



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL GENERAL
“DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

**EVALUACIÓN DEL ORDENAMIENTO DE SANGRE Y LA
PRÁCTICA TRANSFUSIONAL EN CIRUGÍA: PROPUESTA DE
UN ESQUEMA DE ORDENAMIENTO MÁXIMO DE SANGRE**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA CLÍNICA

PRESENTA:

DRA. CLAUDIA CAROLINA DÍAZ CÁRDENAS

ASESOR:

M. EN C. ALEJANDRO ESCAMILLA GUTIÉRREZ

CO-ASESOR:

Q.F.B. JORGE NORBERTO GARCÍA AZUARA

MÉXICO, D.F., 2015





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**EVALUACIÓN DEL ORDENAMIENTO DE SANGRE Y LA PRÁCTICA
TRANSFUSIONAL EN CIRUGÍA: PROPUESTA DE UN ESQUEMA DE
ORDENAMIENTO MÁXIMO DE SANGRE**

DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO

Directora de Educación e Investigación en Salud
UMAE Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" CMN La Raza

DRA. MARÍA DEL REFUGIO ÁLVAREZ GALÁN

Profesor Titular de la Especialidad en Patología Clínica
UMAE Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" CMN La Raza

M. EN C. ALEJANDRO ESCAMILLA GUTIÉRREZ

ASESOR

Químico Clínico Adscrito al Laboratorio de Urgencias
UMAE Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" CMN La Raza

Q.B.P JORGE NORBERTO GARCÍA AZUARA

CO-ASESOR

Químico Clínico Adscrito al Laboratorio de Urgencias
UMAE Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" CMN La Raza

DRA. CLAUDIA CAROLINA DÍAZ CÁRDENAS

Médico Residente de tercer año de la especialidad de Patología Clínica
Adscrito a la UMAE Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" CMN La Raza



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3502
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA **19/06/2015**

M.C. ALEJANDRO ESCAMILLA GUTIÉRREZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Evaluación del ordenamiento de sangre y la práctica transfusional en cirugía: propuesta de un Esquema de Ordenamiento Máximo de Sangre.

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2015-3502-85

ATENTAMENTE


DR.(A). GUILLERMO CAREAGA REYNA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Agradecimientos

A mis padres **Adolfa** y **Ricardo** por su inmenso amor, que me han dado las herramientas para no desistir ante la adversidad, son mi gran orgullo.

A mis hermanos **Gilda**, **Alejandro** y **Yadira** por ser compañeros de toda la vida, por su paciencia, dedicación y por su convicción de entregarse a la ciencia que es aliciente constante para ser mejor profesionalmente.

A quienes por pensamiento, palabra o acción me animaron a continuar para alcanzar esta meta.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ANTECEDENTES	5
JUSTIFICACIÓN	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
HIPÓTESIS	17
OBJETIVO	18
MATERIAL Y MÉTODOS	19
IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	23
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	28
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	30
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	57
CONCLUSIONES	60
ASPECTOS ÉTICOS	61
RECURSOS Y FACTIBILIDAD	63
BIBLIOGRAFÍA	64

RESUMEN

Evaluación del ordenamiento de sangre y la práctica transfusional en cirugía:
propuesta de un Esquema de Ordenamiento Máximo de Sangre.

Antecedentes

La transfusión sanguínea es una parte esencial de la atención de salud moderna. Sin embargo, como cualquier otra intervención terapéutica, puede resultar en complicaciones agudas o tardías. La seguridad y efectividad de la transfusión depende de dos factores claves: 1, una reserva sanguínea y productos sanguíneos seguros, accesibles a un costo razonable y adecuado para cubrir las necesidades nacionales y; 2, el uso clínico apropiado de la sangre y productos sanguíneos.

La creciente demanda de sangre y productos sanguíneos junto con el aumento en los costos y la morbilidad asociados a la transfusión condujo a una serie de estudios a finales de 1970 dirigidos a la revisión de los ordenamientos de sangre y las prácticas transfusionales.

Estos estudios mostraron un “sobre ordenamiento” de sangre por encima de la necesidad real o anticipada para procedimientos quirúrgicos.

El MSBOS (Maximum Surgical Blood Ordering Schedule) es una tabla de procedimientos quirúrgicos electivos que indica el número de unidades de sangre cruzada de manera rutinaria para ellos antes de la operación. El programa se basa

en un análisis retrospectivo del uso de sangre real asociado con el procedimiento quirúrgico individual. Tiene como propósito reducir el número de unidades de sangre que no es transfundida y se desperdicia durante los procedimientos quirúrgicos, así como el consumo de recursos de los bancos de sangre y el tiempo. Su objetivo es correlacionar en la medida de lo posible la cantidad de sangre sometida a pruebas cruzadas (C) con la cantidad de sangre transfundida (T). La relación C/T se puede utilizar para monitorizar la eficacia del programa. Sin embargo, éstos sólo pretenden ser una guía para el ordenamiento de sangre y productos sanguíneos y se interpretan de acuerdo a las circunstancias individuales, incluyendo la condición clínica de los pacientes.

Objetivo

Analizar los esquemas de ordenamiento de sangre por cirugía, solicitados en los formatos BS-16 al servicio de transfusiones del Hospital General Gaudencio González Garza en el periodo del 25 de marzo de 2014 al 25 marzo de 2015, para identificar el sobreordenamiento de sangre.

Con base en los índices obtenidos del análisis estadístico, clasificar las cirugías que requieran prueba cruzada preoperatoria y realizar el cálculo del MSBOS para cada una de ellas y las que no requieran prueba cruzada preoperatoria se indicará Grupo Sanguíneo y Detección de Anticuerpos.

Material y métodos

Se realizará un estudio Observacional, Retrospectivo y Transversal.

Se realizará una base de datos con los pacientes cruzados registrados en la Libreta de Transfusiones y se obtendrán los formatos BS-16 solicitados al servicio de transfusiones del Hospital General Gaudencio González Garza, ambos del periodo comprendido del 25 de marzo de 2014 al 25 de marzo del 2015 y se seleccionaran aquellos que se encuentren en la hoja de cálculo SUI 13 de la Oficina de Información en Salud que tengan registrado un evento quirúrgico que coincidan por fecha de ingreso y egreso y por fecha de cirugía. Los datos serán concentrados en hojas de cálculo de Microsoft Excel 2010, y para los formatos BS-16 incluyen:

- Fecha de recepción del formato.
- Fecha de cirugía.
- Número de afiliación
- Diagnóstico médico o procedimiento quirúrgico.
- Servicio médico solicitante
- Número de unidades solicitadas
- Número de unidades cruzadas
- Número de unidades transfundidas.

Para el registro de la Libreta de Cruzados se tomarán los siguientes datos:

- Fecha de prueba cruzada.
- Servicio médico solicitante.
- Número de afiliación.
- Número de unidades cruzadas.
- Folio interno.

- Diagnóstico médico o procedimiento quirúrgico.

Al finalizar la captura de la información se procederá a clasificar la población en adultos y pediátricos de acuerdo al servicio tratante, se categorizará los eventos quirúrgicos por tipo de cirugía, y se calcularán los índices C/T, la %T y el IT. Se calculará el MSBOS para las cirugías con IT >0.5 y las que no requieran prueba cruzada preoperatoria por resultar con una %T < 30% se indicará realizar Grupo Sanguíneo y Rastreo de Anticuerpos.

ANTECEDENTES

La transfusión sanguínea es una parte esencial de la atención de salud moderna. Usada correctamente puede salvar vidas y mejorar la salud. Sin embargo, como cualquier otra intervención terapéutica, puede resultar en complicaciones agudas o tardías y conlleva el riesgo de transmisión de agentes infecciosos como el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), virus de hepatitis, sífilis, malaria y enfermedad de Chagas, entre otros. La seguridad y efectividad de la transfusión depende de dos factores claves: 1, una reserva sanguínea y productos sanguíneos seguros, accesibles a un costo razonable y adecuado para cubrir las necesidades nacionales y; 2, el uso clínico apropiado de la sangre y productos sanguíneos **(1)**.

En este contexto, la disponibilidad de sangre segura y sus componentes se declara de orden público e interés nacional, porque es un bien irremplazable y necesario, cuya única fuente más segura de obtención es el ser humano, quien la dona sin mediar otra motivación que la solidaridad y un alto sentido de responsabilidad social **(2)**.

En 1996 inició el esquema SHOT (Serious Hazard of Transfusion) de hemovigilancia en el Reino Unido. En el Reino Unido 2.8 millones de componentes fueron puestos en circulación en 2013 y el número total de reportes analizados e incluidos en el reporte anual del SHOT fueron 2,751. Aunque la transfusión sigue siendo muy segura con bajo riesgo de daños graves o la muerte, es inaceptable que los errores

siguen poniendo en peligro la vida del paciente, sobre todo debido a transfusión de eritrocitos ABO incompatibles (9 reportados al SHOT en 2013, 4 de los cuales fueron clasificados como “never events” es decir, la reacción dio lugar a daños graves o la muerte). El riesgo de muerte por transfusión estimado a partir de los datos del SHOT del 2013 es de 8.0 en 1,000,000 y de 51.8 para el riesgo de morbilidad. Desafortunadamente los errores contribuyeron con el 77.6% de todos los reportes **(3)**. El riesgo de infecciones transmitidas por transfusión fue mucho menor. El riesgo de infección por Virus Hepatitis B (VHB) fue de 1 en 1.3 millones de componentes transfundidos; por Virus Hepatitis C (VHC) fue de 1 en 28 millones de componentes transfundidos y para infección por VIH fue de 1 en 6.7 millones de componentes transfundidos **(4)**.

Aunque en México se ha publicado poco sobre este tema, todas las referencias consultadas coinciden en que el riesgo residual de la sangre producida y transfundida en México es mayor que la correspondiente de los países desarrollados **(5)**. En 2011 CENSIDA (Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH y el sida) reportó que el 1% de los casos de infección por el VIH en hombres de 1983 a 2011 fue transmitido por transfusión mientras que en las mujeres constituyó el 6.6% de los casos **(6)**. Actualmente se desconoce el riesgo estimado de transmisión de VHB y VHC por transfusión, la prevalencia de donadores reactivos fue de 0.06 % y 0.19 % en 32,011 donadores respectivamente, en el Banco Central de Sangre del CMN La Raza en 2011 **(7)**.

En el periodo del 2008 al 2012 se reportaron a la FDA (US Food and Drug Administration) 138 muertes relacionadas a la transfusión de las cuales el 37% fue secundaria a TRALI (Transfusion-Related Acute Lung Injury), 16% a reacciones hemolíticas transfusionales (No-ABO), 11% a reacción hemolítica transfusional por ABO, infección bacteriana 11%, TACO (Transfusion-Associated Circulatory Overload) 18% y el choque anafiláctico representó el 1% **(4)**.

En un estudio realizado en el Hospital General de México de 1999 al 2003 reportaron una tasa de 1.7% de reacciones adversas a la transfusión por cada 1,000 transfusiones, el 70.4% fueron de tipo febril no hemolítico y, el 25.6% fueron alérgicas **(8)**.

La creciente demanda de sangre y productos sanguíneos junto con el aumento en los costos y la morbilidad asociados a la transfusión condujo a una serie de estudios a finales de 1970 dirigidos a la revisión de los ordenamientos de sangre y las prácticas transfusionales **(9)**.

Estos estudios mostraron un “sobre ordenamiento” de sangre por encima de la necesidad real o anticipada para procedimientos quirúrgicos. Cuando una unidad de sangre se toma de inventario para prueba cruzada preoperatoria, ésta deja de estar disponible para uso de otros pacientes. En consecuencia muchas unidades de sangre nuevas se utilizan más rápido que las unidades viejas, las cuales permanecieron cruzadas y reservadas para cirugías electivas **(10)**. Las

consecuencias de este mal uso incluyen la pérdida de la vigencia de los productos sanguíneos, problemas de inventario (abasto), desperdicio de sangre, sobrecarga del personal y agotamiento de los recursos del banco de sangre y pérdida de tiempo **(9) (11)**.

A pesar de los diferentes consensos nacionales, muchos estudios multicéntricos Americanos y Europeos demostraron una variabilidad sustancial en la práctica transfusional perioperatoria. Incluso en una población seleccionada de pacientes con bajo riesgo de recibir terapia transfusional el porcentaje de pacientes transfundidos y el promedio de unidades transfundidas por paciente varía considerablemente entre instituciones **(12)**. El uso de productos sanguíneos en 43 hospitales escuela de 10 países Europeos fue evaluado por el estudio SANGUIS y encontró que las tasas de transfusión dependen más de los médicos que del tipo de procedimiento, población de pacientes u hospital **(13)**. Hébert y colaboradores han estimado que la proporción de las transfusiones innecesarias oscila entre el 4 al 66% **(14)**. La eliminación de la transfusión de sangre innecesaria se puede lograr mediante la adopción de una estrategia estandarizada de conservación de sangre, la cual consecuentemente reduzca el uso de sangre alogénica **(12)**.

El MSBOS (Maximum Surgical Blood Ordering Schedule) es una tabla de procedimientos quirúrgicos electivos que indica el número de unidades de sangre cruzada de manera rutinaria para ellos antes de la operación. El programa se basa

en un análisis retrospectivo del uso de sangre real asociado con el procedimiento quirúrgico individual.

En 1970 el MSBOS fue propuesto por Friedman y colaboradores a fin de reducir el número de unidades de sangre que no es transfundida y se desperdicia durante los procedimientos quirúrgicos. También reduce el consumo de recursos de los bancos de sangre y el tiempo. Su objetivo es correlacionar en la medida de lo posible la cantidad de sangre sometida a pruebas cruzadas (C) con la cantidad de sangre transfundida (T). La relación C/T se puede utilizar para monitorizar la eficacia del programa. Sin embargo, éstos sólo pretenden ser una guía para el ordenamiento de sangre y productos sanguíneos y se interpretan de acuerdo a las circunstancias individuales, incluyendo la condición clínica de los pacientes **(15)**.

