOS (“Survey of Maximum Blood Ordering for Surgery” por sus siglas en inglés) en el Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los siguientes objetivos se realizarán en el Hospital de Cardiología CMN SXXI

1. Contar la cantidad de componentes solicitados y cruzados para las diferentes cirugías cardiotorácicas.
2. Clasificar las principales cirugías realizadas en la Unidad médica de alta especialidad del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional SIGLO XXI
3. Realizar un programa de pedidos máximos (MSBOS) en el periodo comprendido del 01 de abril al 30 de septiembre del 2022.
4. Calcular el índice de transfusión (C/T), la probabilidad de transfusión (%T) y el índice de transfusión (TI) en el periodo arriba mencionado

5. Realizar un nuevo MSBOS para el periodo comprendido del 1 de noviembre 2022 al 30 de abril.
6. Calcular el índice de transfusión (C/T), la probabilidad de transfusión (%T) y el índice de transfusión (TI) en el segundo periodo.
7. Comparar el cambio en los diferentes indicadores del primer periodo con el segundo periodo ya con el primer MSBOS implementado, con la finalidad de mejorar los mismos

VIII. HIPÓTESIS

- Ho: Los indicadores de transfusión se modifican en el HCMNSXXI, con la implementación del MSBOS.
- Ha: Los indicadores de transfusión no se modifican en el HCMNSXXI, con la implementación del MSBOS

IX. MATERIAL Y MÉTODOS.

Este fue un estudio observacional, longitudinal, ambispectivo, y comparativo, realizado en dos partes en el HCMNSXXI, primero durante seis meses del 01 abril al 30 de septiembre de 2022, se realiza un primer MSBOS integrando una tabla con los requerimientos entregada al servicio de transfusiones. Posteriormente del 01 de noviembre del 2022 al 30 de abril del 2023 se realizó un segundo MSBOS con la finalidad de evaluar los mismos índices calculados para la realización del primer MSBOS, esperando una mejoría en estos. Se menciona en la literatura que la temporalidad de evaluación del comportamiento administrativo y transfusional de un hospital es de mínimo 6 meses, por lo que se tomaron estos periodos. Se incluyeron todos los pacientes sometidos a cirugías cardíacas electivas mayores y menores, y se eliminaron cirugías que se convirtieron en urgencia o traumatismos, así como si se transfundieron de manera preoperatoria. Posteriormente se calcularon los siguientes indicadores: El índice cruce/transfusión (C/T), la probabilidad de transfusión (%T), el índice de transfusión (TI), los cuales se describen adelante:

Tasa C/T = Idealmente 1.0 (C/T ratio), mientras más alto sea el resultado, más cruces innecesarios se están realizando.

- Número cruzados/no. transfundidos.
- Para MSBOS el índice C:T = 3 o más, corresponde a un uso de sangre de 30-50% del stock.
- Índices 2.5 o menos, es indicativo de un uso eficiente de sangre

Probabilidad de transfusión % (%T) = (no. pacientes transfundidos / no. pacientes cruzados) 100

- Un resultado >30%, es considerado buen uso significativo de sangre.

Índice de transfusión (TI): no. unidades transfundidas / no. pacientes cruzados

- El resultado >0.5 o más, se considera un uso eficiente de la sangre.

MSBOS = 1.5 X TI. Nos otorga el número de unidades necesarias para cruzar por cirugía.

Con estos índices obtuvimos primero que nada el número de CE mínimos requeridos por procedimiento quirúrgico, y con los índices evidenciaremos un uso eficiente o no de la sangre dentro de nuestro HCCMNSXXI, así como las áreas de mejora dentro de nuestro hospital.

A. UNIVERSO DE TRABAJO.

- Todas las cirugías programadas en el HCMNSXXI que sean de tipo electivo.
- El MSBOS solo se aplica a la cirugía electiva y requiere que las muestras estén en el Laboratorio de Transfusión, al menos veinticuatro horas antes de la cirugía.

B. LUGAR DONDE SE DESARROLLARÁ EL ESTUDIO.

- HCMNSXXI, En el servicio de transfusiones.

C. UBICACIÓN TEMPORAL.

- 01 abril al 30 de septiembre de 2022 (primer periodo).

- 1 de noviembre 2022 al 30 de abril de 2023 (segundo periodo).

D. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de Inclusión:

- E. Todas las cirugías programadas en el HCMNSXXI que sean de tipo electivo.

Criterios de Exclusión:

- F. Pacientes que necesitaron una transfusión de sangre preoperatoria (con hemoglobina inferior a 9 Gr/dL o hematocrito inferior a 30).
- G. Solicitudes de hemocomponentes de manera no oficial con el formato del instituto

Criterios de Eliminación:

- Cirugías que se realicen en el HCMNSXXI que sean electivas, pero se conviertan en urgencia o traumatismos

E. TAMAÑO DE MUESTRA

Dada la naturaleza descriptiva del estudio, se contabilizaron 58 cirugías electivas en el periodo del 01 de abril al 30 de septiembre de 2022, con un total de 533 cirugías realizadas. Para el segundo periodo del 1 de noviembre 2022 al 30 de abril de 2023, se categorizaron 62 cirugías electivas, con un total de 796 cirugías realizadas, realizadas

X. CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLES DEPENDIENTES.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Unidad de medición
MSBOS	Procedimiento denominado "Programa de Pedidos Máximos de Sangre para Cirugía"	Cálculo de hemocomponentes necesarios por cirugía	Cuantitativa	Numérica	Cantidad de hemocomponentes.

VARIABLES INDEPENDIENTES.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Unidad de medición
Hemocomponente cruzado.	Procedimiento denominado "prueba cruzada" que se define como un procedimiento para excluir la incompatibilidad entre donante y receptor	Que en la solicitud se documentó que se realizó dicho procedimiento.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
Hemocomponente transfundido.	Procedimiento de transfusión de concentrados eritrocitarios para garantizar la perfusión tisular	Que en la solicitud se documentó la salida del hemocomponente con fines transfusionales, con nombre, horario, fecha y firma de la persona encargada de recoger el mismo.	Cualitativa nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Unidad de medición
Hemocomponente descruzado	Procedimiento posterior a “prueba cruzada” que sin incompatibilidad entre donante y receptor, en el cual se retira del resguardo único para el receptor de la prueba.	Que en la solicitud se documente que se realizó dicho procedimiento, con el nombre, fecha, hora y firma de la persona que lo descruzó.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

XI. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en instalaciones de la UMAE HCMNSXXI, Instituto Mexicano Del Seguro Social. El principal objetivo es Estimar la Recuperación Microbiológica de Hemocultivos en pacientes con Endocarditis Infecciosa durante el periodo de 2018-2023.

El estudio se realizó en las instalaciones de la UMAE Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, con la búsqueda de solicitudes de transfusiones para programación quirúrgica en 2 periodos, ingresados a la unidad del periodo de 2022-2023, dividido en 2, por medio de los registros obtenidos de la Unidad de Transfusiones. Posteriormente se revisaron cada uno de los casos, en búsqueda de los criterios de inclusión y se seleccionarán aquellos que cumplan dichos criterios para cubrir los objetivos planteados.

La información recolectada previamente se asentó en una base de datos en el Software Excel versión 2021 (Microsoft® Excel®) y OriginPro 2017® para su posterior análisis y presentación de informe correspondiente.

XII. ANÁLISIS Y PRESENTACION DE LOS DATOS

Se realizó estadística descriptiva de las variables de interés, se expresaron las cuantitativas en gráficos de barra y en frecuencias simples con porcentaje. Se realizó estadística descriptiva de los tipos de cirugía. Se realizó una prueba Kolmogórov-Smirnov, como test de normalidad, obteniendo que para una $p < 0.05$ los datos no fueron estadísticamente significativos para una distribución normal, por lo que se decidió utilizar prueba de rangos de Wilcoxon.

