

Incidentes de enfermería en circulación extracorpórea: Un trabajo de revisión

Juliana Cárdenas Flórez

Santiago González Carvajal

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

ASESORAS:

GISELLY MATAGIRA RENDON

MAITE CATALINA AGUDELO CIFUENTES

UNIVERSIDAD CES

FACULTAD DE ENFERMERÍA

MEDELLIN

TABLA DE CONTENIDO

1. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento Del Problema:	3
Figura 1: Diagrama Del Problema, Elaborado Por Los Investigadores.	5
1.2. Justificación:	7
1.3. Pregunta De Investigación:	9
2. OBJETIVOS:	10
2.1. Objetivo General:	10
2.2. Objetivos Específicos	10
3. MARCO TEÓRICO:	11
4. MATERIALES Y MÉTODOS	19
4.1. Tipo De Estudio	19
4.2. Estrategia De Búsqueda	19
4.2.1. Método De Búsqueda.....	20
4.3. Criterios De Selección De Los Artículos O Documentos.....	21
4.3.1. Tabla 2: Selección De Los Artículos.	23
4.4. Extracción Y Manejo De Los Datos	24
5. CONSIDERACIONES ÉTICAS:.....	25
6. RESULTADOS:.....	26
6.1. Tabla 3: Revistas De Publicaciones:.....	26
6.2. Tabla 4: Año De Publicación:	27
6.3. Tabla 5: País De Publicación:	27
6.4. Tabla 6: Enfoque De Los Estudios:.....	28
6.6. Tabla 7: Incidentes Que Se Presentan Con Mayor Frecuencia Durante La Práctica De CEC:.....	29
6.7. Tabla 8: Incidentes Prevenibles Y No Prevenibles:.....	37
7. DISCUSIÓN:.....	39
8. CONCLUSIONES:.....	43
9. AGRADECIMIENTOS:.....	45
10. BIBLIOGRAFÍAS:.....	46

1. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema:

Los perfusionistas, son profesionales Diplomados en Enfermería, cuyo trabajo específico consiste en proporcionar los cuidados asistenciales necesarios, para mantener y controlar una adecuada circulación de la sangre, en aquellos pacientes intervenidos quirúrgicamente de lesiones cardiocirculatorias, y en los cuales es necesario sustituir la función cardiaca y/o pulmonar, así como la puesta en marcha, el mantenimiento y el control de las Técnicas de Circulación Artificial, derivadas de un procedimiento médico – quirúrgico, que requiere Circulación Extracorpórea (CEC)(1).

La enfermería como ciencia, disciplina y profesión contempla exigencias de una formación amplia y sistematizada que se lleva a cabo en los contextos laboral y disciplinar(2). Los procesos formativos en el área de la salud tienen como ejes centrales el desarrollo de habilidades procedimentales y la adquisición de diversas competencias a través de la experiencia clínica, siendo la práctica un elemento clave en este proceso.

El perfusionista desempeña un papel importante en la seguridad de los procedimientos de circulación extracorpórea “CEC”, se resalta en este los fallos humanos y de igual forma el fallo directo de los equipos, ya sea por la falta de mantenimiento preventivo, el uso inadecuado de los dispositivos de seguridad, el fallo en el ensamblaje y el chequeo de los mismo, que hace que sea factores que favorecen el apareamiento de los accidentes(2).

En una revisión norteamericana de incidentes críticos, los autores demostraron que un 82% de los accidentes estaban asociados a errores humanos. Los errores más comunes fueron desconexiones del sistema respiratorio, el cambio de jeringuillas con medicaciones, errores en el control de flujo de gas y alteraciones en el suministro de gases. Solamente un 4% de los

incidentes con resultado negativo tuvieron la participación de los fallos de los equipos, imputándosele así, una gran responsabilidad a los factores humanos.

En un estudio australiano se evidenció 96 incidentes de los cuales se resaltaron los errores humanos, los mayores factores que contribuyeron fueron los fallos en el chequeo del equipo (37%), falta de atención (31%), la prisa (14%) y equipos o ambiente desconocidos (10%). En cuanto a los equipos se relató un mal funcionamiento en 234 de los casos (26%), los equipos más comunes involucrados eran bombas de infusión y vaporizadores.

Una revisión en el año 2007, realizada mediante una encuesta que constaba de 80 preguntas, enviadas a los principales perfusionistas de los 1030 centros de cirugía cardíaca de EEUU, diseñada para examinar las prácticas de incidentes ocurridos durante un periodo de 2 años con el uso de CEC, que envolvía a 671.290 procedimientos realizados en dos años, relató 4.882 incidentes, siendo que los más frecuentes fueron: reacciones a la protamina (871), discrasias sanguíneas (857), fallos en la bomba de agua (371), aire o coágulo en el circuito (657), disección arterial (293), fallos en los oxigenadores (272) y fallos mecánicos de las bombas (260)(3).

Desde sus inicios la circulación extracorpórea ha sido concebida como una técnica en la cual no solo están integrados los procesos del uso de la tecnología si no las habilidades y competencia humanas del profesional en perfusión para el desarrollo de esta práctica.

Durante el paso del tiempo se fue dando una evolución y una perspectiva amplia en la industria para mejorar cada vez más los dispositivos e insumos tales como circuitos, bombas, máquinas, oxigenadores, cánulas, dispositivos de monitorización entre otros, con el fin de facilitar y optimizar el proceso en la práctica de CEC, en busca de procedimientos cada vez más seguros y con menos implicaciones clínicas inherentes a la exposición del paciente a circuitos extracorpóreos(4).

Hay que aclarar que el rol humano es uno de los factores con mayor importancia, lo que abre la perspectiva hacia el análisis del concepto de seguridad dentro de la práctica clínica relacionada con CEC.