La implementación del MSBOS en muchos países del mundo ha demostrado el uso ineficiente de la sangre solicitada por los cirujanos. Un estudio en India demostró que el 76.8% de las unidades cruzadas para cirugías electivas no fueron transfundidas **(11)**, mientras que en el Hospital Universitario de Gondar en el Noroeste de Etiopía se observó el mismo fenómeno en el 56.4% de las unidades cruzadas para los servicios de cirugía y ginecología y obstetricia **(16)**.

El MSBOS está diseñado básicamente para ordenar suficiente sangre para el 85 – 90% de los pacientes para cada procedimiento quirúrgico **(17)**.

Uno de los factores importantes para establecer un MSBOS es la identificación de aquellos procedimientos en los cuales no se requiere prueba cruzada preoperatoria

y pueden ser sometidos solamente a un procedimiento de Grupo Sanguíneo y Detección de Anticuerpos **(18)**.

Mead y colaboradores sugieren que los procedimientos quirúrgicos con una probabilidad de transfusión (%T) < 30%, se les debe realizar Grupo Sanguíneo y Detección de Anticuerpos; también señalan que las unidades cruzadas no deben exceder 1.5 veces el número promedio de unidades transfundidas por paciente (IT) **(19)**.

En el Uso Clínico de la Sangre del 2001 de la OMS en la sección 6 “Procedimientos clínicos de transfusión”, en cuanto al ordenamiento de sangre para cirugía electiva menciona que los hospitales que efectúan regularmente procedimientos quirúrgicos deben desarrollar y usar un esquema de solicitud de sangre como una guía del número de unidades de sangre y productos sanguíneos que normalmente deben ser solicitados para cada tipo de operación. Esto debe reflejar el uso habitual de sangre del equipo clínico para procedimientos comunes, dependiendo de su complejidad y pérdidas de sangre esperadas. Un esquema de solicitud de sangre siempre debe ser desarrollado localmente por el comité de transfusiones hospitalario o, donde nada exista, por los clínicos responsables de prescribir la sangre, en conjunto con el banco de sangre del hospital. Además, ser preparado de acuerdo con las guías nacionales en la adaptación de un modelo de solicitud de sangre para uso local. Cada esquema de solicitud de sangre hospitalario debe tomar en cuenta tanto las condiciones clínicas locales como el abastecimiento de sangre, productos sanguíneos y alternativas a la transfusión que estén disponibles **(1)**.

El proceso de desarrollo de un esquema de solicitud de sangre involucra los siguientes pasos: 1, análisis retrospectivo de las solicitudes de sangre y productos sanguíneos por un período de al menos 6 meses; 2, para cada procedimiento quirúrgico, análisis de: tipo de procedimiento, motivo para la solicitud de sangre, número de unidades estudiadas para compatibilidad, número de unidades transfundidas, porcentaje de unidades usadas; 3, cálculo de la relación C/T (relación pruebas de compatibilidad/transfusión); 4, procedimientos quirúrgicos en los cuales el uso de sangre es menos de 30% deben ser incluidas en la categoría grupo y detección de anticuerpos y; 5, monitoreo y evaluación del esquema de solicitud de sangre verificando su cumplimiento **(1)**.

El Informe Actualizado del Grupo de Trabajo sobre Manejo de Sangre Perioperatoria de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) en las *Directrices de Práctica para el Manejo de Sangre Perioperatoria* publicado en Febrero de 2015, tiene el propósito de mejorar el manejo de la transfusión sanguínea perioperatoria y las terapias adyuvantes para reducir los eventos adversos relacionados a la transfusión, sangrado o anemia. Estas directrices se centran en el manejo perioperatorio de los pacientes sometidos a cirugía u otros procedimientos invasivos en los que se puede tener un sangrado significativo o esperado. Esto incluye pero no se limita a: 1, pacientes sometidos a bypass cardiopulmonar o cirugía cardíaca, procedimientos urgentes o emergentes, procedimientos obstétricos, trasplante de órganos, y cirugía no cardíaca; 2, pacientes con desórdenes sanguíneos previos o deficiencia adquirida en la coagulación; 3, pacientes en estado crítico sometidos a cirugía u

otras intervenciones y; 4, pacientes que eligen no someterse a transfusión perioperatoria. Quedan excluidos del objetivo de estas directrices los recién nacidos, lactantes, niños que pesan menos de 35 kg, y los pacientes que no serán sometidos a procedimientos **(20)**.

La directriz *Preparación Previa al Procedimiento* incluye las siguientes estrategias para reducir la transfusión alogénica intraoperatoria: 1, protocolos de manejo de sangre; 2, reversión de la terapia anticoagulante; 3, antifibrinolíticos y profilaxis para sangrado excesivo y; 4, hemodilución normovolémica aguda (ANH) **(20)**.

Los protocolos de manejo de sangre perioperatorios incluyen: 1, protocolos multimodales o algoritmos; 2, criterio transfusional restrictivo versus liberal; 3, evitar la transfusión; 4, protocolo de transfusión masiva y; 5, esquemas de ordenamiento máximo de sangre en cirugía (MSBOS) **(20)**.

Los estudios observacionales indican que implementar un esquema de ordenamiento máximo de sangre en cirugía o una ecuación para la sangre requerida en cirugía (SBOES) puede mejorar la eficiencia de las prácticas de ordenamiento de sangre (Categoría de la evidencia B2-B) **(20)**.

Los consultores y los miembros de la ASA ambos coinciden en cuanto al uso del Esquema de Ordenamiento Máximo de Sangre en Cirugía, cuando esté disponible y

de acuerdo con las políticas institucionales, como una estrategia para mejorar la eficiencia de las prácticas de ordenamiento de sangre **(20)**.

Idealmente los protocolos de ordenamiento de sangre deben ser específicos para la institución, utilizando datos del uso de sangre recientes, los cuales pueden ser difíciles de obtener. Dos publicaciones recientes han propuesto utilizar datos adquiridos por un Sistema de Gestión de la Información de Anestesia (AIMS) para orientar los ordenamientos de sangre preoperatorios basados en criterios específicos **(21,22)**.

En cuanto al uso de sangre en pacientes pediátricos en un estudio realizado en el Departamento de Urgencias Pediátricas se obtuvo la proporción C/T de 4.3 para todos los pacientes, mientras que la relación pacientes/transfusiones fue de 5.3. Sesenta y cuatro pacientes de cirugía tuvieron 78 unidades de sangre cruzadas; 1 unidad de sangre se transfundió a 1 paciente, produciendo una relación de C/T de 78 y una relación P/T de 64. Los autores concluyen que la mayoría de las unidades de sangre cruzadas por petición del médico nunca fueron transfundidas. Las proporciones de C/T y P/T fueron muy altas para la mayoría de las categorías diagnósticas, sugiriendo que existe un ineficiente ordenamiento de sangre y manejo terapéutico. Las transfusiones fueron poco frecuentes en los niños con los siguientes problemas: disfunción de válvula de derivación ventrículo-peritoneal, cáncer con cifras de hemoglobina mayor a 105g/L, prácticamente todos los

diagnósticos quirúrgicos y los pacientes traumatizados con una puntuación de trauma pediátrico >7 **(23)**.

Actualmente se ha propuesto la iniciativa Patient Blood Management (PBM) como remplazo del “uso apropiado” de los productos sanguíneos. Los cinco motivos por los que los sistemas de salud modernos necesitan dicho cambio son: el envejecimiento de la población que demanda productos sanguíneos opuesto a la reducción de donantes; la creciente conciencia de que la transfusión es un servicio complejo que implica considerables costos dentro de un hospital y representa un múltiplo de los costos de los productos sanguíneos; el esfuerzo continuo para proteger la sangre de patógenos conocidos, nuevos o re-emergentes mientras se enfrenta a la incertidumbre de su potencial estado de portador silencioso; la evidencia emergente de que la transfusión es un factor de riesgo independiente para un pronóstico desfavorable; y finalmente, la falta de evidencia sobre el beneficio de la transfusión en la mayoría de los receptores **(24,25)**.

JUSTIFICACIÓN

La sangre es un bien muy preciado y su utilización adecuada es la clave para una gestión eficiente de los recursos del banco de sangre. La sangre y los componentes sanguíneos son críticos en la atención al paciente, pero existen en cantidades limitadas y su uso tiene numerosos riesgos y un costo significativo.

Un número de sociedades médicas han hecho hincapié en la necesidad de reducir las transfusiones innecesarias siguiendo guías basadas en evidencia. Las solicitudes de sangre adecuadas a un esquema previsto evitan la petición indiscriminada de sangre. Esto demuestra que el MSBOS definitivamente mejora la utilización de la sangre y reduce la tasa de desperdicio.

En el Hospital General Gaudencio González Garza no existen referentes de protocolos estandarizados que determinen la necesidad real de componentes sanguíneos en cirugías, esto repercute en un sobreordenamiento de sangre para eventos quirúrgicos. La productividad promedio es de 13 mil intervenciones quirúrgicas por año por lo cual, es esencial que el uso de sangre y productos sanguíneos sea racional y eficiente, lo cual se puede alcanzar a través del análisis de la necesidad real de sangre en cirugías y estableciendo un esquema de ordenamiento máximo de sangre para las mismas, disminuyendo así el número excesivo de pruebas cruzadas innecesarias que en consecuencia garantizará el abasto y vigencia adecuados de los componentes para su uso en aquellos pacientes en quienes el riesgo-beneficio del acto transfusional es decisivo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. ¿Existirá un sobreordenamiento de sangre en cirugías solicitado en los formatos BS-16 al servicio de transfusiones del Hospital General Gaudencio González Garza en el periodo del 25 de marzo de 2014 al 25 de marzo de 2015, determinado por la proporción Pruebas Cruzadas/Transfusión?

HIPÓTESIS

1. Sí existe un sobreordenamiento de sangre en cirugías solicitado en los formatos BS-16 al servicio de transfusiones del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” en el periodo del 25 de marzo de 2014 al 25 de marzo de 2015, determinado por la proporción Pruebas Cruzadas/Transfusión siendo
>2.5.

OBJETIVO

GENERAL

Analizar los esquemas de ordenamiento de sangre por cirugía, obtenidos del número de pacientes a quienes se realizó Prueba Cruzada registrados en la Libreta de Pruebas Cruzadas y los pacientes transfundidos encontrados en los formatos BS-16 solicitados al servicio de transfusiones del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” en el periodo del 25 de marzo de 2014 al 25 marzo de 2015, para identificar el sobreordenamiento de sangre.

ESPECÍFICOS

1. Evaluar si existe o no un sobreordenamiento de las Unidades Cruzadas al calcular la proporción Pruebas Cruzadas/Transfusión por cirugía.
2. Calcular la Probabilidad de Transfusión para cada cirugía.
3. Calcular el número promedio de Unidades Transfundidas por paciente con Unidades Cruzadas conocido como Índice de Transfusión por cada cirugía.
4. Con base en los índices obtenidos del análisis estadístico, clasificar las cirugías que requieran prueba cruzada preoperatoria y realizar el cálculo del MSBOS para cada una de ellas y las que no requieran prueba cruzada preoperatoria se indicará Grupo Sanguíneo y Detección de anticuerpos.

MATERIAL Y MÉTODOS

- **UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes a quienes se realizó Prueba Cruzada solicitada al Servicio de Transfusiones del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, registrados en la Libreta de Pruebas Cruzadas, del periodo del 25 de marzo del 2014 al 25 de marzo del 2015.

Formatos BS-16 solicitados al Servicio de Transfusiones del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del periodo del 25 de marzo del 2014 al 25 de marzo del 2015 recabados de la Oficina de Contabilidad del mismo Hospital.

Se solicitó a la Oficina de Información en Salud del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, la hoja de cálculo “SUI 13” con la información estadística del total de pacientes hospitalizados durante el periodo comprendido del 25 de diciembre de 2013 al 25 de diciembre del 2014.

- **SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

Pacientes a quienes se realizó Prueba Cruzada registrados en la Libreta de Pruebas Cruzadas, que cumplieran los criterios de inclusión y no tuvieran criterios de eliminación o exclusión.

Formatos BS-16 solicitados durante el periodo del 25 de marzo de 2014 al 25 marzo de 2015, que cumplieran los criterios de inclusión y no tuvieran criterios de eliminación o exclusión.

Pacientes registrados en la hoja de cálculo SUI 13 solicitada a la Oficina de Información en Salud sometidos a procedimientos quirúrgicos identificados por tener Clave CIE 9 (Clasificación de Procedimientos de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud CIE-9-MC), en la fila de Número de afiliación, con Fecha de Ingreso y Egreso correspondiente a la fecha de solicitud de Prueba Cruzada o Fecha de Cirugía en cada caso.

- DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional

Retrospectivo

Transversal

- DESARROLLO DEL ESTUDIO

El concentrado de los pacientes con Prueba Cruzada existentes en la Libreta de Pruebas Cruzadas se realizó en la Oficina del Servicio de Transfusiones, para lo cual se generó una hoja de cálculo denominada "Base Cruzados", en la herramienta de software Microsoft Excel 2010, la cual consta de 6 columnas con la siguiente información:

- Fecha de Prueba Cruzada.
- Servicio médico solicitante.
- Número de afiliación.
- Número de Unidades Cruzadas.
- Folio Interno.

- Diagnóstico médico o procedimiento quirúrgico.