XIII. ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD

Es un estudio anónimo, no se tomará registro de la edad, sexo, ni cédula de identificación de los pacientes.

- 1. Riesgo de la investigación:** De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, el estudio se clasifica como **SIN RIESGO**.

Todos los procedimientos que se llevarán a cabo en el presente proyecto de investigación se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas.

- 2. Contribuciones y beneficios:** En este estudio los participantes no recibirán beneficio directo, pero los resultados del estudio contribuirán a establecer un modelo de referencia como forma de mejorar la utilización de la sangre, especialmente en zonas con recursos limitados que atienden a la población en el hospital de cardiología y proponer las bases para poder implementar en diversos hospitales este tipo de programa, así como su actualización periódica por parte del servicio de transfusiones.
- 3. Confidencialidad:** Los investigadores garantizamos que la información obtenida de las hojas del servicio de transfusiones es plenamente anónimas y no vinculables a los individuos a los cuales pertenecen; con esto aseguramos que no pueda derivarse de esta investigación alguna información sobre estos participantes. Por lo tanto, realizaremos los siguientes procedimientos: 1)

Asignaremos un número de folio a cada participante, 2) Capturaremos la información de acuerdo con ese número de folio y no utilizaremos su nombre, ni algún otro dato que pueda en un momento determinado revelar la identidad del participante. 3) La información obtenida de la presente investigación se guardará en un sitio al que sólo los investigadores tienen acceso. Finalmente, cuando los resultados del estudio sean publicados o presentados en conferencias, no se dará información que pudiera revelar la identidad de los participantes.

4. **Condiciones en las que se solicita el consentimiento informado:** Para este estudio, no se requerirá carta de consentimiento informado.
5. **Forma de selección de los pacientes:** A todos los pacientes que ingresen y cumplan los criterios de inclusión.
Este estudio será apegado a los principios éticos dado que cuenta con validez científica al ser realizada por especialistas en las áreas clínicas relacionadas.
6. **Bioseguridad y Biocustodia:** No tendrá implicaciones de Bioseguridad. En el laboratorio se utilizan medidas de bioseguridad adecuadas.

XIV. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

1. Recursos Materiales: El estudio se llevará a cabo en instalaciones de la UMAE Hospital de Cardiología, CMN SXXI. IMSS, con los recursos propios.
2. Recursos Humanos: Residente de 3er año de patología Clínica, 1 médico patólogo clínico. El estudio se llevará a cabo en las instalaciones del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. Se solicitará autorización por parte de la Dirección de Educación e Investigación para la consulta de solicitudes de transfusiones. Para la creación de base de datos y análisis de la información se utilizará equipo de cómputo propiedad de los investigadores. El estudio no requiere financiamiento extraordinario a los básicos como computadoras, impresora, hojas de papel, lápices y plumas, y software estadístico.
3. Recursos Financieros: Los recursos correrán por parte de los Investigadores, papel, computadora. No requiere financiamiento ni insumos que generen gasto extra por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social.

FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El estudio es factible y puede ser realizado en el tiempo estimado y con los recursos establecidos.

XV. RESULTADOS

En nuestro estudio se categorizaron 58 cirugías electivas en el HCCMSXXI en el primer periodo comprendido de 01 de abril al 30 de septiembre del 2022, con un total de 533 cirugías realizadas, 1496 C.E. cruzados, 617 C.E. transfundidos, obteniendo un 41% de C.E. transfundidos. Las cirugías más frecuentes se presentan en la siguiente tabla, con sus respectivos índices calculados (C/T, T%, TI) y el MSBOS:

Tabla 1		Tasa C/T			Probabilidad de transfusión T%			Índice de Transfusión			MSBOS
Cx (1er)	Cx (n)	Cruc es (n)	C.E. Tran sfudidos (n)	C/T	Px Transf undidos (n)	Px cruzados (n)	T%	C.E. Transfundidos (n)	Px cruzados (n)	TI	1.5X TI
Aseo qx	54	118	42	2.8	34	54	62.9	42	54	0.77	1
Cierre Herida qx	16	40	16	2.5	13	16	81.2	16	16	1	2
IVAO	104	327	135	2.4	50	104	48	135	104	1.29	2
IVM	38	118	58	2.0	27	38	71	58	38	1.52	2
RVM	81	248	150	1.6	35	81	43.2	150	81	1.85	3
TAVI	22	50	6	8.3	4	24	16.6	6	24	0.25	1
Toracos copia	22	60	19	3.1	11	22	50	19	22	0.86	1
V. pericárd ica	15	31	4	7.7	3	15	20	4	15	0.26	1

Según la bibliografía, se menciona que $C/T = 3$ o más, corresponde a un uso de sangre de apenas el 30-50% del stock, mientras que $C/T = 2.5$ o menos, es indicativo de un uso eficiente de sangre. Por lo que podemos observar en la tabla 1 solamente el cierre de herida quirúrgica, IVAO, IVM y RVM cumplen con un uso eficiente de la sangre para el primer periodo en nuestro hospital. En cuanto a T%, un resultado $>30\%$, es considerado buen uso significativo de sangre, para nuestro MSBOS las cirugías que se clasifican dentro de estas encontramos el aseo quirúrgico, el cierre de herida quirúrgica, IVAO, IVM, RVM y la Toracoscopía. En consiguiente, el TI

mayor a 0.5 se considera un uso eficiente de la sangre, por lo que dentro de nuestro MSBOS podemos encontrar aseo quirúrgico, el cierre de herida quirúrgica, IVAO, IVM, RVM y la Toracoscopia. La TAVI y la ventana pericárdica son las únicas dos cirugías de la tabla 1 que presentan los 3 índices fuera de lo esperado, que nos orientan un uso ineficiente de la sangre.

Para el segundo periodo se categorizaron 62 cirugías electivas, con un total de 796 cirugías realizadas, 1551 C.E. cruzados, 444 transfundidos, obteniendo un 28.62% de C.E. transfundidos. A continuación, presentamos de igual forma las cirugías más relevantes para este periodo.

Tabla 2		Tasa C/T			Probabilidad de transfusión T%			Índice de Transfusión			MSBOS
Cx (1er)	Cx (n)	Cruc es (n)	C.E. Transfundidos (n)	C/T	Px Transfundidos (n)	Px cruzados (n)	T%	C.E. Transfundidos (n)	Px cruzados (n)	TI	1.5X TI
Aseo qx	36	50	1	50	1	36	2.7	1	36	0.02	0
Cierre CIA	19	42	7	6	5	19	26.3	7	19	0.36	1
IVAO	148	302	100	3	59	148	39.8	100	148	0.67	1
IVM	40	88	26	3.3	10	40	25	26	40	0.65	1
MCP	47	62	3	20.6	3	47	6.38	3	47	0.06	0
RVM	104	229	101	2.2	61	104	58.6	101	104	0.97	2
TAVI	45	76	7	10.8	7	45	15.5	7	45	0.15	0
V. pericárdica	22	35	10	3.5	9	22	40.9	10	22	0.45	1

Para la tabla 2, las cirugías con C/T menor 2.5 solamente fue la RVM, un T%, un resultado >30%, encontramos al IVAO, RVM y la Ventana pericárdica. Finalmente, el TI mayor a 0.5 dentro de nuestro MSBOS podemos encontrar al IVAO, IVM y RVM.

En cuanto a la comparación de ambos periodos, pudimos encontrar que 47 de todas las cirugías se repiten tanto en el primero como en el segundo (tabla 3). Para todas las comparaciones, se realizó una prueba Kolmogorov-Smirnov como test de normalidad, obteniendo que para una $p < 0.05$ los datos no fueron estadísticamente

significativos para una distribución normal, por lo que se decide utilizar prueba de rangos de Wilcoxon.