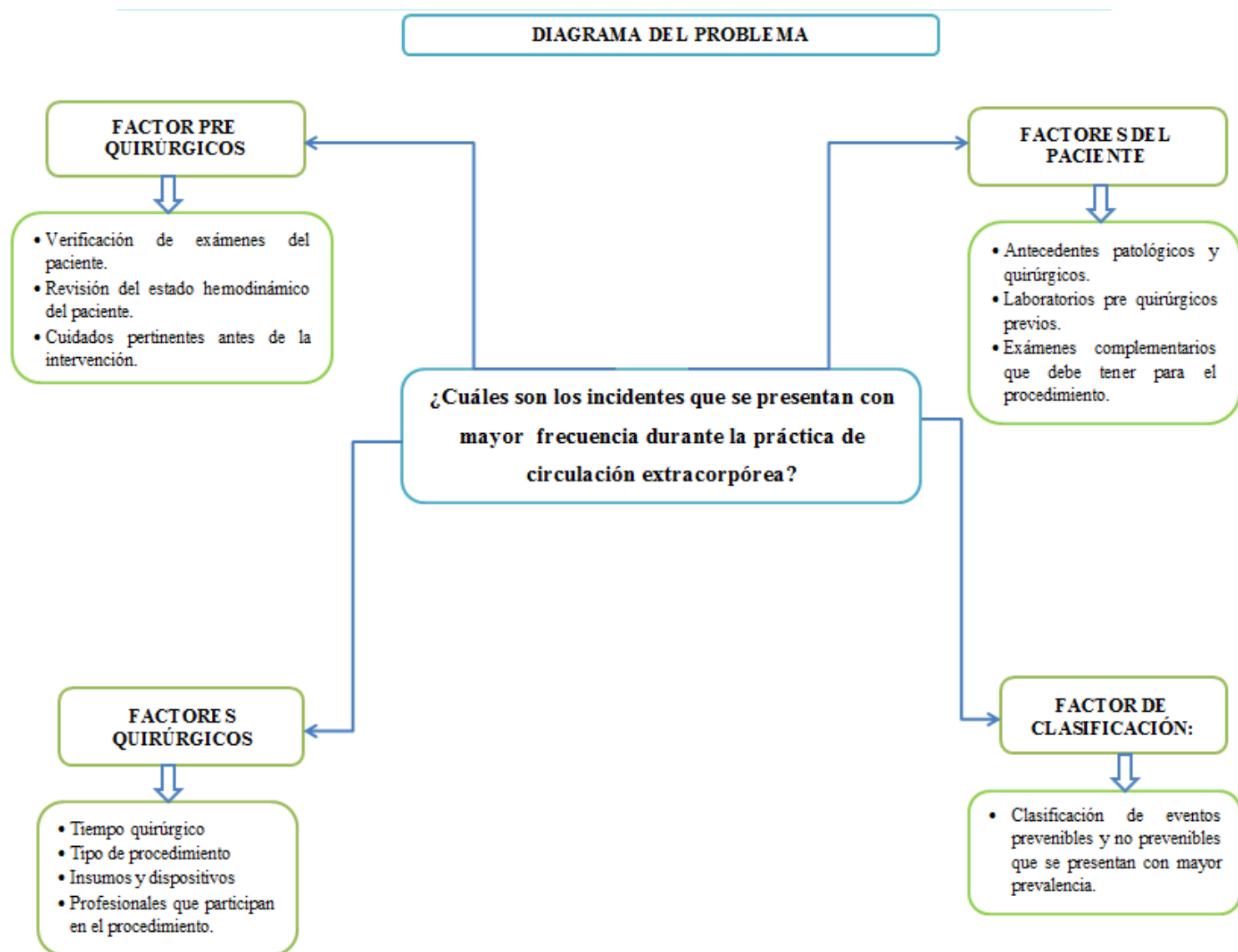


Figura 1: Diagrama del problema, elaborado por los investigadores.

La aparición de complicaciones a medida que se fue desarrollando la circulación extracorpórea, fue importante para simultáneamente ir proponiendo estrategias con el fin de lograr disminuir la incidencia de efectos deletéreos de la misma. Por lo anterior la práctica y el desarrollo tecnológico alrededor de la circulación extracorpórea ha mostrado un desafío y por lo tanto un proceso continuo de refinamientos para mantenerse al día con las nuevas

técnicas quirúrgicas en evolución. La combinación de tecnología avanzada en un entorno complejo bajo el control de las mentes humanas hace que la probabilidad de eventos adversos imprevistos y contratiempos sea inevitable(5).

El por qué investigar sobre los accidentes o eventos adversos que se presentan con mayor frecuencia en el área de la CEC, parte desde la definición de calidad asistencial, definida por la OMS como aquella que se presta para lograr el mejor resultado con el mínimo riesgo y la mayor satisfacción del paciente. La medición es el principio básico de la calidad, fundamenta y renueva el conocimiento, sirve como base para la mejora y actualización de los perfusionistas graduados y en formación, pudiendo medir la eficacia, la efectividad y la seguridad del proceso de la perfusión, al identificar las condiciones latentes o factores contribuyentes que aumentan el riesgo de producir eventos adversos que afectan el desempeño de la actividad como perfusionistas(6).

De acuerdo a la carencia de análisis de incidente de perfusión a nivel latinoamericano, nace como una necesidad para la profesión la importancia de estudiar y analizar la situación actual acerca de los incidentes como parte de una estrategia que ha demostrado impactar positivamente en la seguridad de esta práctica clínica, ya que mediante el reconocimiento de estos incidentes se podría trabajar desde la prevención así como en el fortalecimiento de competencias y habilidades necesarias en torno a la presencia de incidentes durante el desarrollo del procedimiento.

1.2. Justificación:

De acuerdo con la búsqueda bibliográfica realizada acerca de los accidentes o eventos adversos presentados en la práctica de CEC, es posible evidenciar que a nivel latinoamericano no existe literatura sólida frente a este aspecto ya que los artículos encontrados tanto actuales como los que desde sus inicios marcaron el punto de partida para vislumbrar estos eventos dentro del uso del CEC, son de origen Europeo, Norteamericano, Reino Unido y estos son los grandes trabajos que se han desarrollado frente a este tema. De acuerdo con lo anterior, la carencia de análisis de incidentes de perfusión en el CEC a nivel latinoamericano, se considera necesario para la profesión, la importancia de describir y analizar la situación actual acerca de los incidentes como parte de una estrategia que ha demostrado impactar positivamente en la seguridad de esta práctica clínica, ya que mediante el reconocimiento de estos incidentes se podrá trabajar desde la prevención mediante la instauración de protocolos de seguridad y listas de chequeo así como en el fortalecimiento de competencias y habilidades necesarias para el manejo de éstos durante el desarrollo del procedimiento, así mismo, los resultados de este trabajo, favorecerán el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que reconociendo los principales incidentes se podrán recrear las situaciones bajo simulación para adquirir curvas de aprendizaje en el perfusionista para su abordaje(7).

En 2001, The Joint Commission emitió el estándar de liderazgo que apoyo a la seguridad del paciente y la reducción del error médico relacionado con la atención médica. Su objetivo fue reducir los eventos centinela y los errores significativos. El generar los estándares de calidad que requieren los hospitales y los trabajadores de la salud.

Estos postulados acerca de la gran relevancia del concepto de seguridad dentro de los procedimientos en los cuales está implicado el paciente, es uno de los aspectos que sustenta el hecho de pretender el estudio de los incidentes y eventos adversos relacionados con la CEC que con el avance de la tecnología es uno de los procedimientos que se realiza con relativa frecuencia teniendo en cuenta el perfil de morbilidad de la población en Colombia.

La experiencia para el análisis de estos incidentes en otros países se orientó en la estrategia de Failure Mode Effects Analysis (FMEA) que se basa en el análisis de problemas reales o conceptualmente posibles en un diseño o proceso al detallar primero las fallas concebibles y luego describe los efectos y consecuencias de los fallos, además enumera la configuración o acción que causa los fracasos y el manejo preventivo específico o intervencional de acciones de gestión que pueden prevenir o mitigar las fallas. Para la presente investigación este modelo de análisis permitirá no solo la descripción de los incidentes y eventos adversos relacionados con la CEC sino la implementación de medidas desde la prevención y el manejo de los mismos aspectos que se ha evidenciado en los diferentes estudios en los cuales el modelo se ha implementado(8).