El concentrado de los formatos BS-16 recabados se efectuó en la Oficina del Jefe de Laboratorio Clínico del Hospital General Gaudencio González Garza. Para la recolección de la información se generó una hoja de cálculo denominada “Base Transfundidos” en el mismo software que el anterior, la cual consta de 9 columnas con la siguiente información:

- Fecha de recepción del formato.
- Fecha de cirugía.
- Número de afiliación.
- Folio interno.
- Diagnóstico médico o procedimiento quirúrgico.
- Servicio médico solicitante.
- Número de unidades solicitadas.
- Número de unidades cruzadas.
- Número de unidades transfundidas.

Debido a que la hoja de cálculo SUI 13 comprende el análisis estadístico del año 2014, se eliminaron los datos recabados en Base Cruzados y Base Transfundidos correspondientes a los meses de enero, febrero y marzo de 2015. Se procedió a seleccionar los números de afiliación que presentaban procedimiento quirúrgico en Clave CIE 9 encontrados en la hoja de cálculo SUI 13. Posteriormente para asignar una Clave CIE 9 a los números de afiliación de las Bases Cruzados y Transfundidos, se buscaron todos los números de afiliación en la hoja de cálculo SUI 13

previamente filtrada para identificar aquellos números de afiliación que efectivamente tuvieran Clave CIE 9 y que coincidieron las fechas de ingreso y egreso con la fecha de Prueba Cruzada y la Fecha de Cirugía en la Base correspondiente. Se seleccionaron los números de afiliación de las Bases Cruzados y Transfundidos que tuvieron Clave CIE 9, estos números de afiliación se agruparon de acuerdo al servicio médico tratante y por Clave CIE 9, posteriormente se calcularon los índices C/T, la %T y el IT para cada una de las Claves CIE 9 encontradas y los índices promedio por servicio tratante. Se calculó el MSBOS para las cirugías con $IT > 0.5$ y los procedimientos que resultaron con $\%T < 30\%$ se enlistaron para realizar Grupo Sanguíneo y Rastreo de Anticuerpos como sugieren las guías internacionales.

Los índices de utilización de sangre se calcularon con las siguientes ecuaciones:

1. Proporción Pruebas Cruzadas/Transfusión (C/T) = número de Unidades Cruzadas/ número de Unidades Transfundidas.
2. Probabilidad de Transfusión (%T) = número de pacientes transfundidos/número de pacientes cruzados x 100.
3. Índice de Transfusión (IT) = número de Unidades Transfundidas/ número de pacientes cruzados.
4. Maximal Surgical Blood Order Schedule (MSBOS) = $1.5 \times IT$.

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

	Variable	Tipo de Variable	Escala de medición
Independientes	1. Unidades Solicitadas	Cuantitativa	Discreta
	2. Unidades Cruzadas	Cuantitativa	Discreta
	3. Unidades Transfundidas	Cuantitativa	Discreta
	4. Pacientes Cruzados	Cuantitativa	Discreta
	5. Pacientes Transfundidos	Cuantitativa	Discreta
	6. Cirugía	Cualitativa	Nominal
Dependientes	1. Proporción Pruebas Cruzadas/Transfusión (C/T)	Cuantitativa	Continua
	2. Probabilidad de Transfusión (%T)	Cuantitativa	Continua
	3. Índice de Transfusión (IT)	Cuantitativa	Continua

- **DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES**

UNIDADES SOLICITADAS

CONCEPTUAL: Volumen de sangre o componente sanguíneo obtenido para uso terapéutico, de un solo donante, en una sesión de extracción, en una bolsa o recipiente que contenga una solución con propiedades anticoagulantes y conservadoras, adecuadas, suficientes, estériles y carente de pirógenos, solicitado por indicación médica en número de unidades de Concentrado Eritrocitario o Paquete Globular.

OPERACIONAL: Número de Unidades de Concentrado Eritrocitario o Paquete Globular pertenecientes a un número de afiliación con Clave CIE 9 asignada seleccionados de la Base Transfundidos.

UNIDADES CRUZADAS

CONCEPTUAL: Unidad de Concentrado Eritrocitario seleccionada para la realización de prueba de compatibilidad cuya finalidad es comprobar la existencia in vitro de afinidad inmunológica recíproca entre las muestras de sangre del donante y del receptor en la que se emplean las células del uno y el suero del otro (prueba cruzada mayor), para efectos transfusionales.

OPERACIONAL: Número de Unidades de Concentrado Eritrocitario con pruebas de compatibilidad registradas en la Base Cruzados pertenecientes a un número de afiliación con Clave CIE 9 asignada.

UNIDADES TRANSFUNDIDAS

CONCEPTUAL: Unidad cruzada suministrada a un ser humano, solamente con fines terapéuticos.

OPERACIONAL: Número de Unidades Cruzadas y egresadas del Servicio de Transfusiones registrados en la Base Transfundidos para cada número de afiliación con Clave CIE 9 asignada.

PACIENTES CRUZADOS

CONCEPTUAL: Pacientes a quienes se les solicitó al menos una unidad y se les realizaron pruebas de compatibilidad.

OPERACIONAL: Número de pacientes con unidades cruzadas registrados en la Base Cruzados con número de afiliación seleccionado con CIE 9 asignada.

PACIENTES TRANSFUNDIDOS

CONCEPTUAL: Pacientes a quienes se les solicitó al menos una unidad para ser transfundida.

OPERACIONAL: Número de pacientes con al menos una unidad transfundida, seleccionados por número de afiliación con Clave CIE 9 asignada.

CIRUGÍA

CONCEPTUAL: La cirugía se realiza con el propósito de alterar estructuralmente el cuerpo humano por incisión o destrucción de los tejidos y es parte de la práctica de la medicina. La cirugía también es diagnóstica o terapéutica de las condiciones o procesos de enfermedad por cualquier instrumento que causan alteración localizada o transporte de tejido humano vivo, que incluyen láser, ultrasonido, radiación ionizante, bisturís, sondas, y las agujas. El tejido puede ser cortado, quemado, evaporado, congelado, suturado, sondeado, o manipulado en el caso de la

reducción cerrada para las grandes dislocaciones y fracturas, o alterado de otro modo por cualquier medio mecánico, térmico, basado en la luz, electromagnético, o químicos. Estos procedimientos requieren anestesia general, local, regional o sedación endovenosa.

OPERACIONAL: cada una de las categorías de cirugías codificadas en Clave CIE 9 con al menos un número de afiliación sometido a dicho evento, asignadas a los números de afiliación de las Bases Cruzados y Transfundidos.

PROPORCIÓN PRUEBAS CRUZADAS/TRANSFUSIÓN (C/T)

CONCEPTUAL: Es la relación entre el número de unidades cruzadas para todos los pacientes sometidos a una cirugía específica con el número de unidades que se transfundieron realmente. Se usa como un índice de la eficacia del ordenamiento de sangre. Una proporción de 2.5 o mayor indica un sobreordenamiento de sangre para el procedimiento específico.

OPERACIONAL: El cociente entre número de Unidades Cruzadas/ número de Unidades Transfundidas para cada cirugía.

PROBABILIDAD DE TRANSFUSIÓN (%T)

CONCEPTUAL: Cálculo matemático de la posibilidad de realizar una transfusión para una cirugía. Un valor de 30% o mayor se considera indicativo de uso de sangre significativo para una cirugía específica y la necesidad de realizar prueba cruzada,

mientras que si es menor a 30% el uso de sangre no es significativo y se sugiere realizar sólo Grupo Sanguíneo y Detección de Anticuerpos.

OPERACIONAL: Se calcula como el cociente de número de pacientes transfundidos/número de pacientes cruzados por 100 para cada cirugía.

ÍNDICE DE TRANSFUSIÓN (IT)

CONCEPTUAL: El índice de transfusión se define como el número promedio de unidades transfundidas para una cirugía específica. Si es > 0.5 indica utilización de sangre significativa y es necesario realizar prueba cruzada preoperatoria para esa cirugía. En cirugías con índice menor a 0.5 no es necesario que se realice prueba cruzada de rutina.

OPERACIONAL: El cociente entre número de Unidades Transfundidas/ número de pacientes cruzados para cada cirugía.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Todos aquellos pacientes con Prueba Cruzada registrados en la Libreta de Cruzados por solicitud de los servicios de Admisión Continua Adultos, Admisión Continua Pediátrica, Cardiología Pediátrica, Cirugía Cardiorácica, Cirugía General, Cirugía Maxilofacial, Cirugía Pediátrica, Gastroenterología Pediátrica, Cirugía Maxilofacial, Neumología, Neumología Pediátrica, Neurocirugía Pediátrica, Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Unidad de Terapia Posquirúrgica Adultos, Unidad de Terapia Posquirúrgica Pediátrica, Unidad de Trasplantes, Urología y Quirófano.

Todas aquellas BS-16 proporcionadas por la Oficina de Contabilidad, debidamente requisitadas, que tengan registrada la fecha de la cirugía en el apartado correspondiente, solicitados por los servicios mencionados anteriormente, en los que la fecha de recibidos por el servicio de transfusiones se encontrara dentro de las 24 horas previas y 72 horas posteriores a la fecha de cirugía.

Todos aquellos pacientes en los que su número de afiliación tuviera clave CIE 9 en la hoja de cálculo SUI 13 y la fecha de ingreso y egreso coincidiera con la fecha de Prueba Cruzada y la Fecha de Recibido en cada caso.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Todos aquellos pacientes registrados en la Libreta de Cruzados con número de afiliación y/o servicio tratante ilegible.

Todas aquellas BS-16 solicitadas como urgente.

Todas aquellas BS-16 con Hemoglobina del paciente documentada menor a 7g/dL previo a la fecha de cirugía.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Todas aquellas BS-16 donde se encuentre documentada la devolución de las UNIDADES TRANSFUNDIDAS al Servicio de Transfusiones.

Todos aquellos registros de los meses de enero, febrero y marzo de 2015.

RESULTADOS

Se obtuvieron 2, 140 registros en la Base Transfundidos, 5, 713 registros en la Base Cruzados mientras que en SUI 13 existen 22, 207 registros; de los que se analizaron 901 (42.1%), 2, 311 (40.45 %) y 14, 569 (65.6 %) registros efectivos respectivamente. Los cuales se clasificaron en 107 claves CIE 9 encontradas entre los 17 servicios médicos analizados.

La distribución de los registros en los 17 servicios médicos analizados en las Bases Transfundidos y Cruzados es la siguiente (Figuras 1 y 2).