Tabla 3. Comparación de índices C/T, %T y TI deL primer periodo con el segundo periodo.								
CIRUGÍA	# CIRUGÍAS	C/T	%T	TI	# CIRUGÍAS	C/T	%T	TI
ABLACIÓN (HD)	8	0	0	0	16	23	6.25	0.0625
AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA	3	1.5	100	2	1	3	100	1
ARTERIOGRAFÍA	2	0	0	0	4	0	0	0
ASEO QUIRÚRGICO	54	2.80952 381	62.9629 63	0.77777 8	36	50	2.77777 778	0.02777 778
BIOPSIA	6	0	0	0	9	0	0	0
CIERRE CIA	12	12	16.6666 67	0.16666 67	19	6	26.3157 895	0.36842 105
CIERRE CIV	3	1.5	66.6666 67	2	14	2.63636 364	42.8571 429	0.78571 429
CIRUGIA DE FONTAN	2	1.66666 67	50	1.5	2	3.5	50	1
COLECISTECTOMÍA	2	3	50	1.5	5	0	0	0
COLOCACIÓN TENCKHOFF	2	0	0	0	3	0	0	0
CORRECCIÓN TETRALOGÍA FALLOT	3	1.63636 364	100	3.66666 67	5	4.33333 3	40	0.6
DECORTICACIÓN	2	0	0	0	11	6	27.2727 23	0.27272 727
DESEMPAQUETAMIENTO	5	2.16666 667	80	1.2	4	3.5	50	0.5
DRENAJE HEMATOMA	4	1.5	50	1	12	6.33333 3	25	0.25
ESTERNOTOMIA	2	0	0	0	1	0	100	2
EXPLORACIÓN DE GIBSON	4	1.66666 67	100	1.5	1	0	0	0
EXPLORACIÓN Y HEMOSTASIA	7	2	100	2.28571 429	13	3.55555 56	53.8461 538	0.69230 769
ICP	7	2.66666 67	42.8571 429	0.85714 286	16	2.7	50	0.625

IVAO	104	2.42222 22	48.0769 231	1.29807 692	148	3.02	39.8648 649	0.67567 568
IVAO + IVM	4	2	100	1.5	12	2.23076 923	66.6666 667	1.08333 33
IVAO + IVT	1	2	100	2	1	0	0	0
IVM	38	2.03448 27	71.0526 316	1.56315 79	40	3.38461 538	25	0.65
IVM + IVT	5	2	60	1.8	8	2.83333 33	37.5	0.75
IVT	3	1.5	66.6666 67	2	12	1.71428 571	75	1.66666 67
MCP	6	0	0	0	47	20.6666 667	6.38297 872	0.06382 979
MIECTOMÍA DE MORROW	1	1.75	100	4	3	3.5	66.6666 67	0.66666 67
PERICARDIOCENTESIS	4	2.25	50	2	13	8.66666 667	7.69230 769	0.23076 923
PLASTIA DE ARCO AORTICO CON TUBO V.	4	4	75	1	7	2.33333 33	57.1428 571	0.85714 286
RE-OPERACIÓN IVAO	2	1	100	2	11	3.125	45.4545 455	0.72727 273
REIMPLANTE VALVULAR AORTICO	2	1.66666 67	100	3	1	0	0	0
REIMPLANTE VALVULAR PULMONAR	1	2	100	2	1	0	0	0
REPARACIÓN ARTERIA ILIACA	2	1.4	50	2.5	1	0	0	0
REPARACIÓN DE DISECCIÓN AÓRTICA	2	0	0	0	7	0	57.1428 571	1.28571 429
RESECCIÓN DE MIXOMA	8	2.16666 667	75	1.5	13	5.6	15.3861 54	0.38461 538
RETIRO DE CATETER SUBCLAVIO	1	2	100	1	4	3.5	25	0.5
RETIRO DE MATERIAL QUIRÚRGICO	2	0	0	0	1	0	100	1
REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA	81	1.65333 33	43.2098 765	1.85185 185	104	2.26732 673	58.3538 62	0.97115 385
TAVI	24	8.33333 3	16.6666 667	0.25	45	10.8571 429	15.5555 6	0.15555 556
TIMECTOMÍA	2	0	0	0	1	0	0	0

TORACOSCOPIA	22	3.15789 474	50	0.86363 636	18	3.11111	44.4444 444	0.5
TORACOTOMIA	1	1.5	100	2	18	2.61538 462	50	0.72222 22
TRAQUEOSTOMÍA	4	8	25	0.25	3	5	33.3333 3	0.33333 3
TRASPLANTE CARDIACO	5	3.42857 143	60	1.4	1	1	100	4
TROMBECTOMÍA	3	4	33.3333 3	0.66666 67	9	3.5	44.4444 44	0.66666 67
VALVULOPLASTIA TAPP	1	0	0	0	1	0	0	0
VENTANA PERICÁRDICA	15	7.75	20	0.26666 67	22	3.5	40.9090 909	0.45454 545
WHEAT (PROCEDIMIENTO)	2	1	50	5	1	1.5	100	2

En cuanto a la comparativa de C/T, obtuvimos mejoría en la ablación por hemodinamia, cierre de CIA, decorticación, MCP, plastia de arco aórtico con tubo valvulado, toracoscopía, traqueostomía, trasplante cardiaco, trombectomía y ventana pericárdica (tabla 4), con un resultado de media 4.23 y 7.41 (primer y segundo periodo respectivamente), SD 3.97 y 7.77, Mediana 3.71 y 4.25, con $Z=2.28$ y 2.75 , $W=28$ y 55 , obteniendo para una $p < 0.05$ diferencia estadísticamente significativa para este grupo (Gráfico 1). En cuanto las cirugías que no tuvieron cambios en este índice, obtuvimos la arteriografía, toma de biopsia, colocación Tenckhoff, esternotomía, reparación de disección aórtica, retiro de material quirúrgico, timentomía, valvuloplastia TAPP (tabla 5). Siendo las cirugías faltantes, las que tuvieron un empeoramiento (Gráfico 2) en este índice son las que faltan, con media 2.09 y 4.63, SD 1.28 y 9.07, Mediana 2 y 3, con $Z=4.70$ y 4.18 , $W=435$ y 276 , obteniendo para una $p < 0.05$, diferencia estadísticamente significativa para este grupo (tabla 6).

TABLA 4. CIRUGÍA, Comparación C/T Mejoría	C/T1	C/T2
ABLACIÓN (HD)	0	23
CIERRE CIA	12	6
DECORTICACIÓN	0	6
MCP	0	20.6666667

PLASTIA DE ARCO AORTICO CON TUBO (TUBO VALVULADO)	4	2.3333333
TORACOSCOPIA	3.15789474	3.111111
TRAQUEOSTOMÍA	8	5
TRASPLANTE CARDIACO	3.42857143	1
TROMBECTOMÍA	4	3.5
VENTANA PERICÁRDICA	7.75	3.5

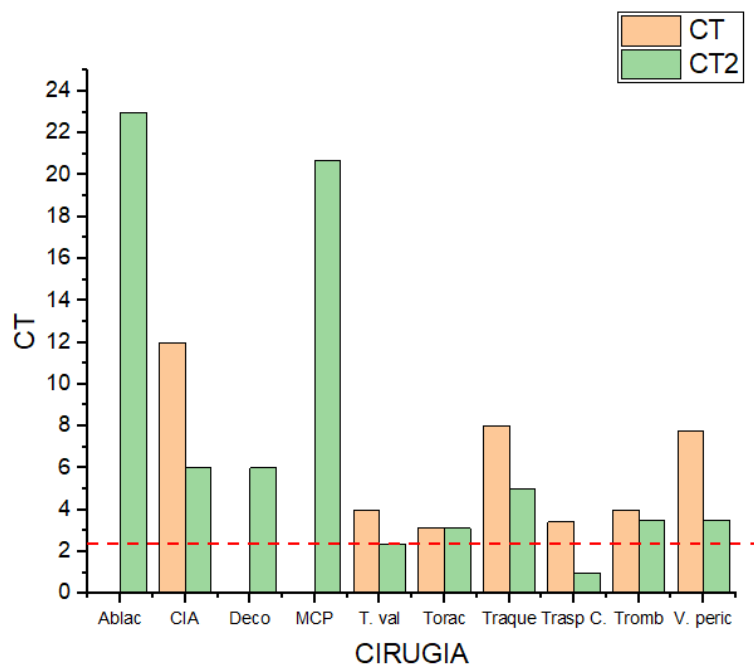


Gráfico 1. Mejoría en índice C/T

Tabla 5. CIRUGÍA. Comparación C/T Sin cambios	C/T1	C/T2
ARTERIOGRAFÍA	0	0
BIOPSIA	0	0
COLOCACIÓN TENCKHOFF	0	0
ESTERNOTOMIA	0	0
REPARACIÓN DE DISECCIÓN AÓRTICA	0	0
RETIRO DE MATERIAL QUIRÚRGICO	0	0
TIMECTOMÍA	0	0
VALVULOPLASTIA TAPP	0	0