Siendo enfermería una disciplina profesional que fundamenta su práctica en sus propias teorías y tecnologías, así como en los conocimientos sólidos y actualizados, con un enfoque integrador y holístico, partiendo de un constante compromiso con el cuidado de la salud y la vida, se espera, por medio la presente investigación ampliar el conocimiento y crear evidencia de los accidentes ocurridos durante la perfusión en CEC, los mecanismos de seguridad para su prevención y el manejo que se tienen de estos por parte de los perfusionistas, esto tendrá un gran impacto en la profesión de perfusión en la universidad CES y circulación extracorpórea a nivel latinoamericano, debido al mejoramiento a futuro que se puede tener en la seguridad de este procedimiento, ya que esta revisión será un punto de partida de gran relevancia para llevar a cabo diversas intervenciones desde la prevención y el manejo con mayor competencia por parte de los profesionales en perfusión.

1.3. Pregunta de investigación:

Por medio de la revisión de la literatura científica ¿Cuáles son los incidentes que se presentan con mayor frecuencia durante la práctica de circulación extracorpórea?

2. OBJETIVOS:

2.1. Objetivo general:

Analizar por medio de la revisión de la literatura científica, los incidentes que se presentan con mayor frecuencia durante la práctica de CEC.

2.2. Objetivos específicos

- Describir los incidentes prequirúrgicos, quirúrgicos, ocurridos durante la circulación extracorpórea.
- Identificar las principales estrategias utilizadas para la prevención de los incidentes durante la práctica de CEC
- Categorizar los principales incidentes en prevenibles y no prevenibles.

3. MARCO TEÓRICO:

Desde sus inicios la circulación extracorpórea ha sido concebida como una técnica en la cual no solo están integrados los procesos del uso de la tecnología si no las habilidades y competencias humanas del profesional en perfusión para el desarrollo de esta práctica.

Históricamente el desarrollo del bypass cardiopulmonar (CPB) para permitir la cirugía cardíaca se considera uno de los mayores avances de la medicina en el siglo XX. La primera serie exitosa de cirugía a corazón abierto que utiliza máquinas heartelung (HeL) ocurrió en 1955. El concepto de circuito extracorpóreo (ECC) para apoyar la función del órgano se sugirió y exploró por primera vez en animales en el siglo XIX, pero se necesitaron muchos descubrimientos y técnicas para poder lograr la circulación extracorpórea a nivel clínico, incluidos el desarrollo de los tipos sanguíneos y la transfusión, heparina y protamina, y el uso de antiespumante de silicona. Varios equipos quirúrgicos a principios de la década de 1950 intentaron desarrollar máquinas HeL y las usaron para realizar una cirugía a corazón abierto sin éxito, pero finalmente John Gibbon Jr lo logró el 6 de mayo de 1953. El Dr. Gibbon se inspiró para desarrollar una máquina HeL mientras cuidaba a un paciente en 1930 como becario de investigación quirúrgica. A pesar de ser disuadido por sus mentores, pasó los siguientes 20 años trabajando junto a su esposa y finalmente desarrolló una máquina HeL con la ayuda de los ingenieros de International Business Machines corporation IBM, con la que logró un 90% de supervivencia en perros. Esto condujo a su primera aplicación clínica, que fracasó debido a un diagnóstico erróneo, pero su segundo intento, en una mujer de 18 años con un defecto del tabique auricular (TEA), fue exitoso. Desafortunadamente, sus próximos dos pacientes murieron y él declaró una moratoria sobre la posterior aplicación de su máquina HeL.

Sólo otra exitosa cirugía a corazón abierto se realizó con una máquina HeL durante otros 16 intentos por otros seis equipos entre 1952 y 1954, lo que condujo a una actitud de desesperanza. Algunos plantearon la hipótesis de que los pacientes humanos, en comparación

con los sujetos animales, estaban demasiado enfermos como para tolerar la CPB. Sin embargo, en marzo de 1954, C. Walton Lillehei y sus colegas de la Universidad de Minnesota iniciaron una notable serie de cirugía intracardiaca de visión directa con CPB total utilizando a otro adulto como la "máquina heartelung" (llamada "circulación cruzada controlada"), en la que la arteria y la vena femoral del adulto se conectaron al sistema arterial y venoso del niño, respectivamente. Durante los siguientes 16 meses, operaron 45 niños gravemente enfermos con cardiopatía congénita con 28 sobrevivientes y así demostraron claramente el potencial de CPB para permitir incluso la cirugía a corazón abierto compleja en pacientes enfermos una vez que una máquina HeL artificial estaba disponible para su uso. Esto se logró durante 1955 cuando dos grupos, uno dirigido por John Kirklin en la Mayo Clinic el 22 de marzo y el otro por C. Walton Lillehei comenzando el 13 de mayo, trabajando a 90 millas de separación, utilizando máquinas HeL muy diferentes y enfoques de la conducta de CPB, cada uno operando unos 40 casos. El grupo de Mayo Clinic usó la máquina IBM-Gibbon, que modificaron y denominaron la máquina HeL "MayoeGibbon". Su máquina HeL era capaz de oxigenarse a flujos de 2.4 L / min por metro cuadrado, e incluía saturación arterial y venosa en línea y un vaporizador para administrar un anestésico volátil. El equipo de Lillehei empleó un oxigenador de burbujas de reservorio helicoidal (BO) desarrollado por un joven médico, Richard A. DeWall, que trabajaba en el laboratorio de investigación de cirugía cardíaca y como perfusionista de la circulación cruzada de corazón abierto. Lillehei y Kirklin fueron realmente los gigantes del desarrollo de la cirugía a corazón abierto, con estilos y personalidades muy diferentes. Kirklin fue metódico y académico, mientras que Lillehei fue impulsivo y orientado a la acción, pero ambos hicieron contribuciones tremendas a la práctica de CPB. Mientras buscaba un método para realizar cirugía a corazón abierto entre 1950 y 1955, Lillehei ayudó a sus colegas de la Universidad de Minnesota a desarrollar y aplicar clínicamente (pero sin éxito) una máquina HeL empleando un oxigenador de pantalla y el primer uso exitoso de arresto circulatorio bajo superficie moderada inducida(9).

Teniendo en cuenta estos descubrimientos iniciales se fue dando una evolución y una perspectiva amplia en la industria para mejorar cada vez más los dispositivos e insumos tales como circuitos, bombas, maquinas, oxigenadores, cánulas, dispositivos de monitorización

entre otros, con el fin de facilitar y optimizar el proceso del Bypass Cardiopulmonar CPB en busca de procedimientos cada vez más seguros y con menos implicaciones clínicas inherentes a la exposición del paciente a circuitos extracorpóreos. A pesar de esta evolución en la industria tecnológica en la práctica del Bypass cardiopulmonar (CPB) hay que aclarar que el rol humano es un factor importante en esta práctica lo que abrió la perspectiva hacia el análisis del concepto de seguridad dentro de esta práctica clínica. Es así como el contexto histórico con respecto a los temas de seguridad se contempló también con el desarrollo de los insumos y dispositivos.