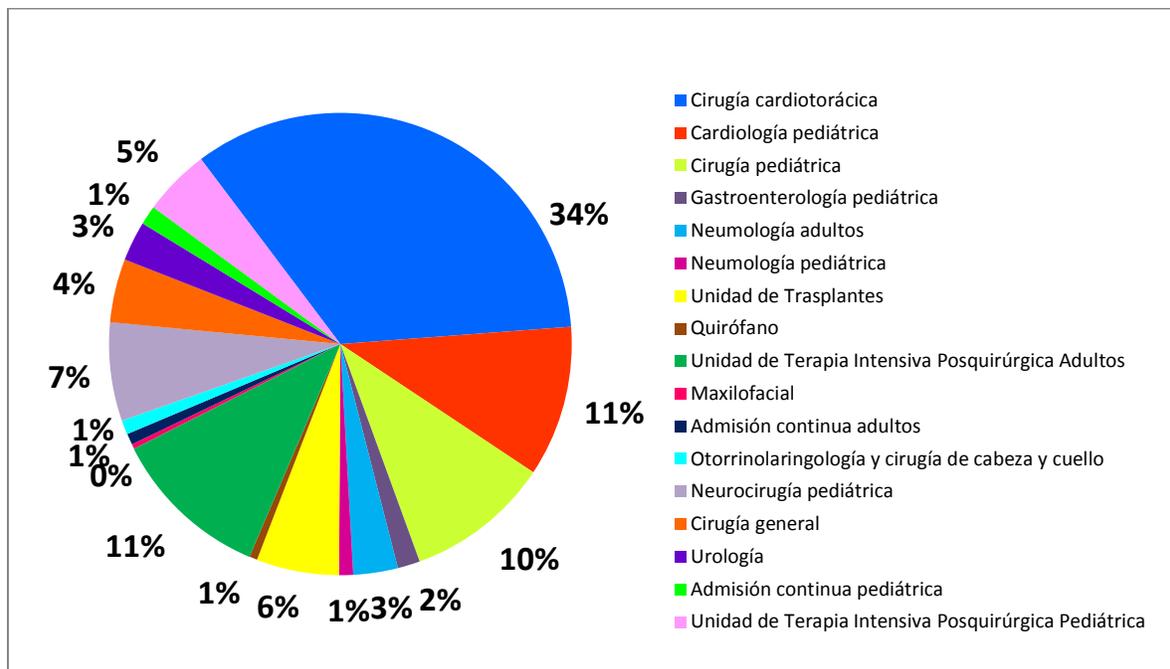


Figura 1 Distribución de los Registros en la Base Transfundidos

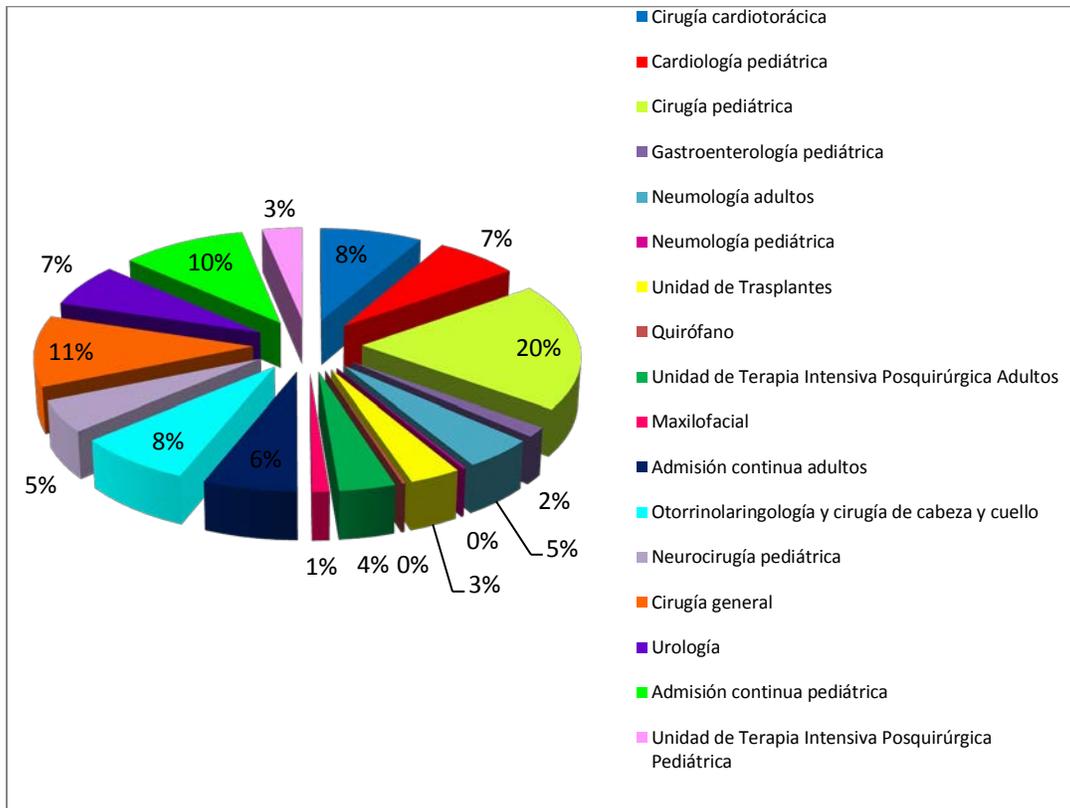


Figura 2 Distribución de los Registros en la Base Cruzados

Se encontró un total de 1, 973 pacientes cruzados y 656 pacientes transfundidos, mientras que se obtuvieron 4, 704 unidades cruzadas y 1, 686 unidades transfundidas.

De los 1, 973 pacientes cruzados, 1, 002 (50.8%) se encontraron en servicios de adultos, 799 (40.5%) en pediátricos y 172 (8.7%) en servicios con población “mixta” que fueron la Unidad de Trasplantes, Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello y Quirófano.

De los 656 pacientes transfundidos, 376 (57.3%) se encontraron en servicios de adultos, 235 (35.8%) en pediátricos, mientras que 45 (6.85%) en servicios con población “mixta” ya comentados.

La distribución de las 4, 704 unidades cruzadas, por servicios de adultos y pediátricos fue la siguiente; 2, 765 (58.8%) pertenecieron a servicios de adultos, 1, 533 (32.6%) a pediátricos y 406 (8.6) se utilizaron en servicios con población “mixta”.

De las 1, 686 unidades transfundidas, 1, 156 (68.6%) pertenecieron a servicios de adultos, 399 (23.6%) a pediátricos y 131 (7.7%) a servicios con población “mixta”.

La distribución por servicios entre pacientes cruzados y transfundidos y unidades cruzadas y transfundidas fue la siguiente (Figuras 3 y 4):

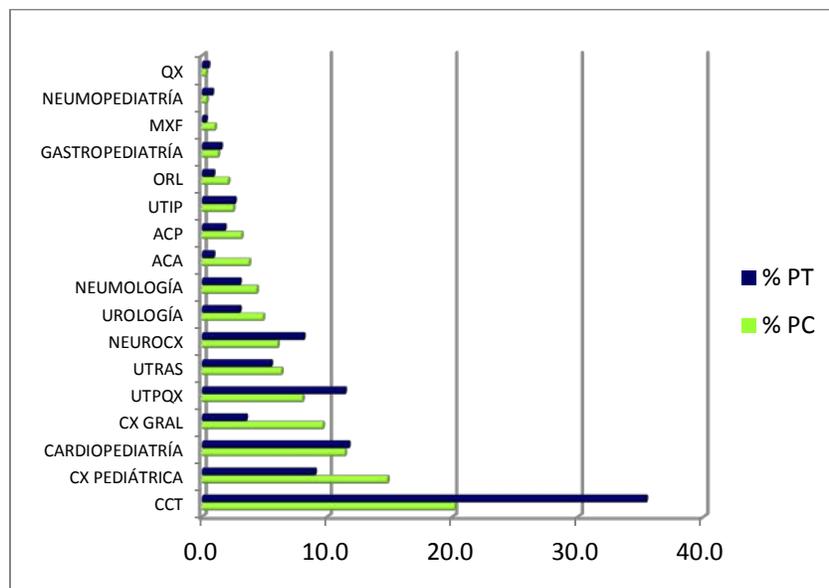


Figura 3 Distribución de Pacientes Cruzados y Transfundidos

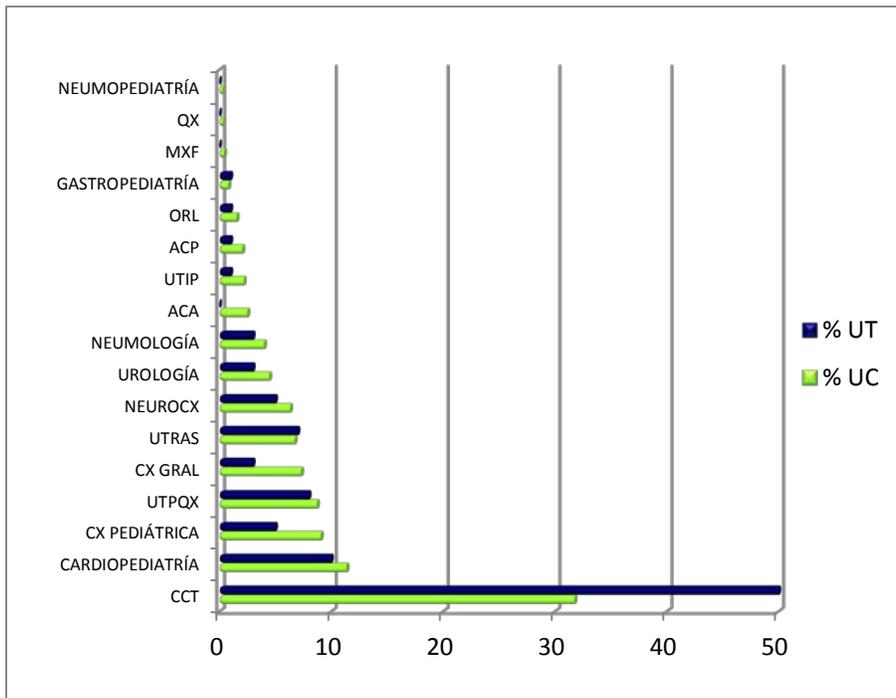
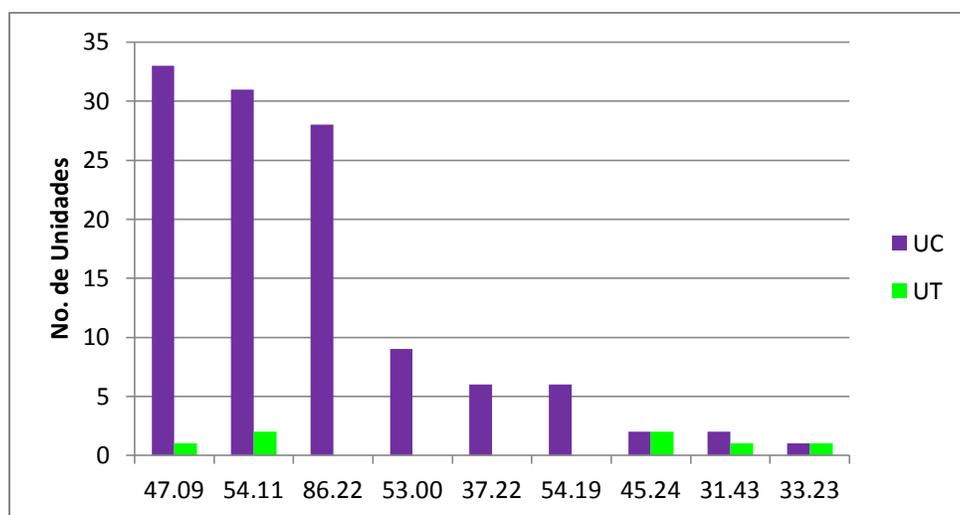


Figura 4 Distribución de Pacientes Cruzados y Transfundidos

La distribución de los procedimientos quirúrgicos en los 17 servicios médicos y el cálculo de los índices de utilización de sangre C/T, %T, IT, se muestran en las siguientes tablas y se muestran gráficas comparativas entre las unidades de sangre transfundidas y cruzadas de cada servicio (Tablas y Gráficas 1 a 13).

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
33.23	Broncoscopia	1	1	1	1	1.00	100.00	1.00
37.22	Cateterismo izquierdo	6	0	0	4	∞	0.00	0.00
45.24	Proctosigmoidoscopia flexible	2	2	1	1	1.00	100.00	2.00
47.09	Apendicectomía	33	1	1	28	33.00	3.57	0.04
54.11	LAPE pélvica	31	2	2	19	15.50	10.53	0.11
54.19	Drenaje de cavidad abdominal	6	0	0	4	∞	0.00	0.00
86.22	Desbridamiento excisional	28	0	0	11	∞	0.00	0.00
31.43	Microcirugía laríngea	2	1	1	1	2.00	100.00	1.00
53.00	Reparación de hernia	9	0	0	5	∞	0.00	0.00
PROMEDIO						10.50	34.90	0.46

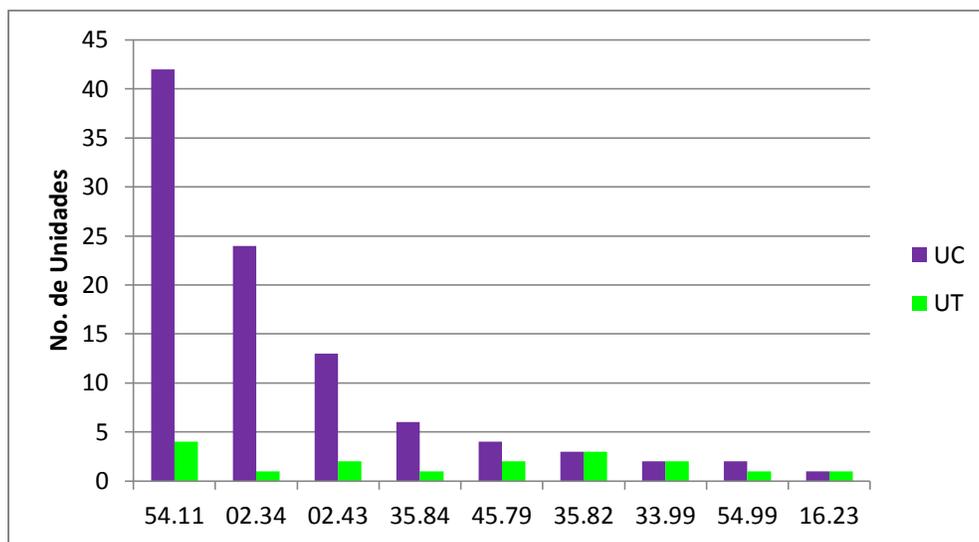
Tabla 1 ADMISIÓN CONTINUA ADULTOS



Gráfica 1 Unidades Cruzadas y Transfundidas en ACA por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
02.34	Derivación subdural peritoneal con válvula	24	1	1	19	24.00	5.26	0.05
02.43	Cerclaje de derivación ventricular	13	2	1	8	6.50	12.50	0.25
16.23	Biopsia de órbita	1	1	1	1	1.00	100.00	1.00
33.99	Operación de pulmón	2	2	1	1	1.00	100.00	2.00
35.82	Reparación de conexión anómala total de vena pulmonar en una sola etapa	3	3	1	1	1.00	100.00	3.00
35.84	Corrección de transposición total de grandes arterias	6	1	1	2	6.00	50.00	0.50
45.79	Colectomía abierta	4	2	1	2	2.00	50.00	1.00
54.11	LAPE pélvica	42	4	4	27	10.50	14.81	0.15
54.99	Shunt peritoneovascular	2	1	1	1	2.00	100.00	1.00
PROMEDIO						6.00	59.18	0.99