Tabla 6. CIRUGÍA. Comparación C/T Empeoramiento	C/T	C/T
AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA	1.5	3

ASEO QUIRÚRGICO	2.80952381	50
CIERRE CIV	1.5	2.63636364
CIRUGIA DE FONTAN	1.6666667	3.5
COLECISTECTOMÍA	3	0
CORRECCIÓN TETRALOGÍA FALLOT	1.63636364	4.333333
DESEMPAQUETAMIENTO	2.16666667	3.5
DRENAJE HEMATOMA	1.5	6.333333
EXPLORACIÓN DE GIBSON	1.6666667	0
EXPLORACIÓN Y HEMOSTASIA	2	3.5555556
ICP	2.6666667	2.7
IVAO	2.4222222	3.02
IVAO + IVM	2	2.23076923
IVAO + IVT	2	0
IVM	2.0344827	3.38461538
IVM + IVT	2	2.8333333
IVT	1.5	1.71428571
MIECTOMÍA DE MORROW	1.75	3.5
PERICARDIOCENTESIS	2.25	8.66666667
RE OPERACIÓN IVAO	1	3.125
REIMPLANTE VALVULAR AORTICO	1.6666667	0
REIMPLANTE VALVULAR PULMONAR	2	0
REPARACIÓN ARTERIA ILIACA	1.4	0
RESECCIÓN DE MIXOMA	2.16666667	5.6
RETIRO DE CATETER SUBCLAVIO	2	3.5
REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA	1.6533333	2.26732673
TAVI (TRANSAORTIC VALVE IMPLANTATION	8.333333	10.8571429
TORACOTOMIA	1.5	2.61538462
WHEAT (PROCEDIMIENTO)	1	1.5

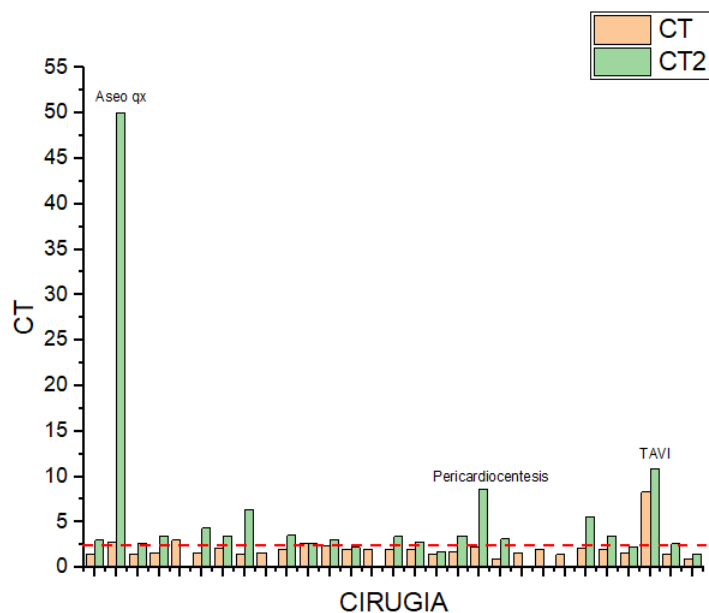


Gráfico 2. Decaimiento en índice C/T

Para T% obtuvimos mejoría en ablación por hemodinamia, cierre de CIA, decorticación, esternotomía, ICP, IVT, MCP, reparación de disección aórtica, retiro de material quirúrgico, RVM, traqueostomía, trasplante cardiaco, trombectomía, ventana pericárdica y procedimiento WHEAT (tabla 7), con media 23.84 y 55.02, SD 24.09 y 33.43, Mediana 20 y 50, con $Z= 2.60$ y 3.38 , $W= 45$ y 120 , obteniendo para una $p < 0.05$, diferencia estadísticamente significativa para este grupo (gráfico 3). El grupo que no tuvo cambios (tabla 8) en este índice fue la amputación supracondílea, arteriografía, toma de biopsia, cirugía de Fontan, colocación de catéter Tenckhoff, timectomía y valvuloplastía TAPP (gráfico 4), siendo el resto las cirugías que tuvieron un decremento en este indicador (tabla 9), obteniendo una media 76.21 y 28.43, SD 24.63 y 23.03, Mediana 75 y 25, con $Z= 4.40$ y 3.80 , $W= 325$ y 190 , obteniendo para una $p < 0.05$, diferencia estadísticamente significativa para este grupo (gráfico 5).

Tabla 7. CIRUGÍA. Comparación %T Mejoría.	%T	%T
ABLACIÓN (HD)	0	6.25
CIERRE CIA	16.666667	26.3157895
DECORTICACIÓN	0	27.272723
ESTERNOTOMIA	0	100
ICP	42.8571429	50
IVT	66.666667	75
MCP	0	6.38297872
REPARACIÓN DE DISECCIÓN AÓRTICA	0	57.1428571
RETIRO DE MATERIAL QUIRÚRGICO	0	100
REVASCLARIZACIÓN MIOCÁRDICA	43.2098765	58.353862
TRAQUEOSTOMÍA	25	33.33333
TRASPLANTE CARDIACO	60	100
TROMBECTOMÍA	33.33333	44.444444
VENTANA PERICÁRDICA	20	40.9090909
WHEAT (PROCEDIMIENTO)	50	100

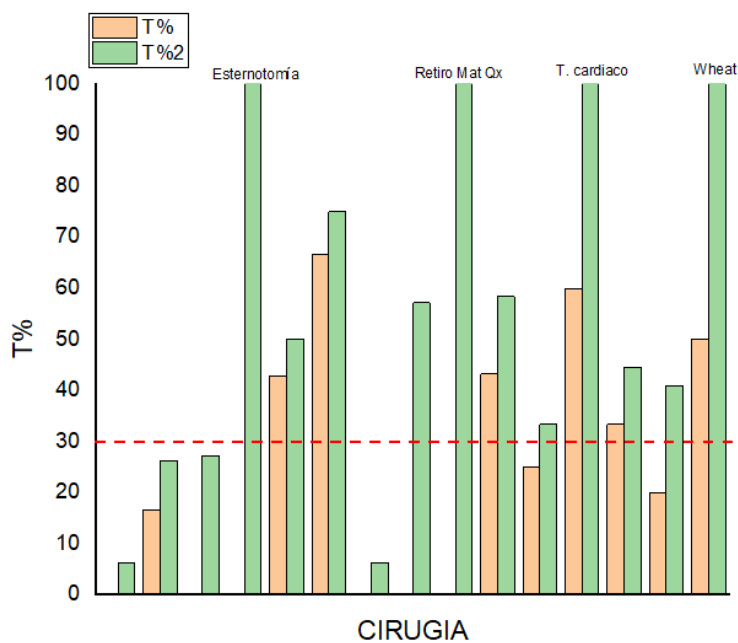


Gráfico 3. Mejoría en índice T%

Tabla 8. CIRUGÍA, Comparación T% Sin cambios.	%T	%T
AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA	100	100
ARTERIOGRAFÍA	0	0
BIOPSIA	0	0
CIRUGIA DE FONTAN	50	50
COLOCACIÓN TENCKHOFF	0	0
TIMECTOMÍA	0	0
VALVULOPLASTIA TAPP	0	0