En 1953, los pioneros del procedimiento CPB describieron el valor de utilizar un respiradero del ventrículo izquierdo para evitar la introducción de aire en la circulación sistémica(10). Se analizó entonces ya para esta época la importancia de que la tecnología usada debía ir en relación con la obtención de un procedimiento seguro por medio de este. La embolia gaseosa siempre se ha considerado como uno de los accidentes más aterradores asociados con la cirugía cardíaca y el CPB, debido a su posible letalidad y consecuencias.

La aparición de estas complicaciones a medida que se fue desarrollando el CPB (definido como la derivación de la circulación a un dispositivo de circulación extracorpórea, que permite oxigenar la sangre y mantener el flujo sanguíneo sistémico durante las intervenciones de cirugía cardíaca) fueron importantes para simultáneamente ir proponiendo estrategias con el fin de lograr disminuir la incidencia de efectos deletéreos de la misma. Este aspecto se ve reflejado históricamente desde 1980, cuando Mills y Ochsner sugirieron una serie de estrategias de tratamiento en el caso de la embolia aérea, incluida la perfusión retrógrada del cerebro(10).

La cuestión del manejo del aire representa, sin embargo, solo uno de los muchos eventos adversos impredecibles en conjunto con el CPB. En realidad, el CPB involucra un amplio espectro de aspectos de seguridad, que fue atraído por primera vez a la atención del lector en una publicación ampliamente citada por Kurusz y sus colaboradores en 1986(11).

La práctica y el desarrollo tecnológico alrededor de la circulación extracorpórea han mostrado que el CPB es complejo. Desafiado por un proceso continuo de refinamientos para mantenerse al día con las nuevas técnicas quirúrgicas en evolución. El control y la administración del circuito CPB están en gran medida en manos del perfusionista en estrecha interacción con otros miembros del equipo quirúrgico. La combinación de tecnología avanzada en un entorno complejo bajo el control de las mentes humanas hace que la probabilidad de eventos adversos imprevistos y contratiempos sea inevitable(10).

Se debe dar notable importancia a los conceptos de evento e incidente adverso porque estos dos aspectos son de fundamental importancia en el concepto de practica segura en el CPB con respecto a estos dos términos, según el Ministerio de Salud en Colombia y su guía técnica de buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud define(12):

- **Evento Adverso:** Es el resultado de una atención en salud que de manera no intencional produjo daño. Los eventos adversos pueden ser prevenibles y no prevenibles:
- **Evento Adverso Prevenible:** Resultado no deseado, no intencional, que se habría evitado mediante el cumplimiento de los estándares del cuidado asistencial disponibles en un momento determinado.
- **Evento Adverso No Prevenible:** Resultado no deseado, no intencional, que se presenta a pesar del cumplimiento de los estándares del cuidado asistencial.
- **Incidente:** es un evento o circunstancia que sucede en la atención clínica de un paciente que no le genera daño, pero que en su ocurrencia se incorporan fallas en los procesos de atención.

Teniendo en cuenta lo anterior dándole un enfoque hacia las prácticas de circulación extracorpórea se puede decir que un accidente es probablemente la situación más directa, a la que todo el mundo reacciona espontáneamente como extraordinario, no cumple con un patrón generalmente aceptado y se asocia con consecuencias potencialmente serias. Los incidentes tienden a descuidarse porque puede ser difícil ver las consecuencias, tomarlo en

serio o captar la probabilidad de volver a encontrarse con la misma situación. Sin embargo, han surgido nuevos hallazgos que indican que se debe cambiar el punto de vista y comenzar a ver accidentes menores o incidentes con mayor respeto(10).

A pesar de la aceptación de la circulación extracorpórea (CEC) como una modalidad efectiva para facilitar la cirugía cardíaca, los resultados de los pacientes pueden verse influidos negativamente por la ocurrencia de incidentes de perfusión. Según Bryan L Mjak et al en su estudio "A retrospective study on perfusion incidents and safety device" La conducta del bypass cardiopulmonar (CPB) es una disciplina influida por numerosos dispositivos mecánicos y respuestas variables de los pacientes. Esta variedad proviene del uso de varias formulaciones de cebado, sistemas de monitorización intraoperatoria, soluciones de cardioplegia, oxigenadores, reservorios de sangre, técnicas quirúrgicas y tecnologías avanzadas. La influencia de estas técnicas en los resultados del paciente no fue evidente para la comunidad médica hasta que William Stoney en 1980 publicó su encuesta sobre accidentes y técnicas durante CPB. Encuestas adicionales emularon el trabajo realizado por Stoney, pero abordaron variables algo dispares. En 1986, Mark Kurusz y sus colegas realizaron una encuesta sobre accidentes de perfusión que difería de la de Stoney al dirigirse a los perfusionistas en lugar de a los cirujanos cardiorrácicos. Los resultados de estas dos encuestas mostraron una variabilidad general de las técnicas de perfusión entre instituciones(13).

Los resultados para Bryan L Mjak et al en su estudio mostraron que de los 27 dispositivos de seguridad con CEC identificados, los dispositivos con mayor uso fueron los filtros de línea arterial (98.5%) y las trampas de burbuja arterial (3.4%). De los casos informados, un incidente de CPB ocurrió una vez cada 138 casos. Los incidentes que ocurrieron más comunes fueron reacciones de protamina (1: 783), problemas de coagulación (1: 771) y fallas de calentador / enfriador (1: 1809). La tasa de ocurrencia de un incidente que resultó en una lesión grave o muerte fue de 1 por cada 1453 procedimientos(13).

La determinación de la tasa de ocurrencia de accidentes de perfusión es un proceso difícil. Al comparar las encuestas de accidentes realizadas por Stoney y Kurusz, las tasas de accidentes para ambos estudios mostraron un accidente que resultó en lesiones graves o muerte por cada 1000 procedimientos de corazón abierto que emplean CEC. Una encuesta reciente de Owen Jenkins y colaboradores realizada en Australia y Nueva Zelandia abordó las ocurrencias de incidentes e informó que se observó un incidente por cada 35 procedimientos de CPB. Aunque la tasa de incidentes notificados en Australia fue más alta que la informada anteriormente, se debió a la mayor variedad de incidentes que se investigaron en el estudio de Jenkins. El estudio de Jenkins informó que por cada 1288 procedimientos de CEC, se produjo una muerte o una lesión grave debido a un incidente relacionado con la perfusión(13).