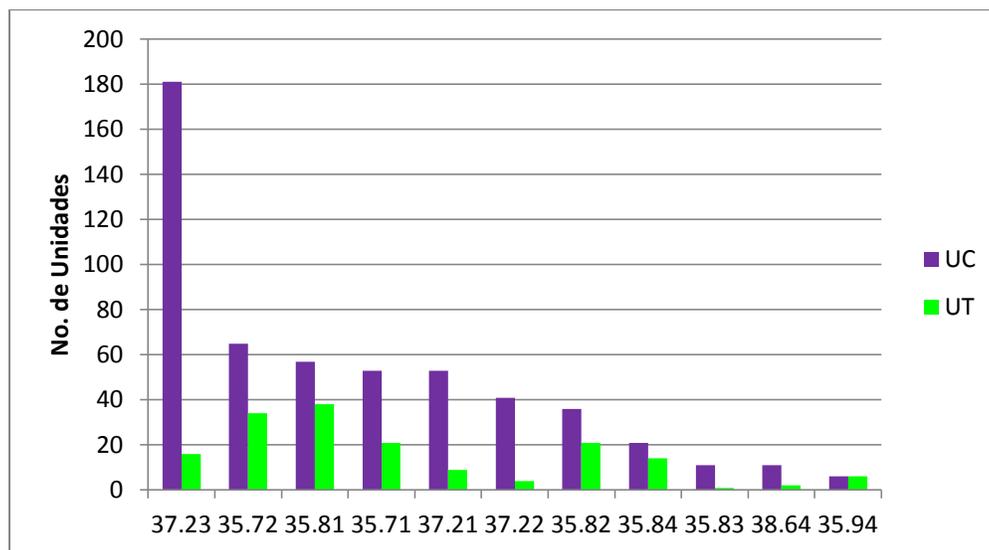
Tabla 2 ADMISIÓN CONTINUA PEDIATRÍA



Gráfica 2 Unidades Cruzadas y Transfundidas en ACP por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
35.71	Atrioseptoplastía	53	21	9	19	2.52	47.37	1.11
35.72	Ventriculoseptopexia	65	34	16	25	1.91	64.00	1.36
35.81	Corrección total de tetralogía de Fallot	57	38	14	19	1.50	73.68	2.00
35.82	Reparación de conexión anómala total de vena pulmonar en una sola etapa	36	21	10	13	1.71	76.92	1.62
35.83	Operación de Rastelli	11	1	1	4	11.00	25.00	0.25
35.84	Corrección de transposición total de grandes arterias	21	14	6	8	1.50	75.00	1.75
35.94	Operación de Fontan	6	6	2	2	1.00	100.00	3.00
37.21	Cateterismo cardíaco derecho	53	9	3	23	5.89	13.04	0.39
37.22	Cateterismo izquierdo	41	4	4	18	10.25	22.22	0.22
37.23	Cateterismo combinado	181	16	11	89	11.31	12.36	0.18
38.64	Excisión de coartación aórtica	11	2	1	5	5.50	20.00	0.40
PROMEDIO						4.92	48.15	1.12

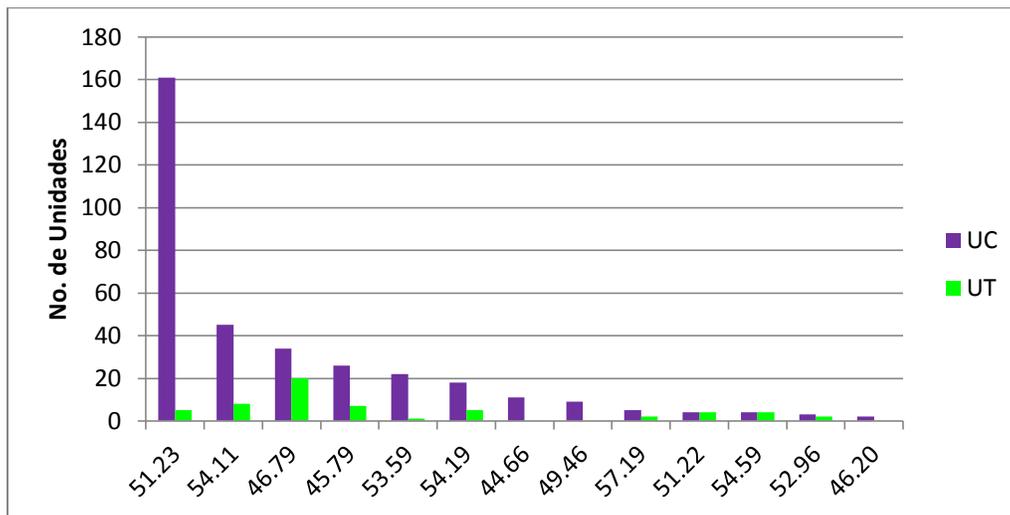
Tabla 3 CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA



Gráfica 3 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Cardiología Pediátrica por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
44.66	Funduplicación de Nissen	11	0	0	6	∞	0.00	0.00
45.79	Colectomía abierta	26	7	2	10	3.71	20.00	0.70
46.20	Ileostomía	2	0	0	1	∞	0.00	0.00
46.79	Duodenoplastía	34	20	3	12	1.70	25.00	1.67
49.46	Hemorroidectomía	9	0	0	4	∞	0.00	0.00
51.22	Colecistectomía abierta	4	4	2	2	1.00	100.00	2.00
51.23	Colecistectomía laparoscópica	161	5	4	109	32.20	3.67	0.05
52.96	Enteropancreatostomía	3	2	1	2	1.50	50.00	1.00
53.59	Reparación de hernia epigástrica	22	1	1	11	22.00	9.09	0.09
54.11	LAPE pélvica	45	8	4	20	5.63	20.00	0.40
54.19	Drenaje de cavidad abdominal	18	5	3	8	3.60	37.50	0.63
54.59	Enterólisis	4	4	2	2	1.00	100.00	2.00
57.19	Cistostomía	5	2	1	3	2.50	33.33	0.67
PROMEDIO						7.48	30.66	0.71

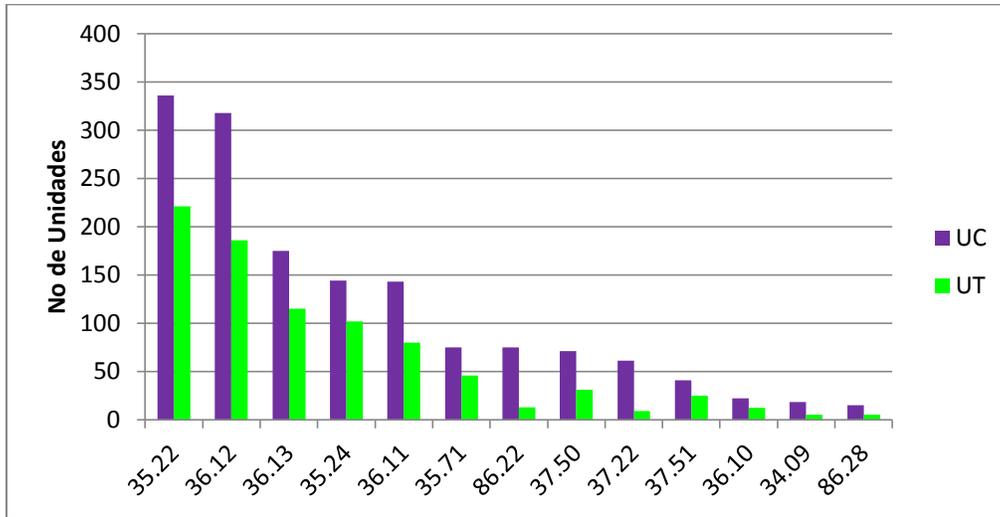
Tabla 4 CIRUGÍA GENERAL



Gráfica 4 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Cirugía General por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
06.39	Tiroidectomía parcial	8	1	1	5	8.00	20.00	0.20
34.09	Toracostomía	24	13	9	14	1.85	64.29	0.93
38.93	Inserción periférica de catéter venoso central	5	4	3	3	1.25	100.00	1.33
42.89	Esofagoplastía	9	2	2	6	4.50	33.33	0.33
43.19	Gastrostomía	6	2	2	4	3.00	50.00	0.50
43.30	Piloro-tomía	2	1	1	1	2.00	100.00	1.00
45.79	Colectomía abierta	6	2	1	5	3.00	20.00	0.40
45.90	Anastomosis intestinal	5	2	2	4	2.50	50.00	0.50
46.20	Ileostomía	31	6	4	22	5.17	18.18	0.27
46.79	Duodenoplastía	3	2	2	2	1.50	100.00	1.00
49.79	Anoplastía	37	9	5	23	4.11	21.74	0.39
50.29	Drenaje de quiste hepático	3	2	1	2	1.50	50.00	1.00
51.39	Colangioenterostomía	5	2	1	2	2.50	50.00	1.00
54.11	LAPE pélvica	77	12	11	49	6.42	22.45	0.24
54.21	Laparoscopia	8	1	1	5	8.00	20.00	0.20
54.72	Reparación de pared abdominal	8	1	1	5	8.00	20.00	0.20
55.11	Pielolitotomía	5	0	0	6	∞	0.00	0.00
55.51	Nefrectomía	20	6	2	11	3.33	18.18	0.55
55.87	Pieloureteroplastía	4	0	0	4	∞	0.00	0.00
56.74	Ureteroneocistostomía	27	3	2	21	9.00	9.52	0.14
56.84	Reparación de fístula intestino-ureteral	10	0	0	6	∞	0.00	0.00
57.32	Cistoureoscopia	60	6	3	43	10.00	6.98	0.14
58.45	Reparación de hipospadias	33	1	1	28	33.00	3.57	0.04
86.30	Excisión de piel	31	7	4	21	4.43	19.05	0.33
PROMEDIO						5.86	33.22	0.45

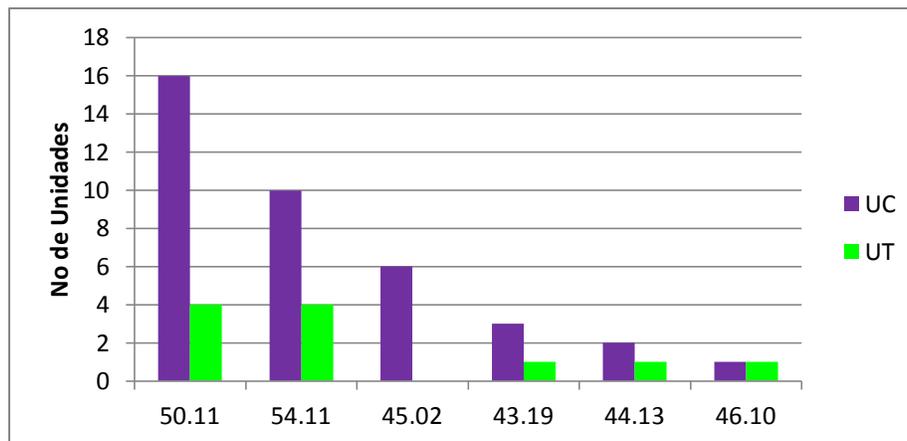
Tabla 5 CIRUGÍA PEDIÁTRICA



Gráfica 6 Unidades Cruzadas y Transfundidas en CCT por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
43.19	Gastrostomía	3	1	1	2	3.00	50.00	0.50
44.13	Esofagogastroscofia	2	1	1	2	2.00	50.00	0.50
45.02	Enterotomía	6	0	0	3	∞	0.00	0.00
46.10	Colostomía	1	1	1	1	1.00	100.00	1.00
50.11	Biopsia de hígado	16	4	4	10	4.00	40.00	0.40
54.11	LAPE pélvica	10	4	3	7	2.50	42.86	0.57
PROMEDIO						2.50	47.14	0.50

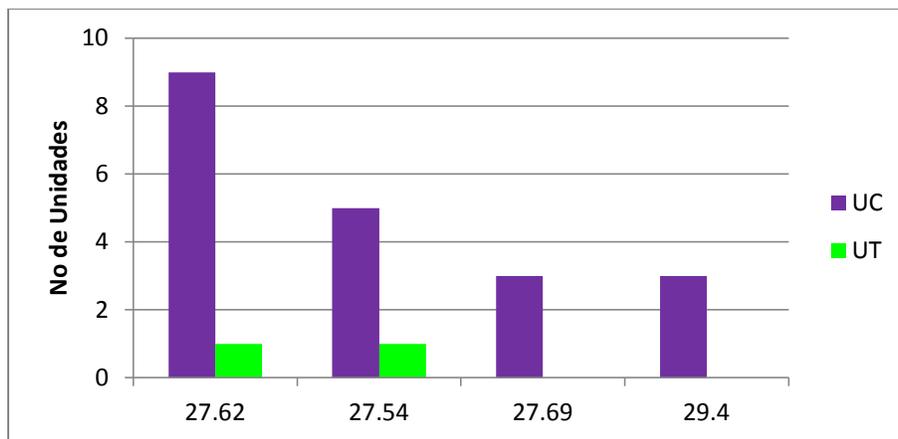
Tabla 7 GASTROENTEROLOGÍA PEDIÁTRICA



Gráfica 7 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Gastroenterología Pediátrica por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
27.54	Reparación de labio hendido	5	1	1	5	5.00	20.00	0.20
27.62	Reparación de paladar hendido	9	1	1	9	9.00	11.11	0.11
27.69	Uvulopalatofaringoplastía	3	0	0	3	∞	0.00	0.00
29.4	Faringoplastía	3	0	0	3	∞	0.00	0.00
PROMEDIO						7.00	7.78	0.08

Tabla 8 CIRUGÍA MAXILOFACIAL

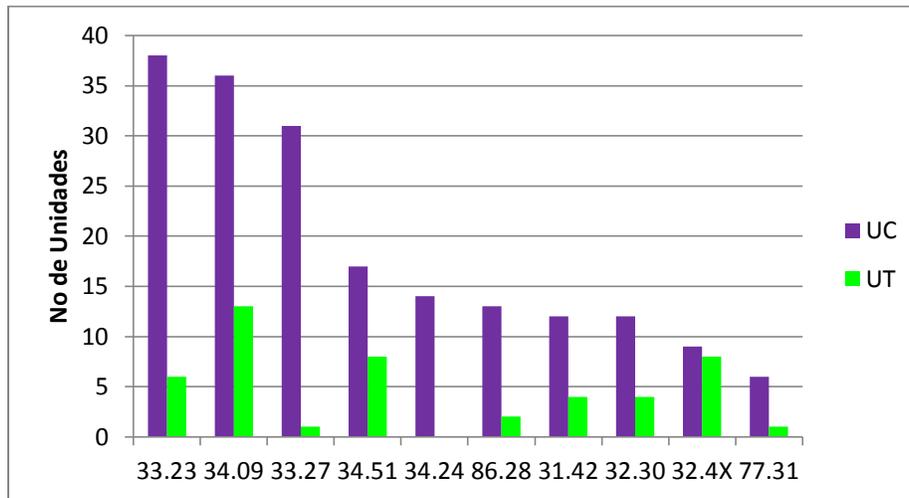


Gráfica 8 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Cirugía Maxilofacial por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
31.42	Traqueoscopia	12	4	1	6	3.00	16.67	0.67
32.30	Neumonectomía parcial	12	4	2	4	3.00	50.00	1.00
33.23	Broncoscopia	38	6	3	23	6.33	13.04	0.26
33.27	Cepillado bronquial	31	1	1	13	31.00	7.69	0.08
34.09	Toracostomía	36	13	5	14	2.77	35.71	0.93
34.24	Biopsia de pleura	14	0	0	5	∞	0.00	0.00
34.51	Decorticación de pulmón	17	8	4	7	2.13	57.14	1.14
77.31	Esternotomía	6	1	1	3	6.00	33.33	0.33
86.28	Desbridamiento de herida	13	2	1	7	6.50	14.29	0.29