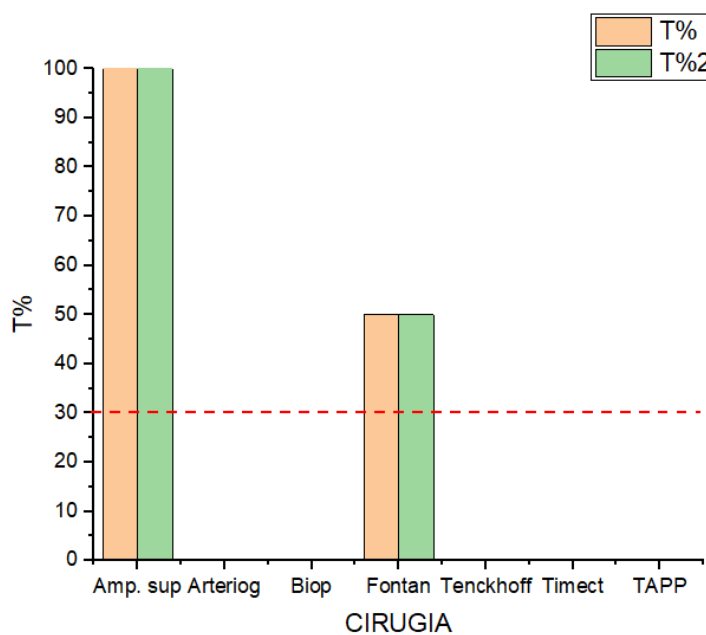


Gráfico 4. Sin cambios en T%

Tabla 9. CIRUGÍA, Comparación %T Empeoramiento	%T	%T
ASEO QUIRÚRGICO	62.962963	2.77777778
CIERRE CIV	66.666667	42.8571429
COLECISTECTOMÍA	50	0
CORRECCIÓN TETRALOGÍA FALLOT	100	40
DESEMPAQUETAMIENTO	80	50
DRENAJE HEMATOMA	50	25
EXPLORACIÓN DE GIBSON	100	0
EXPLORACIÓN Y HEMOSTASIA	100	53.8461538
IVAO	48.0769231	39.8648649
IVAO + IVM	100	66.6666667
IVAO + IVT	100	0

IVM	71.0526316	25
IVM + IVT	60	37.5
MIECTOMÍA DE MORROW	100	66.666667
PERICARDIOCENTESIS	50	7.69230769
PLASTIA DE ARCO AORTICO CON TUBO (TUBO VALVULADO)	75	57.1428571
RE OPERACIÓN IVAO	100	45.4545455
REIMPLANTE VALVULAR AORTICO	100	0
REIMPLANTE VALVULAR PULMONAR	100	0
REPARACIÓN ARTERIA ILIACA	50	0
RESECCIÓN DE MIXOMA	75	15.386154
RETIRO DE CATETER SUBCLAVIO	100	25
TAVI (TRANSAORTIC VALVE IMPLANTATION	16.6666667	15.55556
TORACOSCOPIA	50	44.4444444
TORACOTOMIA	100	50

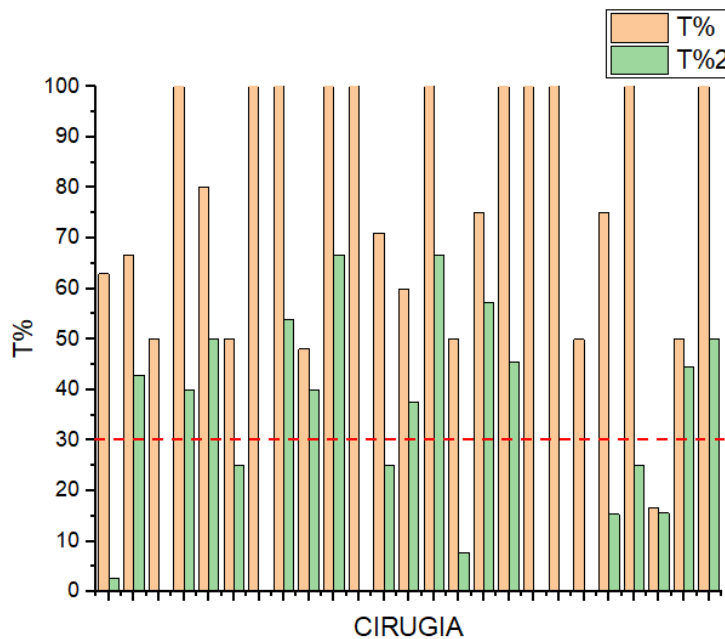


Gráfico 5. Empeoramiento en T%

Finalmente el TI, obtuvimos mejoría para ablación por hemodinamia, cierre de CIA, decorticación, esternotomía, MCP, reparación de disección aórtica, retiro de material quirúrgico, traqueostomía, trasplante cardiaco y ventana pericárdica (tabla 10), con media 0.20 y 0.98, SD 0.43 y 1.22, Mediana 0 y 0.41, con Z= 1.64 y 2.75, W= 10 y 55, obteniendo para una $p < 0.05$, diferencia estadísticamente significativa

para este grupo (gráfico 6). En cuanto a las cirugías que no tuvieron cambios en este indicador (gráfico 7) tenemos la arteriografía, la toma de biopsia, colocación de catéter Tenckhoff, timectomía, trombectomía y valvuloplastía TAPP (tabla 11). Por consiguiente las cirugías restantes tuvieron un descenso en este (tabla 12), obteniendo una media 1.85 y 0.58, SD 0.98 y 0.48, Mediana 1.8 y 0.62, con $Z= 4.86$ y 4.35 , $W= 496$ y 325 , obteniendo para una $p < 0.05$, diferencia estadísticamente significativa para este grupo (gráfico 8).

Tabla 10. CIRUGÍA. Comparación TI Mejoría	TI	TI
ABLACIÓN (HD)	0	0.0625
CIERRE CIA	0.1666667	0.36842105
DECORTICACIÓN	0	0.27272727
ESTERNOTOMIA	0	2
MCP	0	0.06382979
REPARACIÓN DE DISECCIÓN AÓRTICA	0	1.28571429
RETIRO DE MATERIAL QUIRÚRGICO	0	1
TRAQUEOSTOMÍA	0.25	0.333333
TRASPLANTE CARDIACO	1.4	4
VENTANA PERICÁRDICA	0.2666667	0.45454545

Tabla 10

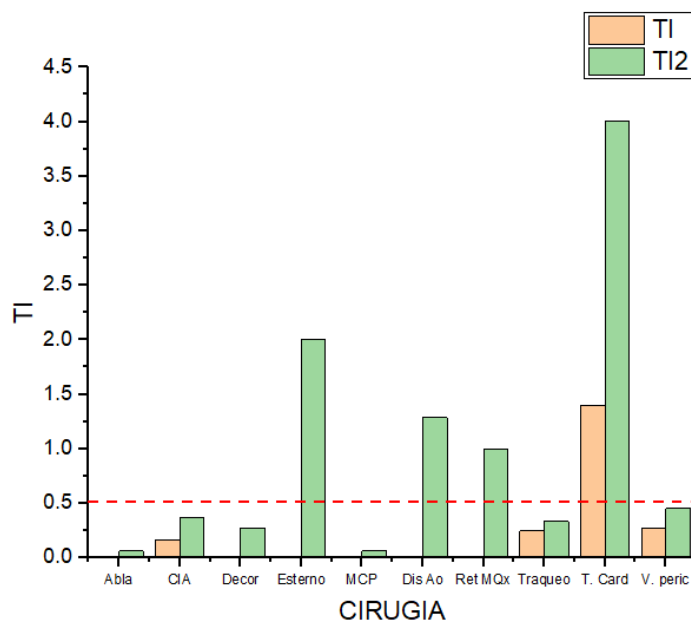


Gráfico 6. Mejoría en índice TI.