En cuanto a la perspectiva y experiencia europea frente a los incidente del Bypass cardiopulmonar un estudio publicado en The Journal of The American Society of Extra-Corporeal Technology realizado en Francia en 2007 " Survey: Retrospective Survey of Monitoring/Safety Devices and Incidents of Cardiopulmonary Bypass for Cardiac Surgery in France" describió que en 2004, la "Haute Autorité de Santé" francesa (una agencia asesora independiente del gobierno francés) y el Colegio Francés de Perfusión emitieron recomendaciones sobre dispositivos de seguridad y monitoreo para CPB. Los objetivos de este estudio fueron investigar la diferencia entre las recomendaciones y la práctica clínica de CPB poco después de la publicación de las recomendaciones y comparar la situación de 2005 con los resultados de una encuesta previa realizada en Francia e investigar la tasa de incidentes de perfusión y su Salir. En enero de 2006 se envió un cuestionario de 62 ítems a los 66 centros que realizan cirugía cardíaca y CEC en Francia. La encuesta investigó el uso de dispositivos de seguridad y monitoreo, así como incidentes de perfusión para 2005. Cincuenta y siete centros (tasa de respuesta, 86%) devolvieron el cuestionario, totalizando 34,496 procedimientos de CPB. Hubo una gran diferencia entre las recomendaciones y el uso reportado de dispositivos de seguridad y monitoreo sin cambios clínicamente relevantes de la encuesta francesa anterior con respecto a 2001. Se informó un incidente por cada 198 procedimientos de CPB con muerte a una frecuencia de 1: 4864 y secuelas permanentes de

1: 11,349, respectivamente (una lesión permanente o muerte en 1: 3220 procedimientos). Los tres incidentes de perfusión más frecuentes fueron los efectos adversos de la protamina (1: 1702), la disección en el sitio de canulación arterial (1: 1792) y la coagulación del circuito (1: 4864). En conclusión, esta encuesta demostró que se debe hacer un esfuerzo importante en Francia para implementar en la práctica clínica las recomendaciones relativas a los dispositivos de vigilancia y seguridad de CPB(14).

La experiencia para el análisis de estos incidentes en otros países se orientó en la estrategia de Failure Mode Effects Analysis (FMEA) que se basa en el análisis de problemas reales o conceptualmente posibles en un diseño o proceso al detallar primero las fallas concebibles y luego describe los efectos y consecuencias de los fallos, además enumera la configuración o acción que causa los fracasos y el manejo preventivo específico o intervencional acciones de gestión que pueden prevenir o mitigar las fallas(15).

En 2001, The Joint Commission emitió el estándar de liderazgo que apoyo a la seguridad del paciente y la reducción del error médico relacionado con la atención médica. Su objetivo fue reducir los eventos centinela y los errores significativos. El generar los estándares de calidad que requieren los hospitales y los trabajadores de la salud enfocado en(15):

1. Prevenir los eventos adversos y los errores, en lugar de simplemente reaccionar ante ellos.
2. Llevar a cabo evaluaciones de riesgo proactivas.
3. Reconocer que un análisis de causa raíz del evento centinela es reactivo y no cumplirá con el estándar por sí mismo.
4. Proporcionar un "análisis de modo de falla" para la revisión proactiva del proceso.

En 2005, en respuesta a la investigación de un incidente fatal generado en Gran Bretaña, el Servicio Nacional de Salud (NHS) publicó el Informe Gritten. El informe presentó una revisión independiente de la práctica actual de perfusión en Gran Bretaña e identificó la falla de la perfusión como profesión en todo el sistema para tomar las precauciones de seguridad adecuadas. Este informe es la primera y, hasta ahora, única revisión objetiva de la profesión de perfusión. En 2009, como resultado del Informe Gritten, el NHS fue autor de la "Guía de buenas prácticas en perfusión clínica" manifestando que es responsabilidad de los programas

de perfusión individuales identificar los riesgos inherentes a su propia práctica y administrarlos de manera segura. Esto significa que un programa de perfusión necesita identificar proactivamente las fallas y las causas de los accidentes de perfusión antes de que ocurran y diseñar un plan para prevenirlos o mitigarlos.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Tipo De estudio

El presente estudio es una revisión de tema, referente a los incidentes que se presentan con mayor frecuencia durante la práctica de CEC.

4.2. Estrategia De búsqueda

Se realizó una revisión de la literatura científica en el segundo semestre del 2019 de documentos publicados, con un tiempo no mayor a 10 años (2009-2019), de investigaciones de tipo observacional, experimental, revisiones sistemáticas, y estudios tanto cuantitativos, como cualitativos. Se usaron los siguientes términos DeSC y MeSH con las siguientes combinaciones: accidentes, incidentes y circulación extracorpórea, accidentes prevenibles y circulación extracorpórea, dispositivos de seguridad y perfusión, protocolos, listas de chequeo y cirugía cardíaca, cultura de seguridad y circulación extracorpórea, barreras de seguridad y bypass cardiopulmonar, exámenes prequirúrgicos requeridos y cuidados pertinentes en CEC, tiempo quirúrgico y el riesgo de complicaciones en CEC, insumos, dispositivos y profesionales que participan en CEC. Así mismo se revisaron publicaciones de la Asociación Española de Perfusionistas y la Asociación Latinoamericana de perfusión.

Para la búsqueda de la información se usaron las siguientes bases de datos: Clinical Key, Pubmed y Scielo

Además de lo anterior para ampliar el rango de artículos, se realizó la búsqueda tanto en el idioma inglés como español.

La información se buscó siguiendo un orden de fechas y orden para cumplir los objetivos planteados.

4.2.1. Método De búsqueda.

Algunos de los términos utilizados en el término de búsqueda fueron: Circulación extracorpórea AND Incidente, Perfusionista AND Evento adverso, Adverse event OR incident AND extracorporeal perfusión, CEC AND Perfusión OR Evento adverso.

CLINICAL KEY	PUBMED	SCIELO	
Sin Filtro: N=1651	Sin Filtro: N=787	Sin Filtro: N=664	Artículos identificados en la búsqueda en base de datos. N=3102
Con Filtro: N=1340	Con Filtro: N=290	Con Filtro: N= 105	Artículos identificados en la búsqueda en base de datos aplicando filtros. N=1735

Artículos duplicados en las bases de datos
N = 542

Eliminando duplicados
 $1735 - 542 = \mathbf{1193}$

De **3102** artículos encontrados, se aplicaron los siguientes filtros, diferentes para cada base de datos, quedando como resultado final **1735** artículos, de los cuales, a su vez, se filtraron por ítems duplicados en el programa Zotero arrojando **542** artículos repetidos, para finalmente quedar **1193** artículos para leer por título.

CLINICALKEY	PUBMED	SCIELO
Idioma: inglés y español	Publicación: Últimos 10 años	Búsqueda: Todos los índices
Tipo de contenido: Texto completo y MEDLINE	Especie: Humana	Idioma: inglés y español
Especialidades: Cirugía cardiotorácica y cardiovascular	Búsqueda: Título/Resumen	Especialidades: Cirugía cardiovascular, Enfermería

4.3. Criterios de selección de los artículos ó documentos

Teniendo en cuenta la estrategia de búsqueda, en primera instancia se seleccionaron los 1193 artículos que según el título, respondían a los objetivos planteados, se registraron los hallazgos en una tabla de Excel.