32.4X	Resección de lóbulo pulmonar	9	8	2	4	1.13	50.00	2.00
PROMEDIO						6.87	27.79	0.67

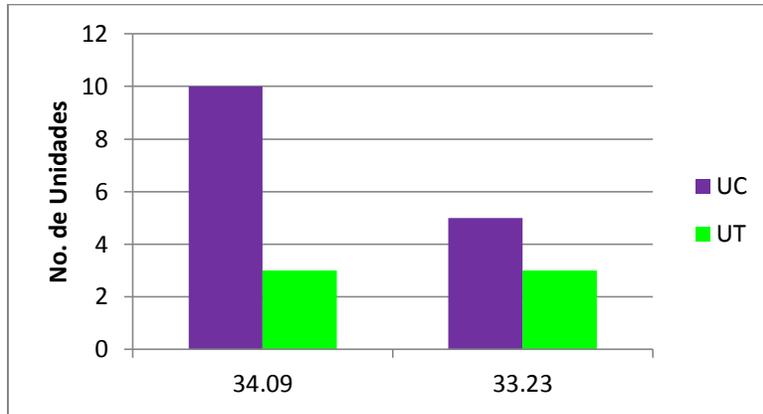
Tabla 9 NEUMOLOGÍA



Gráfica 9 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Neumología por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
33.23	Broncoscopia	5	3	2	2	1.67	100.00	1.50
34.09	Toracostomía	10	3	3	5	3.33	60.00	0.60
PROMEDIO						2.50	80.00	1.05

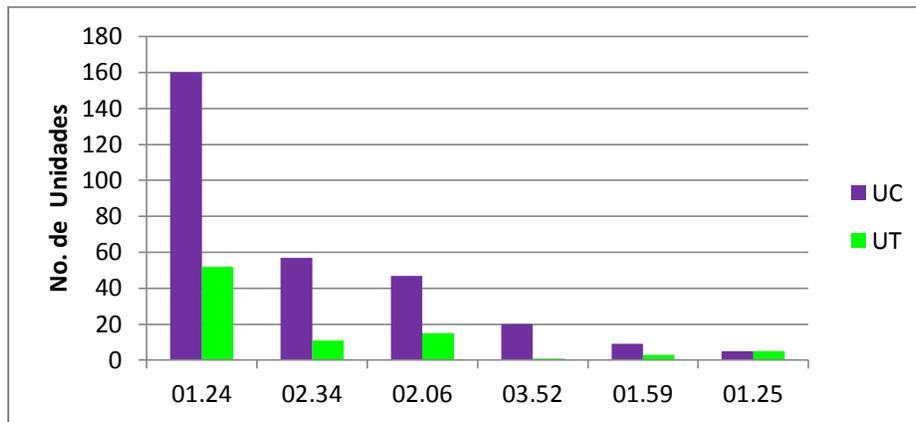
Tabla 10 NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA



Gráfica 10 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Neumología Pediátrica por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
01.24	Craneotomía	160	52	29	55	3.08	52.73	0.95
01.25	Craniectomía	5	5	2	3	1.00	66.67	1.67
01.59	Lobectomía parcial	9	3	2	4	3.00	50.00	0.75
02.06	Craneoplastia	47	15	10	18	3.13	55.56	0.83
02.34	Derivación subdural peritoneal con válvula	57	11	9	31	5.18	29.03	0.35
03.52	Reparación de mielomeningocele	20	1	1	8	20.00	12.50	0.13
PROMEDIO						5.90	44.41	0.78

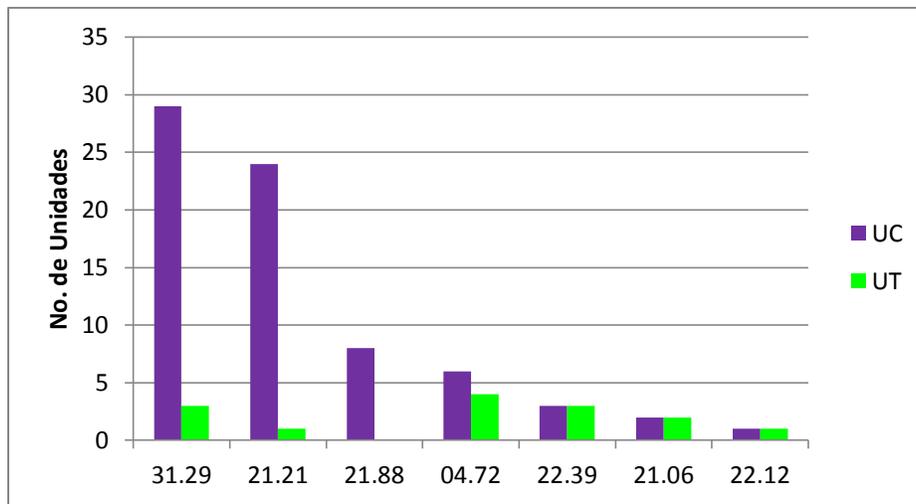
Tabla 11 NEUROCIRUGÍA PEDIÁTRICA



Gráfica 11 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Neurocirugía Pediátrica por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
04.72	Neuroanastomosis de nervio facial accesorio	6	4	1	2	1.50	50.00	2.00
21.06	Control de epistaxis por ligadura de carótida	2	2	1	1	1.00	100.00	2.00
21.21	Rinoscopia	24	1	1	13	24.00	7.69	0.08
21.88	Septoplastía	8	0	0	8	∞	0.00	0.00
22.12	Biopsia abierta de seno nasal	1	1	1	1	1.00	100.00	1.00
22.39	Sinusotomía maxilar	3	3	1	2	1.00	50.00	1.50
31.29	Laringotraqueostomía permanente	29	3	1	14	9.67	7.14	0.21
PROMEDIO						6.36	44.98	0.97

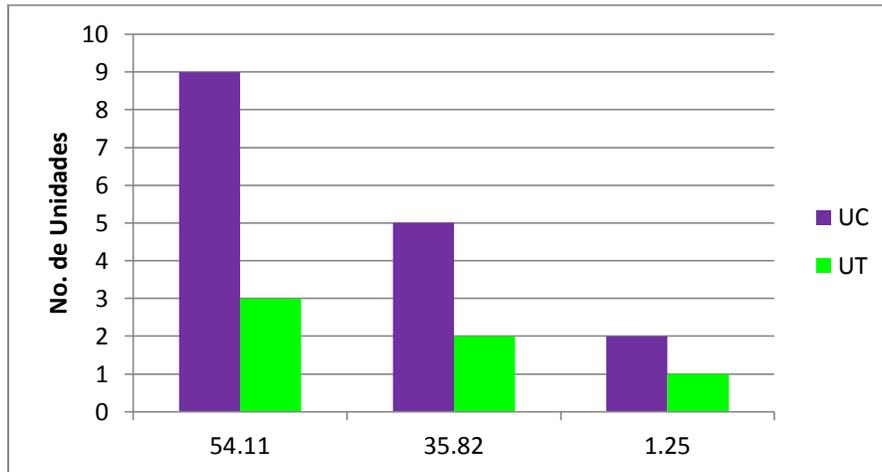
Tabla 12 OTORRINOLARINGOLOGÍA



Gráfica 12 Unidades Cruzadas y Transfundidas en ORL y CCT por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
01.25	Craniectomía	2	1	1	1	2.00	100.00	1.00
35.82	Reparación de conexión anómala total de vena pulmonar en una sola etapa	5	2	1	2	2.50	50.00	1.00
54.11	LAPE pélvica	9	3	1	3	3.00	33.33	1.00
PROMEDIO						2.50	61.11	1.00

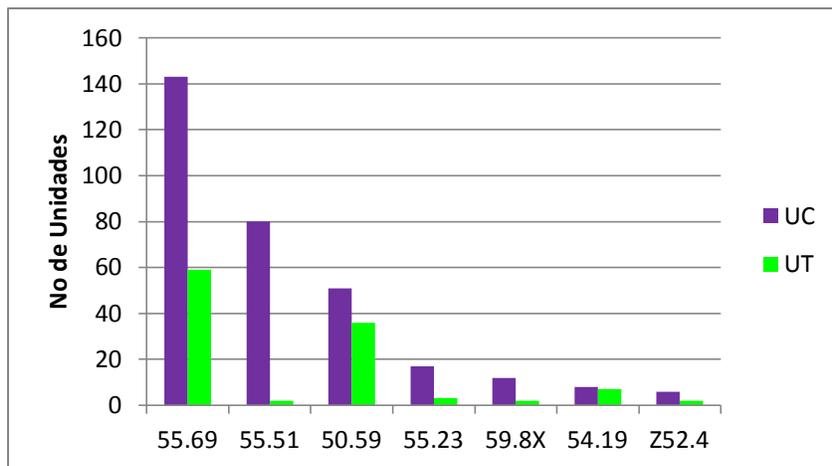
Tabla 13 QUIRÓFANO



Gráfica 13 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Quirófano por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
50.59	Trasplante de hígado	51	36	4	8	1.42	50.00	4.50
54.19	Drenaje de cavidad abdominal	8	7	1	3	1.14	33.33	2.33
55.23	Biopsia percutánea de riñón	17	3	2	7	5.67	28.57	0.43
55.51	Nefrectomía	80	2	1	38	40.00	2.63	0.05
55.69	Trasplante renal	143	59	25	63	2.42	39.68	0.94
59.8X	Reinserción de stent ureteral	12	2	2	4	6.00	50.00	0.50
Z52.4	Donador renal	6	2	1	2	3.00	50.00	1.00
PROMEDIO						8.52	36.32	1.39

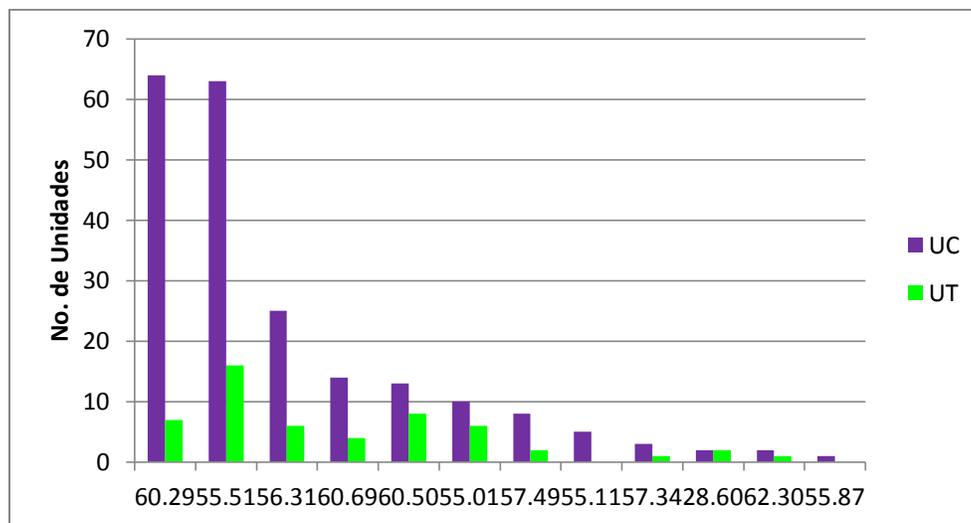
Tabla 14 UNIDAD DE TRASPLANTES



Gráfica 14 Unidades Cruzadas y Transfundidas en la Unidad de Trasplantes por clave Cle 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
28.60	Adenoidectomía	2	2	1	1	1.00	100.00	2.00
55.01	Nefrolitotomía	10	6	1	2	1.67	50.00	3.00
55.11	Pielolitotomía	5	0	0	3	∞	0.00	0.00
55.51	Nefrectomía	63	16	5	21	3.94	23.81	0.76
55.87	Pieloureteroplastia	1	0	0	1	∞	0.00	0.00
56.31	Ureteroscopia	25	6	1	18	4.17	5.56	0.33
57.34	Biopsia abierta de vejiga	3	1	1	1	3.00	100.00	1.00
57.49	Resección transuretral de vejiga	8	2	1	4	4.00	25.00	0.50
60.29	Prostatectomía transuretral	64	7	5	37	9.14	13.51	0.19
60.50	Prostatovesicuclectomía	13	8	3	3	1.63	100.00	2.67
60.69	Prostatectomía completa	14	4	1	4	3.50	25.00	1.00
62.30	Orquiectomía	2	1	1	1	2.00	100.00	1.00
PROMEDIO						3.40	45.24	1.04