Tabla 11. CIRUGÍA. Comparación TI Sin cambios	TI	TI
ARTERIOGRAFÍA	0	0
BIOPSIA	0	0
COLOCACIÓN TENCKHOFF	0	0
TIMECTOMÍA	0	0
TROMBECTOMÍA	0.6666667	0.6666667
VALVULOPLASTIA TAPP	0	0

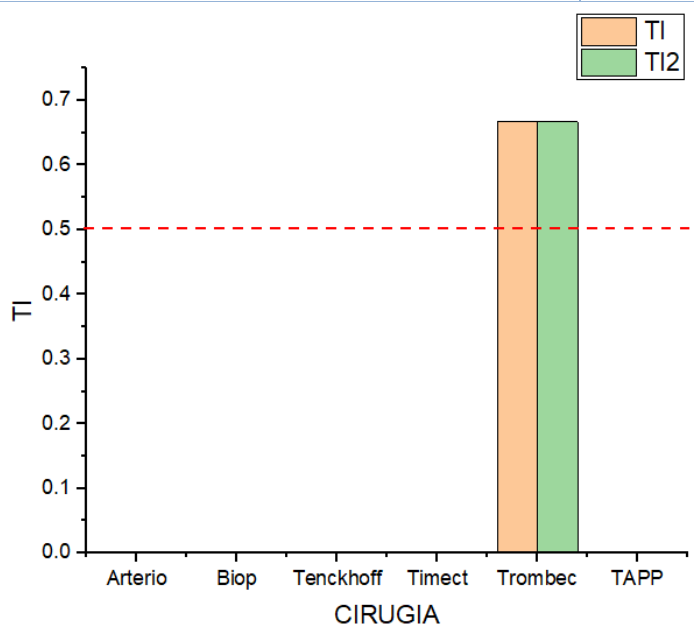


Gráfico 7. Sin cambios en índice TI.

Tabla 12. CIRUGÍA. Comparación TI Empeoramiento.	TI	TI
AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA	2	1
ASEO QUIRÚRGICO	0.777778	0.0277778
CIERRE CIV	2	0.78571429
CIRUGIA DE FONTAN	1.5	1
COLECISTECTOMÍA	1.5	0
CORRECCIÓN TETRALOGÍA FALLOT	3.6666667	0.6
DESEMPAQUETAMIENTO	1.2	0.5
DRENAJE HEMATOMA	1	0.25
EXPLORACIÓN DE GIBSON	1.5	0
EXPLORACIÓN Y HEMOSTASIA	2.28571429	0.69230769
ICP	0.85714286	0.625
IVAO	1.29807692	0.67567568
IVAO + IVM	1.5	1.08333333
IVAO + IVT	2	0

IVM	1.5631579	0.65
IVM + IVT	1.8	0.75
IVT	2	1.6666667
MIECTOMÍA DE MORROW	4	0.6666667
PERICARDIOCENTESIS	2	0.23076923
PLASTIA DE ARCO AORTICO CON TUBO (TUBO VALVULADO)	1	0.85714286
RE-OPERACIÓN IVAO	2	0.72727273
REIMPLANTE VALVULAR AORTICO	3	0
REIMPLANTE VALVULAR PULMONAR	2	0
REPARACIÓN ARTERIA ILIACA	2.5	0
RESECCIÓN DE MIXOMA	1.5	0.38461538
RETIRO DE CATETER SUBCLAVIO	1	0.5
REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA	1.85185185	0.97115385
TAVI (TRANSAORTIC VALVE IMPLANTATION	0.25	0.15555556
TORACOSCOPIA	0.86363636	0.5
TORACOTOMIA	2	0.7222222
WHEAT (PROCEDIMIENTO)	5	2

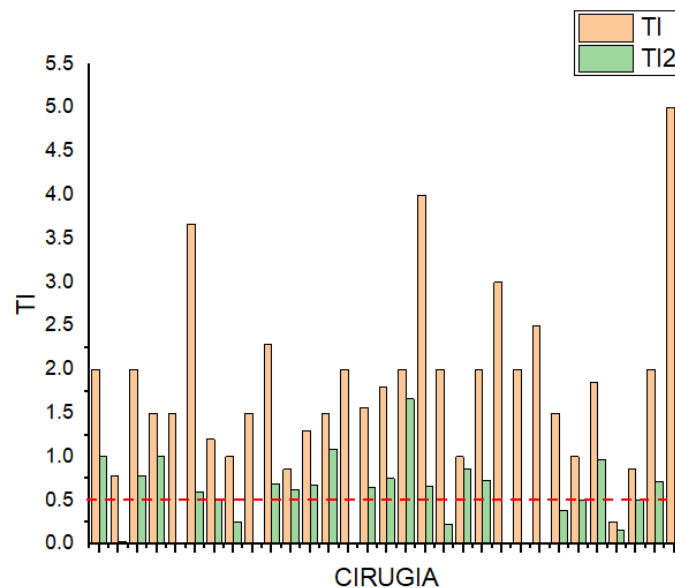


Gráfico 8. Sin cambios en índice TI.

Al comparar los índices CT, T% y TI entre los periodos se obtuvo mejoría en las siguientes cirugías: ablación por hemodinamia, cierre de CIA, decorticación, MCP, traqueostomía, trasplante cardiaco y ventana pericárdica.

En la tabla 13 presentamos el desarrollo del MSBOS para el Hospital de Cardiología CMN SXXI para el primer periodo.

Tabla 13. MSBOS (1 de abril al 30 de septiembre 2022)	C.E. requeridos por cirugía
ABLACIÓN (HD)	0
AMPLIACIÓN DE ANILLO AÓRTICO	2
AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA	3
APENDICECTOMÍA	0
ARTERIOGRAFÍA	0
ASEO QUIRÚRGICO	1
BIOPSIA	0
CIERRE CIA	1
CIERRE CIV	3
CIERRE HERIDA QUIRÚRGICA	2
CIRUGÍA DE CAP	0
CIRUGÍA DE FONTAN	2
CIRUGÍA DE RASTELLI	4
CIRUGÍA DE ROSS	2
COLECISTECTOMÍA	2
COLOCACIÓN DAI	0
COLOCACIÓN DE Sonda ENDOPLEURAL	2
COLOCACIÓN TECKHOFF	0
CORRECCIÓN DE DRENAJE ANÓMALO	1
CORRECCIÓN DE TETRALOFÍA DE FALLOT	6
DECORTICACIÓN	0
DESEMPAQUETAMIENTO	2
DRENAJE DE HEMATOMA	2
ENDOSCOPIA	2

ESTERNOTOMÍA	0
EXPLORACIÓN DE GIBSON	2
EXPLORACIÓN Y HEMOSTASIA	3
ICP	1
IVAO	2
IVAO + IVM	2
IVAO + IVT	3
IVM	2
IVM + IVT	3
IVT	3
LAPE	1
MCP	0
MIECTOMÍA DE MORROW	6
PERICARDIOCENTESIS	3
PLASTÍA DE ARCO AÓRTICO CON TUBO (TUBO VALVULADO)	2
REOPERACIÓN IVAO	3
REIMPLANTE VALVULAR AÓRTICO	5
REIMPLANTE VALVULAR PULMONAR	3
REPARACIÓN DE ARTERIA ILIACA	4
REPARACIÓN DE DISECCIÓN AÓRTICA	0
RESECCIÓN DE MIXOMA	2
RETIRO DE CATÉTER SUBCLAVIO	2
RETIRO DE MATERIAL QUIRÚRGICO	0
REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA	3
TAVI (TRANSAORTIC VALVE IMPLANTATION)	1
TIMECTOMÍA	0
TORACOSCOPIA	1
TORACOTOMÍA	3

TRAQUEOSTOMÍA	1
TRASPLANTE CARDIACO	2
TROMBECTOMÍA	1
VALVULOPLASTÍA TAPP	0
VENTANA PERICÁRDICA	1
WHEAT (PROCEDIMIENTO)	8

En la tabla 14, presentamos el MSBOS desarrollado para el segundo periodo, por lo cual se considera el más actualizado y el que se dejó en el servicio de transfusiones y se hizo llegar a los demás servicios como anestesiología, cirugía cardiovascular, cardiología, etc., para apoyo y herramienta de revisión.