Posterior a ello se comenzó la lectura de los títulos de los **1193** artículos donde se inician a establecer criterios de exclusión e inclusión de acuerdo con los objetivos específicos planteados por los investigadores, teniendo como primeros criterios los siguientes. En este primer filtro de lectura por títulos, se encuentran 6 criterios de inclusión y 5 de exclusión.

Al establecer los primeros criterios mostrados anteriormente se descartaron 977 artículos de los cuales quedan 216 artículos seleccionados para leer por resumen. En el transcurso de la lectura de los resúmenes se instauraron los siguientes nuevos criterios, tanto de exclusión como de inclusión que fueron considerados como los finales, quedando al terminar 6 criterios de inclusión y 10 de exclusión.

Criterios de inclusión:

- Publicaciones sobre circulación extracorpòrea
- Publicación de los últimos 10 años
- Cirugía cardioràtica
- Investigación en humanos
- Latinoamérica y Europa
- Evidencia de incidentes o complicaciones asociados a CEC

Criterios de exclusión:

- Pediatría
- Ginecobstetricia
- Trasplantes
- Repetidos
- Estudio de caso
- Libros
- Anestesia
- Edad avanzada
- Entrevista o comentarios
- Artículo de revista

Una vez se seleccionaron los resúmenes, con este segundo filtro de criterios y posterior a la lectura de los resúmenes respectivos, se establecieron 41 artículos completos a leer. Sin embargo, en el transcurso de la lectura descartamos nuevamente 23 artículos por criterios, principalmente por que no cumplían con el objetivo principal que es la evidencia de incidentes asociados a la práctica de circulación extracorpórea, en su mayoría. Por lo cual quedaron finalmente 18 artículos que cumplían con la finalidad de la investigación.

Selección de los artículos para la extracción de la información de interés

4.3.1. Tabla 2: Selección de los artículos.

Primer filtro por título	1193
Descartados	1193 – 216= 977 artículos descartados por criterios de inclusión y exclusión
Total, a leer por resumen	216
Descartados, segundo filtro	216- 41= 175 artículos descartados por criterios de inclusión y exclusión
Total, a leer completo	41
Descartados filtros finales	41-23= 18 artículos descartados, después de la lectura completa por criterios de inclusión y exclusión
Total, final por objetivos	18

De 1193 artículos seleccionados inicialmente por título, que corresponden al 100%, quedan para leer por resumen el 18,1%, para leer completamente el 3,4%, y finalmente con la lectura completa de los artículos queda el 1.5% para cumplir los objetivos de la investigación.

4.4. Extracción y manejo de los datos

Para la extracción de datos de los artículos seleccionados, se usaron fichas bibliográficas diseñadas en el formato Excel. Adicional a esto, se gestionò el material bibliográfico en el software ZOTERO con el objeto de evitar duplicaciones.

Para obtener una cuantía adecuada de información se recurrió a la elaboración de una base datos en Excel, donde se plasmó la siguiente información:

- Nombre de la revista
- Base de datos “donde se realizó la búsqueda”
- Título del artículo
- Autor (es)
- Lugar de publicación y del estudio
- Año de publicación
- Año del estudio
- Objetivo
- Enfoque metodológico
- Tipo de estudio
- Incidente reportado
- Estrategia de prevención utilizada
- Clasificación del incidente en prevenible o no prevenible
- Muestra

5. CONSIDERACIONES ÉTICAS:

De acuerdo con la Resolución No. 08430 (04/octubre del 1993), por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, se tendrán en cuenta en este trabajo de investigación el Artículo No.11, parágrafo a), donde se clasifican las investigaciones en salud, que para tal fin corresponde a “Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”.

Se respetaran los derechos de autor de acuerdo a la **ley 23 de 1982**, todo con el fin de otorgar un título de publicidad y seguridad jurídica a los diversos titulares en este especial campo del derecho.

Se tomará la ley 911/2004 por la cual se dictan disposiciones en materia de responsabilidad deontológica para el ejercicio de la profesión de Enfermería en Colombia; Artículo 34 por el cual “El profesional de enfermería respetará la propiedad intelectual de los estudiantes, colegas y otros profesionales que comparten su función de investigación y de docencia.”

Los datos recolectados serán utilizados únicamente para el presente estudio cuyo fin será analizar los accidentes ocurridos durante la circulación extracorpórea, las estrategias de prevención y manejo. Los resultados serán utilizados para fines académicos y no para un bien individual de los investigadores.

6. RESULTADOS:

6.1. Tabla 3: Revistas de publicaciones:

Revista De Publicación	Cuenta De Revista	Porcentaje De Revista
Journal of Extra-Corporeal Technology	1	5,56%
American Society of Extra-Corporeal Technology	1	5,56%
Aquichan	1	5,56%
Clinicalkey	1	5,56%
Contemp Clin Trials	1	5,56%
Elsevier	4	22,22%
Perfusión	6	33,30%
The Annals of Thoracic Surgery	1	5,56%
The journal of extra-corporeal technology	1	5,56%
The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery	1	5,56%
Total general	18	100,00%

Esta tabla representa las bases de datos donde se realizó la búsqueda de la información, en la cual se utilizaron términos DeSC y MeSH, se puede observar según los criterios de inclusión un reporte de información más sólida respecto a nuestros objetivos planteados, de las cuales se encuentra en primera instancia la revista de Perfusión con 33.30%, seguida de Elsevier con 22.22%; todos las otras en igual porcentaje del 5.56% fueron concluyentes y de gran importancia para nuestro estudio.

6.2. Tabla 4: Año de publicación:

Año De Publicación	Cuenta De Año De Publicación	Porcentaje De Año De Publicación
2009	1	5,56%
2010	3	16,63%
2011	4	22,25%
2014	1	5,56%
2015	1	5,56%
2017	4	22,25%
2018	1	5,56%
2019	3	16,63%
Total general	18	100,00%

La medicina actual enfrenta retos sin precedentes, generados por un lado, por los cambios epidemiológicos y demográficos, y por el otro, el gran costo financiero y social que esto representa(16). Es un hecho que los grandes avances tecnológicos permiten mayor precisión diagnóstica y efectividad terapéutica, con una mayor tendencia a la mínima invasión, sin embargo, pese a todo esto, existen riesgos asociados con la atención, los cuales pueden desencadenar en incidentes que pueden llegar a tener consecuencias asociadas a la atención(17). Es por esto que en los últimos 10 años las nuevas exigencias tecnológicas ha requerido mayor preocupación en cuanto a la seguridad del paciente, lo cual ha llevado a la investigación activa sobre las formas en que se presentan, y la forma de poder prevenirlos.

Se evidencia de la presente tabla, que la mayoría de los artículos fueron publicados entre el año 2011 – 2017 con un porcentaje del 22.25% para un total del 44.5%, seguido del año 2010 -2019 con un porcentaje del 16.63%, para un total del 33.26%.