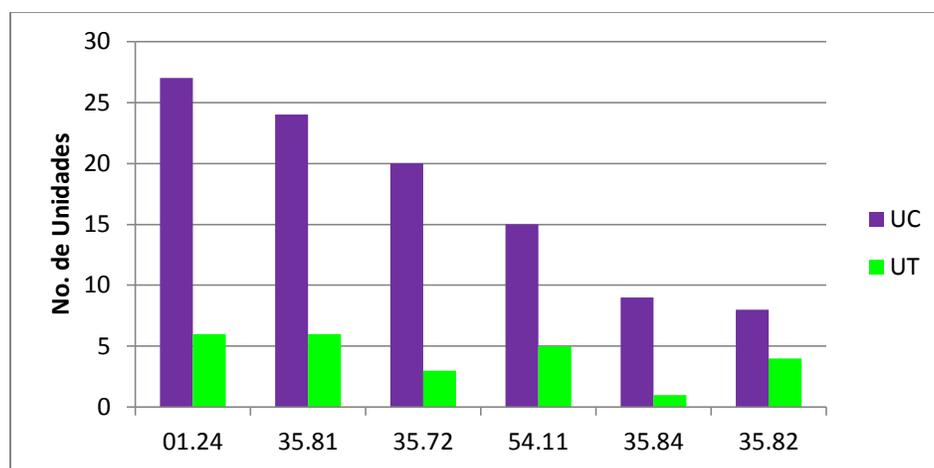
Tabla 15 UROLOGÍA



Gráfica 15 Unidades Cruzadas y Transfundidas en Urología por clave CIE 9

Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
01.24	Craneotomía	27	6	4	13	4.50	30.77	0.46
35.72	Ventriculoseptopexia	20	3	3	10	6.67	30.00	0.30
35.81	Corrección total de tetralogía de Fallot	24	6	4	11	4.00	36.36	0.55
35.82	Reparación de conexión anómala total de vena pulmonar en una sola etapa	8	4	2	3	2.00	66.67	1.33
35.84	Corrección de transposición total de grandes arterias	9	1	1	4	9.00	25.00	0.25
54.11	LAPE pélvica	15	5	3	8	3.00	37.50	0.63
PROMEDIO						4.86	37.72	0.59

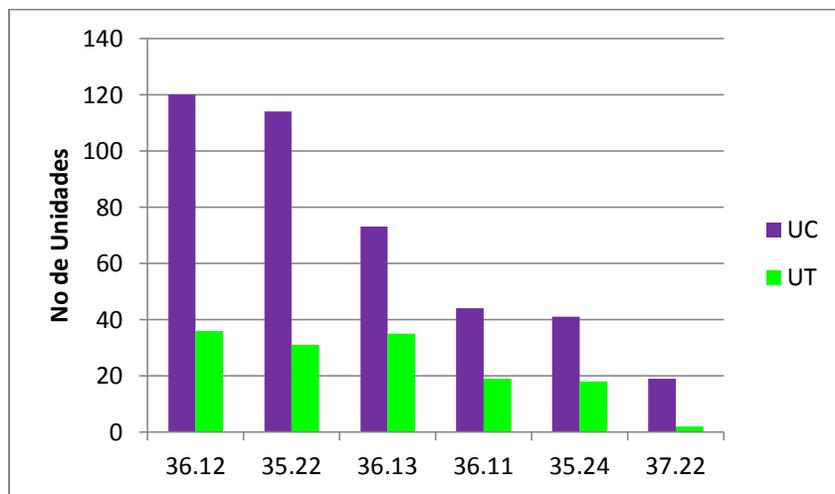
Tabla 16 UNIDAD DE TERAPIA POSQUIRÚRGICA PEDIÁTRICA



Gráfica 16 Unidades Cruzadas y Transfundidas en la UTIP por clave CIE 9

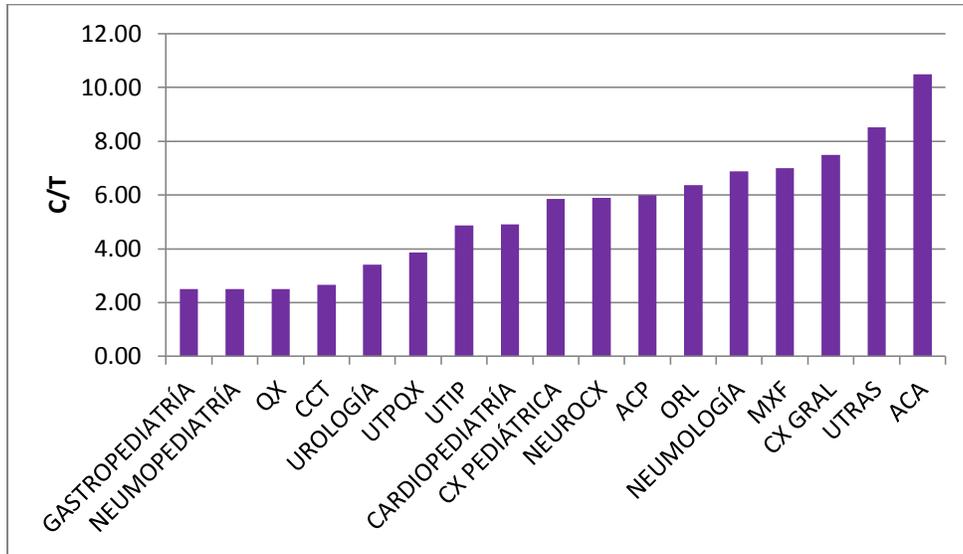
Clave CIE9	PROCEDIMIENTO	UC	UT	PT	PC	C/T Ratio	%T	IT
35.22	Reparación de válvula aórtica con prótesis	114	31	19	40	3.68	47.50	0.78
35.24	Biopsia de pleura	41	18	11	15	2.28	73.33	1.20
36.11	Revascularización de un vaso coronario	44	19	9	18	2.32	50.00	1.06
36.12	Revascularización de dos vasos coronarios	120	36	20	50	3.33	40.00	0.72
36.13	Revascularización de tres vasos con stent	73	35	15	26	2.09	57.69	1.35
37.22	Cateterismo izquierdo	19	2	1	9	9.50	11.11	0.22
PROMEDIO						3.87	46.61	0.89

Tabla 17 UNIDAD DE TERAPIA POSQUIRÚRGICA ADULTOS

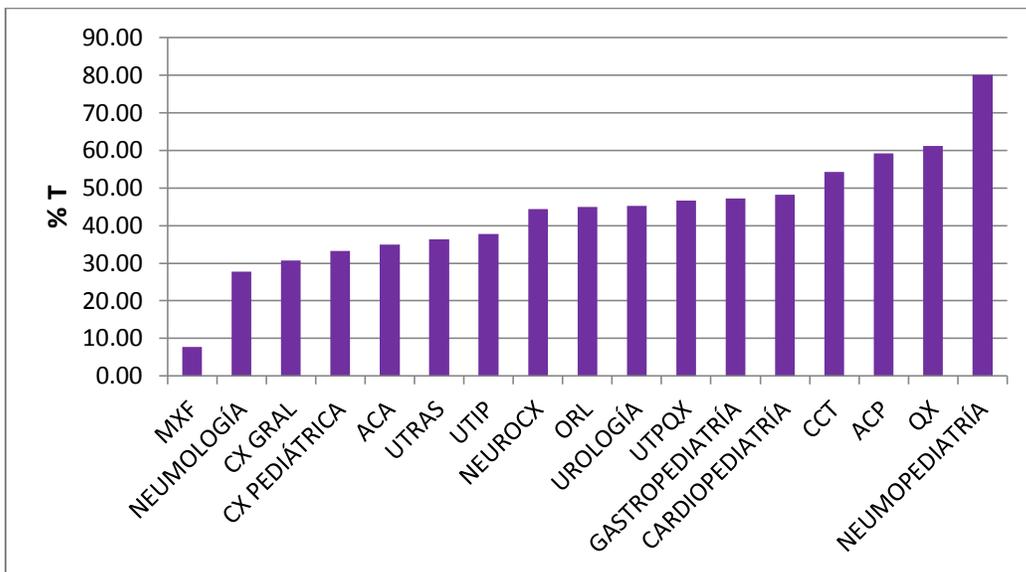


Gráfica 17 Unidades Cruzadas y Transfundidas en al UTPQX por clave CIE 9

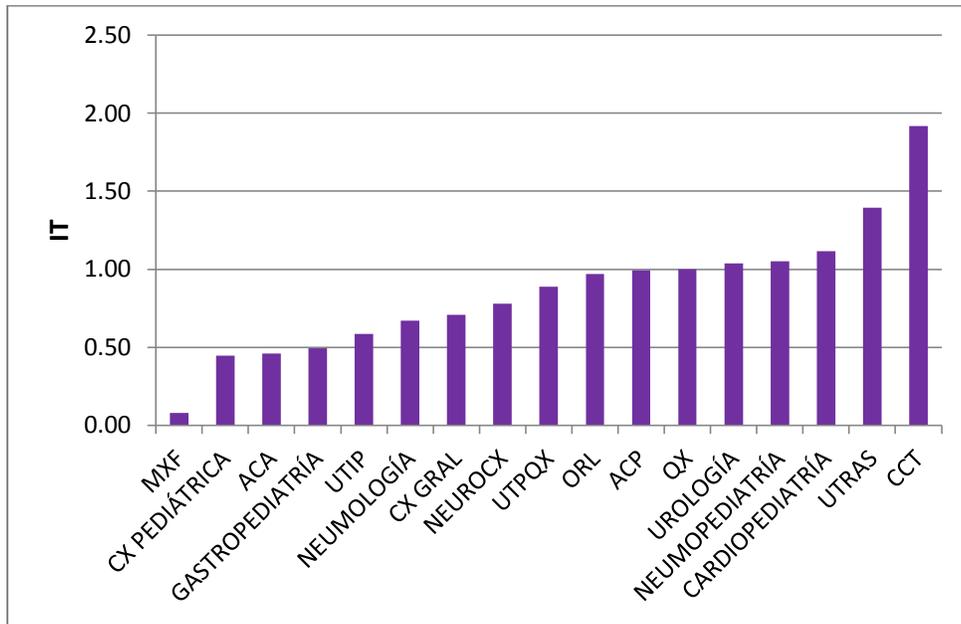
Se muestran los índices de utilización de sangre generales de los 17 servicios estudiados (Gráficas 18 a 20).



Gráfica 18 Índice Cruzados Transfundidos



Gráfica 19 Porcentaje de Transfusión



Gráfica 20 Índice de Transfusión

Se encontraron 61 claves CIE 9 (57%) que ameritaron calcular MSBOS (Tablas 18 a 20) mientras que 46 claves (43%) tuvieron criterio para sugerir Grupo Sanguíneo y Rastreo de Anticuerpos (Tabla 21).

Admisión Continua Adultos		Cirugía General	
Procedimiento	MSBOS (Unidades)	Procedimiento	MSBOS (Unidades)
Broncoscopia	2	Colecistomía abierta	1
Proctosigmoidoscopia flexible	3	Duodenoplastia	3
Microcirugía laríngea	3	Colecistectomía abierta	3
Admisión Continua Pediatría		Enteropancreatostomía	2
		Drenaje de cavidad abdominal	1
Biopsia de órbita	2	Enterólisis	3
Operación de pulmón	3	Cistostomía	1
Reparación de conexión anómala total de vena pulmonar en una sola etapa	5	Cirugía Pediátrica	
Corrección de transposición total de grandes arterias	1	Toracostomía	1
Colecistomía abierta	2	Inserción periférica de catéter venoso central	2
Shunt peritoneovascular	2	Gastrostomía	1
Cardiología Pediátrica		Piloroctomía	2
		Anastomosis intestinal	1
Atrioseptoplastia	2	Duodenoplastia	2
Ventriculoseptopexia	2	Drenaje de quiste hepático	2
Corrección total de tetralogía de Fallot	3	Colangioenterostomía	2
Reparación de conexión anómala total de vena pulmonar en una sola etapa	2	Nefrectomía	1
Corrección de transposición total de grandes arterias	3		
Operación de Fontan	5		

Tabla 18 Propuesta de MSBOS

Cirugía Cardiorácica		Neumología	
Procedimiento	MSBOS (unidades)	Procedimiento	MSBOS (unidades)
Toracostomía	2	Traqueoscopia	1
Reparación de válvula aórtica con prótesis	4	Neumonectomía parcial	2
Sustitución de válvula mitral con prótesis	4	Toracostomía	1
Atrioseptoplastia	4	Decorticación de pulmón	2
Revascularización aortocoronaria	3	Resección de lóbulo pulmonar	3
Revascularización de un vaso coronario	3	Neumología Pediátrica	
Revascularización de dos vasos coronarios	3	Broncoscopia	2
Revascularización de tres vasos con stent	4	Toracostomía	1
Reemplazamiento total cardíaco	4	Neurocirugía Pediátrica	
Trasplante cardíaco	5	Craneotomía	1
Desbridamiento de herida	1	Craniectomía	3
Gastroenterología Pediátrica		Lobectomía parcial	1
Gastrostomía	1	Craneoplastia	1
Esofagogastroscofia	1	Otorrinolaringología	
Colostomía	2	Neuroanastomosis de nervio facial accesorio	3
LAPE pélvica	1	Control de epistaxis por ligadura de carótida	3
Quirófano		Biopsia abierta de seno nasal	2
Craniectomía	2	Sinusotomía maxilar	2
Reparación de conexión anómala total de vena pulmonar en una sola etapa	2		
LAPE pélvica	2		