Tabla 14. MSBOS (1 noviembre de 2022 al 30 abril 2023)	C.E. requeridos por cirugía
ABLACIÓN (HD)	0
AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA	2
ARTERIOGRAFÍA	0
ASEO QUIRÚRGICO	0
BIOPSIA	0
BULLECTOMÍA	0
CIERRE CIA	1
CIERRE CIV	1
CIRUGÍA DE FONTAN	2
COLECISTECTOMÍA	0
COLOCACIÓN TECKHOFF	0
CORRECCIÓN DE TETRALOGÍA DE FALLOT	1
DEBRANCHING	3
DECORTICACIÓN	1
DESEMPAQUETAMIENTO	1

DRENAJE DE HEMATOMA	1
ELECTROFISIOLOGÍA	0
ENDOSCOPIA	0
ESTERNOTOMÍA	3
EXPLORACIÓN DE GIBSON	0
EXPLORACIÓN Y HEMOSTASIA	1
FISTULOTOMÍA	1
ICP	1
INTERVENCIÓN DE ARTERIAS BRONQUIALES	0
IVAO	1
IVAO + IVM	2
IVAO + IVT	0
IVAO + RVM	1
IVM	1
IVM + IVT	1
IVM + RVM	2
IVP	0
IVT	2
LAPE	0
MCP	0
MIECTOMÍA DE MORROW	1
NEFRECTOMÍA	2
PERICARDIECTOMÍA	1
PERICARDIOCENTESIS	1
PLASTÍA DE ARCO AÓRTICO CON TUBO (TUBO VALVULADO)	1
REOPERACIÓN IVAO	1
REOPERACIÓN IVM	2
REIMPLANTE VALVULAR AÓRTICO	0

REIMPLANTE VALVULAR PULMONAR	0
REPARACIÓN DE ARTERIA ILIACA	0
REPARACIÓN DE DISECCIÓN AÓRTICA	2
RESECCIÓN DE MIXOMA	1
RESOLUCIÓN EMBARAZO/CESÁREA	0
RETIRO DE CATÉTER SUBCLAVIO	1
RETIRO DE MATERIAL QUIRÚRGICO	1
REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA	2
TAVI (TRANSAORTIC VALVE IMPLANTATION)	0
TEVAR (REPARACIÓN ENDOVASCULAR TORÁCICA-AÓRTICA)	1
TIMECTOMÍA	0
TORACOSCOPIA	1
TORACOTOMÍA	1
TRAQUEOSTOMÍA	1
TRASPLANTE CARDIACO	6
TROMBECTOMÍA	1
VALVULOPLASTÍA TAPP	0
VENTANA PERICÁRDICA	1
WHEAT (PROCEDIMIENTO)	3

XVI. DISCUSIÓN

En el MSBOS de “Newfoundland Labrador Provincial Blood Coordinating Program (NLPBCP)” en su versión 2021, se menciona la sección de Cirugías vasculares, en las que incluyen varios procedimientos que coinciden con el nuestro.

En cuanto al MSBOS realizado por NLPBCP podemos observar que los procedimientos por hemodinamia, TAVI, MCP, no requieren C.E., siendo esto concordante en nuestro MSBOS. Sin embargo, en cirugías cardiovasculares sin diferenciar, se menciona que para NLBCP se requieren 4 C.E. cruzados de manera preoperatoria, mientras que, para nosotros la RVM solamente requiere 2 C.E. para el segundo periodo.

Según NLBCP, engloban todas las correcciones valvulares en un solo procedimiento, a lo cual designa el cruce de mínimo 4 C.E, los cuales, comparados con nuestros resultados, en el segundo periodo, las 2 correcciones más frecuentes (IVAO e IVM) requieren 1 C.E. cruzado, siendo de igual forma que con la RVM, un número menor de C.E. disponibles de manera preoperatoria.

Al comparar con la cantidad de transfusiones requeridas por NLBCP para la trombectomía, mencionan la necesidad de cruzar 2 C.E. de manera preoperatoria, mientras que, para nuestro MSBOS obtuvimos la cantidad de 1 C.E. para ambos periodos.

Finalmente podemos observar la diferencia con la reparación electiva de disección aórtica (NLBCP) con un requerimiento de 6 C.E., mientras que en nuestro MSBOS obtuvimos la cantidad de 2 C.E. cruzados de manera preoperatoria para ambos periodos.

Para poder atribuir la diferencia a todo esto, primero tenemos que recalcar que no existen estándares internacionales o nacionales para la necesidad de utilización de la sangre de manera preoperatoria, por lo que las necesidades individuales del MSBOS deben tener en cuenta las condiciones clínicas locales y prácticas de banco de sangre, así como del servicio de transfusiones, por lo que la diferencia principal entre nuestro MSBOS con NLBCP, radica principalmente en diversos factores clínicos, preoperatorios, técnica quirúrgica, así como mano de obra, los cuales en conjunto podemos decir que determinan una reducción en la cantidad de C.E. necesarios por cirugía en comparación con los otros programas de pedidos máximos.

En cuanto a nuestros indicadores, obtuvimos diferencias estadísticamente significativas tanto para la mejoría como para el empeoramiento de estos, siendo una mayor cantidad de procedimientos quirúrgicos los que caen en este segundo grupo. Por lo que podemos decir que tanto para la poca mejoría, como para la gran cantidad de procedimientos quirúrgicos que empeoran sus indicadores, se les puede atribuir a la falta de apego y orientación a la herramienta MSBOS entregada en el servicio de transfusiones posterior al primer periodo, así como el desconocimiento de diversos servicios de esta herramienta, ya que el cruce

excesivo es el desenlace final de dudas y del actuar empírico de los clínicos y el mismo personal de laboratorio.

No es apropiado establecer una cantidad máxima de sangre que deba ser ordenada para procedimientos de traumatología y urgencias, ya que las necesidades de transfusión pueden variar significativamente. El MSBOS es simplemente una referencia y la decisión de cuánta sangre ordenar y transfundir dependerá del juicio clínico y las necesidades específicas de cada paciente.

XVII. CONCLUSIONES.

Se desarrolló un MSBOS en un Hospital de Cardiología y se encontró mejoría de los índices evaluados. La implementación del programa permite evaluar la adecuada administración de hemocomponentes.

Este proyecto tuvo como objetivo realizar e implementar un MSBOS en el HCCMNSXXI, a lo largo de su abordaje con una corriente de pensamiento de mejoría de diversos indicadores posterior a la implementación de este, y obtener un buen uso significativo de la sangre para el servicio de transfusiones de este nosocomio. En la implementación de este MSBOS repercuten múltiples factores (cambio de personal, desconocimiento de herramienta, conocimiento basado en el empirismo, diferentes condiciones clínicas del paciente, etc.) que constituyen y condicionan positiva y negativamente el cambio de estos. Esta tesis ha demostrado que se puede desarrollar e implementar un MSBOS en el HCCMNSXXI por un determinado periodo, así como se puede actualizar este de manera rutinaria (cada 6 meses). A través de la aplicación de los 3 diferentes indicadores fue posible evaluar la mejoría o no de los indicadores y clasificar el buen uso significativo de la sangre. Asimismo, se demostró que la distribución solamente al servicio de transfusiones no es suficiente, es necesario la divulgación de este tipo de información a todos los servicios, y así minimizar los múltiples factores arriba descritos, que puedan actuar negativamente para el uso eficiente de la sangre.