6.3. Tabla 5: País de publicación:

País De Publicación	Cuenta De País De Publicación	Porcentaje País De Publicación
Estados Unidos	15	83.32%
Canadá	1	5,56%
Holanda	1	5,56%
Uruguay	1	5,56%
Total general	18	100,00%

La preocupación por la seguridad del paciente, no es un tema nuevo, ya que los primeros estudios datan de 1950, aunque en su momento no atrajeron la atención de forma significativa; en la última década ha sucedido lo contrario desde que el Instituto de Medicina (IOM) en los EE UU publicara en 1999 el informe: **“To Err is Human: building a Safer Health System”**(18), que traduce errar es humano: construir un sistema de salud más seguro, su contenido provocó un gran impacto en la sociedad y en la propia comunidad médica al señalar que la mortalidad de pacientes hospitalizados por errores médicos oscilaba entre 44,000 y 98,000 por año, por arriba de accidentes automovilísticos, cáncer de mama o SIDA.

Este estudio fue producto del proyecto denominado: “Quality of Health Care in América”- Calidad de la atención médica en América, y cuyo propósito era desarrollar una estrategia para alcanzar una mejora significativa en la calidad en el sistema de salud de ese país en los siguientes años. A partir de entonces no sólo se revisaron los estudios previos, sino se dio impulso a los trabajos relacionados con el tema(19).

Es por esto que EEUU ha sido ejemplar en cuanto al desarrollo de estudios en pro de la seguridad del paciente, se resalta con un 83.32% como país de mayor publicaciones en cuanto la seguridad durante la práctica de CEC, se destaca estados como Massachusetts, carolina del norte, Nebraska, y Stanford. Y en menor porcentaje con 5.56% Canadá, Holanda y Uruguay.

6.4. Tabla 6: Enfoque de los estudios:

Enfoque	Cuenta De Enfoque	Porcentaje De Enfoque
Cualitativo	2	11,11%
Cuantitativo	15	83.33%
Proyecto	1	5,56%
Total general	17	100,00%

Durante décadas, los estudios cuantitativos y cualitativos fueron vistos como una dicotomía, al emprender una investigación, pero hoy en día ambos son muy valiosos, y han servido para dar notables aportaciones al avance del conocimiento.

Se evidencia, en relación al enfoque de los artículos seleccionados para dar respuesta al presente estudio, con un 83.33% al enfoque cualitativo.

Se argumenta de la investigación cuantitativa, que ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, otorga control sobre los fenómenos, así como un punto de vista basado en conteos y magnitudes. También, se centra en puntos específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación entre estudios similares.

6.6. Tabla 7: Incidentes que se presentan con mayor frecuencia durante la práctica de CEC:

Incidentes	Cuenta De Incidentes	Porcentaje De Incidentes
La mala comunicación y la atención médica.	3	16,66%
Diferentes percepciones de la seguridad del paciente y la vigilancia constante al examinar los errores.	4	22,22%
Envejecimiento del personal de perfusión y fatiga	2	11,10%
Errores con los dispositivos de seguridad durante la práctica de CEC.	4	22,22%
Poca experiencia en el área de perfusión	1	5,56%
Temor a reportar errores	1	5,56%
Trabajo en equipo	1	5,56%
Uso del celular durante la CEC	1	5,56%
No aplica	1	5,56%
Total general	18	100,00%

Los eventos adversos (EA) e incidentes, que ocasionan un daño innecesario a un paciente, son la mayoría de las veces, el resultado de una desafortunada cadena de acontecimientos evitables. Se calcula que alrededor del 10% de los pacientes hospitalizados sufren un EA , de los cuales aproximadamente la mitad son evitables(20).

El análisis de los elementos que pueden llevar a una atención insegura en un establecimiento de salud, puede contribuir a reducir el número de incidentes capaces de ocasionar daños a los pacientes. Se puede aprender de cada incidente ocurrido, ya sea un EA o un incidente sin daño (ISD), utilizando la propia experiencia para reducir el riesgo de que ocurra uno nuevo(20).

Se encontró que el mayor porcentaje de incidentes fueron hallados en los errores con los dispositivos de seguridad durante la práctica de CEC, las diferentes percepciones de la seguridad del paciente y la vigilancia constante al examinar un error, alcanzando, ambos, un 22.2% de los incidentes encontrados.

La vigilancia de la seguridad en el mercado posterior a la comercialización de dispositivos médicos es una tarea compleja compuesta por la rápida difusión de la nueva tecnología médica, la falta de estándares en la recopilación de datos, la falta actual de información única de identificación del dispositivo y los mecanismos inadecuados de notificación de eventos adversos(21). La mayoría de los sistemas de vigilancia de seguridad existentes se basan en informes pasivos de eventos de manera retrospectiva, lo que limita la interoperabilidad y la oportunidad de los análisis de seguridad, ya que se dan cuenta de los errores producidos por los dispositivos, únicamente cuando ya se generó un evento adverso. Sin embargo, la construcción de un sistema de vigilancia de seguridad de dispositivos médicos prospectivo eficaz se complica por las limitaciones de la disponibilidad temporal de los conjuntos de datos clínicos y la falta de consenso con respecto a las metodologías más apropiadas para identificar amenazas de seguridad de baja frecuencia.

Se encontró en los diferentes estudios, que muchos de los incidentes fueron generados por las fallas en el circuito como lo vemos en la siguiente tabla (22),(23),(24).

Survey: Retrospective Survey of Monitoring/Safety Devices and Incidents of Cardiopulmonary Bypass for Cardiac Surgery in Franc	1. Trombosis del oxigenador o circuito 2. La falla del oxigenador con la oxigenación inadecuada o la disfunción del oxigenador con resistencia aumentada 3. Fallas en el circuito de gas 4. Fallas eléctricas o mecánicas 5. Falla del intercambiador de calor
--	--

Dutch perfusion incident survey	1. Fallas en el calentador/enfriador 2. Falla en el suministro de gas debido a un problema en el vaporizador 3. Fallos del software antes y durante el BPC
A retrospective study on perfusion incidents and safety devices	1. Falla en el intercambiador de calor 2. Aire presente en el circuito de BPC 3. Coagulo o trombo presente en el circuito durante el BPC 4. Fallo del oxigenador o cambio de este 5. Fallo mecánico de 1 o más bombas 6. Desplazamiento de cánula aortica 7. Interrupción de la energía sin respaldo del generador 8. Ruptura de la línea o desconexión 9. Falla eléctrica de la maquina corazon-pulmon 10. Embolismo masivo de gas

La seguridad del paciente se puede definir como "la prevención de errores y efectos adversos para los pacientes asociados con la atención médica". La seguridad de los pacientes es un tema de la agenda actual en el ámbito de la salud, y es determinante en la calidad de la atención de las instituciones sanitarias. La atención en salud ofrecida de forma insegura tiene como resultado el aumento de la morbilidad y mortalidad evitables, además de aumento del gasto, lo cual repercute en la eficacia y eficiencia de los sistemas sanitarios, por lo que se constituye en una gran preocupación en la actualidad, como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS)(25).