Tabla 19 Propuesta de MSBOS

Unidad de Trasplantes		Unidad de Terapia Posquirúrgica Adultos	
Procedimiento	MSBOS (unidades)	Procedimiento	MSBOS (unidades)
Trasplante de hígado	7	Reparación de válvula aórtica con prótesis	1
Drenaje de cavidad abdominal	4	Biopsia de pleura	2
Trasplante renal	1	Revascularización de un vaso coronario	2
Reinserción de stent ureteral	1	Revascularización de dos vasos coronarios	1
Donador renal	2	Revascularización de tres vasos con stent	2
Urología		Unidad de Terapia Posquirúrgica Pediátrica	
Adenoidectomía	3	Corrección total de tetralogía de Fallot	1
Nefrolitotomía	5	Reparación de conexión anómala total de vena pulmonar en una sola etapa	2
Nefrectomía	1	LAPE pélvica	1
Biopsia abierta de vejiga	2		
Resección transuretral de vejiga	1		
Prostatovesiculectomía	4		
Prostatectomía completa	2		
Orquiectomía	2		

Tabla 20 Propuesta de MSBOS

GRUPO SANGUÍNEO Y RASTREO DE ANTICUERPOS		
Admisión Continua Adultos	Cirugía Pediátrica	Neumología
Cateterismo izquierdo	Tiroidectomía parcial	Broncoscopia
Apendicectomía	Esofagoplastia	Cepillado bronquial
LAPE pélvica	Colectomía abierta	Biopsia de pleura
Drenaje de cavidad abdominal	Ileostomía	Esternotomía
Reparación de hernia	Anoplastía	Desbridamiento de herida
Admisión Continua Pediátrica	LAPE pélvica	Neurocirugía Pediátrica
	Laparoscopia	
Derivación subdural peritoneal con válvula	Reparación de pared abdominal	Derivación subdural peritoneal con válvula
Cerclaje de derivación ventricular	Pielolitomía	Reparación de mielomeningocele
Cardiología Pediátrica	Pieloureteroplastia	Otorrinolaringología
	Ureteroneocistostomía	
Cateterismo cardiaco derecho	Reparación de fístula intestino-ureteral	Rinoscopia
Cateterismo izquierdo	Cistouretroscopia	Laringotraqueostomía permanente
Cateterismo combinado	Reparación de hipospadias	Urología
Excisión de coartación aórtica	Excisión de piel	
Cirugía Cardiorábrica	Gastroenterología Pediátrica	Pielolitomía
		Pieloureteroplastia
Cateterismo izquierdo	Enterotomía	Ureteroscopia
Desbridamiento excisional	Biopsia de hígado	Prostatectomía transuretral
Cirugía General	Cirugía Maxilofacial	UTIP
Funduplicación de Nissen	Reparación de labio hendido	Craneotomía
Ileostomía	Reparación de paladar hendido	Ventriculoseptopexia
Hemorroidectomía	Uvulopalatofaringoplastia	Corrección de transposición total de grandes arterias
Colecistectomía laparoscópica	Faringoplastia	
Reparación de hernia epigástrica		
LAPE pélvica		

Tabla 21 Propuesta de procedimientos para indicar Grupo Sanguíneo y Rastreo de Anticuerpos

DISCUSIÓN

Uno de los métodos para la evaluación de la práctica transfusional es determinar los índices de utilización de sangre, de los cuales el C/T indica el uso de sangre significativo, entre más cercano se encuentre a 1 se considera óptimo, 2.5 es aceptable y mayor a éste traduce un uso subóptimo, desperdicio de sangre o sobreordenamiento.

El C/T calculado para cada uno de los servicios fue mayor a 2.5 a excepción de los servicios de Gastroenterología pediátrica, Neumología pediátrica y Quirófano.

Éstos resultados coinciden con los reportados por Frank S.M. et al **(26)** en los servicios de atención a pacientes adultos, sin embargo, difieren significativamente en los procedimientos prostatectomía completa, y colecistectomía laparoscópica y abierta, teniendo en el primer caso un C/T significativamente mayor al nuestro y en el segundo caso igualan el C/T para ambos abordajes de colecistectomía siendo de 7.5, mientras que en nuestro estudio encontramos una diferencia sustancial en el cálculo de ambos C/T. El mismo autor sugiere que los esquemas de ordenamientos de sangre debe ser institución, procedimiento e incluso cirujano específica, a diferencia del MSBOS interinstitucional propuesto por Friedman **(15)**.

El %T promedio para cada servicio médico superó el 30% a excepción de Neumología y Cirugía Maxilofacial. Sin embargo, en servicios como

Otorrinolaringología y Cirugía pediátrica por mencionar algunos fueron tan variables como 0 y 100% para los procedimientos específicos.

Los índices de transfusión calculados en general son bajos, en promedio de una unidad por paciente para la mayoría de las cirugías. Los IT más altos se observaron en procedimientos quirúrgicos con un riesgo de sangrado conocido alto como en el trasplante hepático, revascularización miocárdica, reparación de defectos cardiacos congénitos y adquiridos, mientras que la colecistectomía abierta y la enterólisis que se encuentran clasificados como riesgo bajo de sangrado también presentaron un IT de elevado siendo de 2 unidades.

Los resultados obtenidos se calcularon con la incidencia de transfusión encontrada en los formatos BS-16, mientras que los esquemas de ordenamiento de sangre actuales de cada servicio tratante se manifiestan en el número de unidades cruzadas por petición médica, las cuales se ha demostrado son sobreestimadas en la mayoría de los casos, las que pudieran deberse a alguno o varios de los siguientes motivo: 1) el desconocimiento de la incidencia de transfusiones por tipo cirugía por parte del médico solicitante del cruce de unidades, 2) la existencia de peticiones de sangre por “rutina” o requisito para que un paciente pueda ser sometido a cirugía, 3) pacientes en condiciones clínicas graves las cuales sustentan la necesidad del evento transfusional sobre el evento quirúrgico.

El MSBOS propuesto es similar al de Frank S. M et al **(26)**, sin embargo, con respecto a los trasplantes hepático y cardiaco se encuentran por debajo del número

de unidades que sugieren los autores antes mencionados y otras guías internacionales.

Los resultados encontrados son similares a los encontrados en países en vías de desarrollo, sin embargo es importante considerar que la población pediátrica analizada en nuestro estudio es casi del 50% y no existen guías internacionales que indiquen los ordenamientos de sangre en cirugías en dicha población. No obstante la sobreestimación de necesidad de sangre real o sentida es innegable.

CONCLUSIONES

Se observó el uso subóptimo de sangre para más del 50% de los procedimientos quirúrgicos analizados, sin embargo el C/T ideal es 1.

Las limitaciones en los datos analizados debidas a la pérdida de información por la carencia de uniformidad en los registros es un diagnóstico útil del proceso de administrativo al que es sometida cada petición de sangre, y que conforma una parte fundamental de la trazabilidad de los hemocomponentes.

El sobreordenamiento encontrado en los registros debe ser sometido a estudios prospectivos para superar la limitante de las transcripciones de formatos a libros de registro y mejorar la calidad de la muestra.

No obstante, la evidencia obtenida sugiere una auditoría de los esquemas de transfusión y se sugiere adecuar la información requerida al solicitar hemocomponentes para mejorar la comunicación entre los médicos tratantes y el Personal de Laboratorio responsable del procesamiento de la misma.

Los procedimientos propuestos con un MSBOS y Grupo Sanguíneo y Rastreo de Anticuerpos deben ser valorados por los servicios tratantes y correlacionados con sus necesidades y los riesgos y beneficios que la terapia transfusional brinda a sus pacientes.

ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en el Artículo 17 considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Para efectos de este Reglamento, la presente propuesta de proyecto de investigación se clasifica en la categoría **“Investigación sin riesgo”** la cual se define a continuación:

Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

La séptima Revisión de la Declaración de Helsinki aprobada por la Asociación Médica Mundial en la 64ª Asamblea General en Fortaleza, Brasil en octubre de 2013 en el apartado sobre el Consentimiento Informado señala lo siguiente: “Para la investigación médica en que se utilice material o datos humanos identificables, como la investigación sobre material o datos contenidos en biobancos o depósitos

similares, el médico debe pedir el consentimiento informado para la recolección almacenamiento y reutilización. Podrá haber situaciones excepcionales en las que será imposible o impracticable obtener el consentimiento para dicha investigación. En esta situación, la investigación sólo puede ser realizada después de ser considerada y aprobada por un comité de ética de investigación”.

El Artículo 23 de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud puntualiza que **“tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado”**.

RECURSOS Y FACTIBILIDAD

Se contó con la factibilidad del préstamo de las Libretas de Cruzados para realizar la captura de los datos en el mismo Servicio de Transfusiones, así como el préstamo de los formatos BS-16 del periodo a estudiar, por la Jefatura de la Oficina de Contabilidad del Hospital General Gaudencio González Garza los cuales fueron solicitados por semestres y se resguardaron y concentraron en 30 días naturales a partir de la fecha de entrega en la Oficina del Jefe de Laboratorio Clínico del Hospital General Gaudencio González Garza, posteriores a los cuales fueron devueltos íntegramente.

Se tuvo el apoyo del préstamo de la hoja de cálculo SUI 13 por la Oficina de Investigación en Salud en una unidad de almacenamiento de información, utilizando solamente la información necesaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. El Uso Clínico de la Sangre en: Medicina General, Obstetricia, Pediatría y Neonatología, Cirugía y Anestesia, Trauma y Quemaduras/ Organización Mundial de la Salud 2001.
2. Programa de Acción Específico 2007 – 2012. Transfusión Sanguínea / Secretaría de Salud. – México: Secretaría de Salud, 2012.
3. Bolton-Maggs PHB, Poles D, Watt A. on behalf of the Serious Hazards of Transfusion (SHOT) Steering Group. The 2013 Annual SHOT Report (2014).
4. Bolton-Maggs PHB, Cohen H. Serious Hazards of Transfusion (SHOT) haemovigilance and progress is improving transfusion safety. Br J Haematol 2013;163:303-314.
5. Vázquez Flores JA, Valiente Banuet L, Marín y López RA et al. La seguridad de las reservas sanguíneas en la República Mexicana durante los años 1999 a 2003. Rev Invest Clin 2006;58:101-108.
6. El VIH/SIDA en México 2011. Numeralia epidemiológica, Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA. Secretaría de Salud 2011.
7. Malagón A, Guerra A, Pichardo MT, Gómez J. Rendimiento del escrutinio de la prueba de ácidos nucleicos (NAT) en donadores de sangre en la seguridad transfusional. Rev Mex Med Tran 2010;3(1):118.
8. Gutiérrez P, García-García J, Zarazua P. Reacciones Transfusionales en el Hospital General de México. Revisión retrospectiva de cinco años. Rev Med Hosp Gen Mex 2007; 70(2):67-72.

9. Basnet RB, Lamichhane D, Sharma VK. A Study of Blood Requisition and Transfusion Practice in Surgery at Bir Hospital. *Postgrad Med J* 2009; 9(2):14-19.
10. Subramanian A, Rangarajan K, Chandra MM. Reviewing the blood ordering schedule for elective orthopedic surgeries at a level one trauma care center. *J Emerg Trauma Shock* 2010; 3(3):225–230.
11. Vibhute M, Kamath SK, Shetty A. Blood utilization in elective general surgery cases: Requirements, ordering and transfusion practices. *J Postgrad Med* 2000;46:13–4
12. Van der Linden P, De Hert S, Daper A, et al. A standardized multidisciplinary approach reduces the use of allogeneic blood products in patients undergoing cardiac surgery. *Can J Anesth* 2001; 48(9):894-901.
13. Sirchia G, Giovanetti AM, McClelland B, Fracchia GN. Use of blood products for elective surgery in 43 European hospitals. The Sanguis Study Group. *Transfus Med* 1994; 4(4):251-268.
14. Hébert PC, Schweitzer I, Calder L, et al. Review of the clinical practice literature on allogeneic red cell transfusion. *Can Med Assoc J* 1997; 156(11): 9–26.
15. Friedman BA, Oberman HA, Chadwick AR, et al. The Maximum Surgical Blood Order Schedule and Surgical Blood Use in the United States. *Transfusion* 1976; 16(4):380-387.
16. Belayneh T, Messele G, Abdissa Z. Blood Requisition and Utilization Practice in Surgical Patients at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia. *J Blood Transfus* 2013/ID 758910.

17. Mahar FK, Moiz B, Khurshid M, et al. Implementation of Maximum Surgical Blood Ordering Schedule and an Improvement in Transfusion Practices of Surgeons subsequent to Intervention. *Indian J Hematol Blood Transfus* 2013; 29(3):129–133.
18. Gupta PK, Kumar H, Diwan RN. Blood Ordering Strategies in the Armed Forces – A Proposal. *MJAFI* 2003; 59(4):302-305.
19. Mead JH, Anthony CD, Sattler M. Haemotherapy in elective surgery. An incidence report, review of literature and alternatives for guideline appraisal. *Am J Clin Pathol* 1980; 74(2):223-7.
20. Practice Guidelines for Perioperative Blood Management An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management, *Anesthesiology* 2015; 122(2):241–275.
21. Cheng CK, Trethewey D, Brousseau P, et al. Creation of a maximum surgical blood ordering schedule via novel low overhead database method. *Transfusion* 2008; 48:2268–9.
22. Dexter F, Ledolter J, Davis E, et al. Systematic criteria for type and screen based on procedure's probability of erythrocyte transfusion. *Anesthesiology* 2012; 116:768–78.
23. Grupp-Phelan J, Tanz RR. How Rational Is the Crossmatching of Blood in a Pediatric Emergency Department? *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996;150(11):1140-1144.
24. Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, et al. Patient blood management in Europe. *Br J Anaesth* 2012; 109(1):55-68.

- 25.** Hofmann A, Farmer S, Shander A. Five Drivers Shifting the Paradigm from Product-Focused Transfusion Practice to Patient Blood Management. *Oncologist* 2011; 16(3):3–11.
- 26.** Frank S, Rothschild J, Masear C. Optimizing Preoperative Blood Ordering with Data Acquired from an Anesthesia Information Management System. *Anaesth* 2013; 118(6):1286-1297.