Para culminar se invita al lector a reflexionar y seguir profundizando sobre el correcto uso de la sangre, ya que de esto depende una disponibilidad mayor de CE para los pacientes que en casos urgentes o aumento en la demanda del número de

cirugías electivas pudieran requerir, disminución de carga de trabajo para el personal, disminución en los costos por prueba cruzada, así como minimización de desechos por caducidad y destino final por mala administración del uso de la sangre. Esta investigación arroja datos relevantes de una población en un periodo específico, por lo que sería importante aplicarlo de manera amplia y rutinaria, fundamentalmente para profundizar sobre este tema y poder ser llevado a la práctica en otras regiones.

XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. AABB. (2017). AABB Technical Manual (19th ed.). AABB.
2. Bhaskar, B., Dulhunty, J., & Mullany, D. V. (2017). Blood transfusion and outcomes in cardiac surgery: the Survey of Maximum Blood Ordering in Surgery (SMBOs). *ANZ journal of surgery*, 87(7-8), 570-575.
3. British Committee for Standards in Haematology. (2017). Guidelines for the Administration of Blood Components (4th ed.). *British Journal of Haematology*, 176(3), 365-410.
4. Hayshe, S. (2023). MAXIMUM SURGICAL BLOOD ORDERING SCHEDULE (MSBOS). Department of Health and Community Services Provincial Blood Coordinating Program, 2.
5. Moghaddamahmadi, M., Khoshrang, H., Khatami, S. S., et al. (2021). Survey of maximum blood ordering for surgery (MSBOS) in elective general surgery, neurosurgery and orthopedic surgery at the Poursina Hospital in Rasht, Iran, 2017. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 43(4), 482–488. <https://doi.org/10.1016/j.htct.2020.07.012>.
6. Sesión ordinaria de la H.LXVIII Legislatura del Congreso del Estado. Primer periodo ordinario de sesiones. tercer año de ejercicio constitucional. OCTUBRE 21 DE 2020, Exposición de motivos, 55-57.
7. Zhao Y, Li X, Wang Y, et al. Maximum Surgical Blood Order schedule for flap reconstruction in oral and maxillofacial cancer patients. *BMC Oral Health*. 2022;22(1). doi:10.1186/s12903-022-02357-1
8. Basavarajegowda A, Shastry S. Pretransfusion Testing. 2023 Aug 14. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 36251808.
9. Saringcarinkul A, Chuasuwan S. Maximum Surgical Blood Order schedule for elective neurosurgery in a University Teaching Hospital in Northern Thailand. *Asian Journal of Neurosurgery*. 2018;13(02):329–35. doi:10.4103/ajns.ajns_104_16
10. Guduri PR, Shastry S, Raturi M, et al. Surgical Blood ordering schedule for better inventory management: An experience from a tertiary care transfusion center. *Medical Journal Armed Forces India*. 2022;78(3):283–90. doi:10.1016/j.mjafi.2020.07.004

11. Blank RM, Blank SP, Roberts HE. An audit of perioperative blood transfusions in a regional hospital to rationalise a maximum surgical blood ordering schedule. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2018;46(5):498–503. doi:10.1177/0310057x1804600511
12. Bajpai S, Jayant A. Efficiency of blood utilization in elective oncosurgeries in a tertiary care cancer centre: A case for data disaggregation. *Indian Journal of Surgical Oncology*. 2022;13(3):474–80. doi:10.1007/s13193-022-01512-y
13. Gupta N, Visagie M, Kajstura TJ, et al. Reducing preoperative blood orders and costs for radical prostatectomy. *Journal of Comparative Effectiveness Research*. 2020;9(3):219–26. doi:10.2217/cer-2019-0126
14. Fenelon C, Galbraith JG, Kearsley R, et al. Saving Blood and Reducing Costs: Updating Blood Transfusion Practice in Lower Limb Arthroplasty. *Ir Med J*. 2018 Apr 19;111(4):730. PMID: 30465599.
15. Charles KS, De Freitas L, Ramoutar R, et al. Blood utilisation in a developing society: What is the best index of efficiency? *Transfusion Medicine*. 2018;28(6):413–9. doi:10.1111/tme.12534
16. Inamdar MB, Hulikal N, Banoth M, et al. A prospective single centre study of preoperative blood ordering versus actual usage among patients undergoing elective curative oncological resections in a tertiary care hospital in India. *Indian Journal of Surgical Oncology*. 2021;12(3):491–7. doi:10.1007/s13193-021-01354-0
17. Haghpanah S, Miladi S, Kasraian L, et al. Blood transfusion practice in operating rooms in Nemazee Hospital in Southern Iran. *Archives of Iranian Medicine*. 2021;24(2):107–12. doi:10.34172/aim.2021.16
18. Shaikh OH, Bhattarai S, Shankar VG, et al. Blood ordering and utilization in patients undergoing elective general surgery procedures in a tertiary care hospital: A prospective audit. *The National Medical Journal of India*. 2022;35:68–73. doi:10.25259/nmji_543_19
19. Hasan O, Khan EK, Ali M, et al. “it’s a precious gift, not to waste”: Is routine cross matching necessary in orthopedics surgery? retrospective study of 699 patients in 9 different procedures - BMC Health Services Research [Internet]. *BioMed Central*; 2018 [cited 2023 Sept 9]. Available from: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-018-3613-9>
20. Guzman JP, Resurreccion LL, Gepte MB. Use of maximum surgical order schedule (MSBOS) among pediatric patients to optimize blood utilization. *Annals of Pediatric Surgery*. 2019;15(1). doi:10.1186/s43159-019-0005-9
21. Tan PP, Abdul Rahman J, Mat Noh S, et al. Implementation of maximum surgical blood ordering schedule in a tertiary hospital in Malaysia during COVID-19 pandemic. *Transfusion and Apheresis Science*. 2021;60(6):103280. doi:10.1016/j.transci.2021.103280

22. Kim J, Kim H, Shin K-H, et al. Necessity for regular updates of the Maximum Surgical Blood Order Schedule (MSBOS). The Korean Journal of Blood Transfusion. 2022;33(2):97–106. doi:10.17945/kjbt.2022.33.2.97
23. MAXIMUM SURGICAL BLOOD ORDERING SCHEDULE (MSBOS) . (2021). Government of Newfoundland and Labrador, Department of Health and Community Services Provincial Blood Coordinating Program, 2.0, 3–21.
24. Singh S, Kumar N, Mahla M, et al. Maximum Surgical Blood Order Schedule (MSBOS) for Cardio - Thoracic & Vascular Interventions in an apex Tertiary Care Hospital of India. International Journal of Science and Research (IJSR). 2021;10(11):923–6. doi:10.21275/sr211118040218
25. Yazer MH, Kutner J, McCabe J, et al. An international survey of Maximum Surgical Blood ordering schedule creation and compliance. ISBT Science Series. 2019;14(3):315–22. doi:10.1111/voxs.12487.

XIX. ANEXOS

➤ A. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Fases							
Redacción del Protocolo							
Revisión del Protocolo							
Evaluación por el Comité de Investigación							
Selección de muestra							
Recolección de datos							
Análisis de datos							

Elaboración del Informe							
Presentación del Informe Final							
Envió a Publicación							

➤ **B. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**

Datos generales		
Nombre: N/A	Edad: N/A	NSS: N/A
Genero: N/A	Servicio:N/A	Cama: N/A
Diagnostico Cardiológico:		
Cirugía programada:		

Solicitud de Pruebas pre transfusionales (72 horas)	
Fecha de solicitud de pruebas pre-transfusionales:	Fecha y resultado de cruce de CE:
Cantidad de CE cruzados compatibles:	Cantidad de CE cruzados transfundidos en las primeras 72 horas posterior a cirugía:
Cantidad de CE descruzados posterior a las 72 horas posterior a cirugía:	Fecha de cirugía:
Tipo de cirugía:	Cirugía electiva (si/no):