En una cultura de seguridad, se alienta a los proveedores de atención médica a identificar circunstancias inseguras y tomar medidas para evitar que estas condiciones adversas lleguen al paciente. En un entorno que requiere confiabilidad, trabajo peligroso y experiencia técnica, el compromiso de mejorar continuamente la cultura de seguridad es imperativo para optimizar la atención y el resultado del paciente. Con una cultura mejorada de seguridad, se pueden reducir los errores y se puede lograr la progresión general de la calidad de la atención médica(25).

Con respecto a las diferentes percepciones de la seguridad del paciente y la vigilancia constante al examinar un error, se resaltan como un aspecto significativo la falta de conocimiento sobre cómo actuar ante un evento adverso(25). La cultura de seguridad del paciente es un fenómeno complejo que es difícil de Implementar en el día a día de las organizaciones sanitarias. Sin embargo, merece una especial atención dadas las implicancias que suponen este tipo de problemas de la atención en salud y la manera en como afectan a la calidad en la atención sanitaria.

En segundo lugar, con un 16.6% se encontró que los incidentes eran resultado de la mala comunicación y la atención médica.

La Join commission ha argumentado que uno de los factores comunes predominantes en la ocurrencia de eventos adversos es la falla de comunicación. Las fallas comunes de comunicación en los quirófanos incluyen un mal momento de la comunicación, información crucial faltante o inexacta, fallas en la coordinación del equipo (por ejemplo, equipo en configuración incorrecta o no encendido), falla en mantener actualizados a los miembros del equipo sobre el progreso, exclusión de individuos clave de una comunicación y falla en resolver un problema durante una comunicación(26). Estas fallas de comunicación pueden interrumpir la información y el flujo de trabajo dentro de la CEC o a su vez pueden ocurrir errores.

El quirófano se considera un entorno acelerado y a veces ruidoso, lo que conduce a una falta de comunicación entre los miembros del equipo quirúrgico, es por esto por lo que la

comunicación debería mantenerse durante todo el procedimiento quirúrgico, hasta la transferencia del paciente a la sala de cuidados postoperatorios(27).

En tercer lugar, se reportó en los artículos encontrados, en un 11.1% que los errores se deben a la fatiga y el envejecimiento del personal de perfusión.

La fuerza laboral de perfusión no solo está sujeta a cambios en la demografía del paciente, la frecuencia de las enfermedades y los avances médicos, sino que también está sujeta a cambios dentro de su propia fuerza laboral que envejece, las demandas de personal en el lugar de trabajo, los requisitos educativos y de certificación, y los avances en la tecnología extracorpórea(28).

Debido a la naturaleza emergente e impredecible de la cirugía cardíaca, los perfusionistas, potencialmente, son susceptibles a largas horas de trabajo y privación aguda del sueño. En un estudio realizado(29), se encontró, con respecto a las horas de trabajo extendidas, que el 68.9% de los perfusionistas encuestados han trabajado en el hospital durante más de 23 horas seguidas y el 17.5% ha trabajado continuamente durante más de 36 horas. El 66% informó un error menor relacionado con la fatiga y el 6,7% admitió tener un grave accidente de perfusión que se cree que se debe a la fatiga. Según estos datos preliminares de la encuesta, parece que la fatiga y la privación aguda del sueño es una preocupación importante de seguridad en la comunidad de perfusión.

Las consecuencias negativas que la privación del sueño tiene sobre el rendimiento (déficit de atención, funciones cognitivas lentas y tiempos de reacción) son impactantes. Tomados en conjunto, esto refuerza la afirmación de que la falta de sueño es quizás un factor importante que puede comprometer el rendimiento, la atención y la vigilancia del tipo necesario para manejar de manera segura la práctica de CEC(29).

Seguido de este, sin un orden de importancia se encontró de forma equitativa, arrojando un 5.5% la poca experiencia en el área de perfusión, el temor a reportar errores, trabajo en equipo y el uso del celular durante la CEC.

En un estudio realizado(30), al valorar la relación entre la experiencia en años de práctica profesional y la presentación de eventos adversos, se encontró relación estadística significativa en todos los tipos de EA reportados (humanos, de equipos, de materiales y de pacientes), es decir, que el número de años de experiencia sí puede estar influyendo en cuanto al número de EA.

Con respecto al uso del celular en profesiones como la perfusión, donde la vigilancia clínica es esencial para la atención del paciente, la posible distracción de teléfonos celulares puede ser especialmente problemático. Cuando se usa el teléfono celular, el campo visual del perfusionista disminuye, además de desviar su atención del paciente y el circuito de perfusión, pudiendo no reconocer complicaciones potenciales durante la CEC(31). Lo cual es un motivo de preocupación, ya que esto, potencialmente, podría conducir a problemas importantes en la atención al paciente.

Por otro lado, la excelencia quirúrgica exige trabajo en equipo. Los malos comportamientos del equipo afectan negativamente el rendimiento del equipo y están asociados con eventos adversos y peores resultados. Las intervenciones para mejorar el trabajo quirúrgico en equipo centradas en las habilidades no técnicas de los miembros del equipo de primera línea han proliferado, pero han mostrado resultados mixtos. La literatura sobre el trabajo en equipo en las organizaciones sugiere que los comportamientos del equipo también dependen de factores psicosociales, culturales y organizativos(32).

Otros factores que afectan el comportamiento del equipo se relacionaron con la cultura organizacional local, incluida la gestión del comportamiento del personal, las demandas de casos variables y la competencia técnica de los miembros del equipo, y la idoneidad de las estructuras y procesos organizacionales para apoyar el trabajo en equipo.

Promover comportamientos efectivos en equipo es un principio de cuidado seguro. La evidencia sugiere que los errores prevenibles en la cirugía actual con mayor frecuencia se relacionan con fallas no técnicas que con fallas técnicas.

Al igual que en la aviación, los errores en el campo de la cirugía cardiotorácica pueden provocar lesiones importantes y la muerte. Además, los errores en la cirugía cardiotorácica a menudo se atribuyen a fallas en la comunicación y al trabajo en equipo ineficaz. Al igual que en el campo de la aviación, la falla del equipo y los errores técnicos rara vez son la única causa de malos resultados(20).

Los eventos adversos e incidentes pueden estar en relación con problemas de la práctica clínica, de los productos, de los procedimientos, del sistema o incluso del paciente cuánto a sus antecedentes.

La preocupación por la seguridad del paciente, como ya anteriormente mencionado, no es un tema nuevo; y cabe la colusión que Los eventos adversos e incidentes que ocasionan un daño innecesario a un paciente, son la mayoría de las veces, resultado de una desafortunada cadena de acontecimientos, es por esto que lo anterior ha traído consigo, la búsqueda de altos estándares de calidad en cuento a la atención de pacientes.

Luego de analizar la revisión de estudios previos, y dando respuesta a nuestro diagrama del problema, se evidencia la responsabilidad y el cuidado integral que trae consigo la atención de un paciente, más aun cuando son sometidos a procedimientos de alta complejidad.

Como Factores Del Paciente Y Variables Preoperatorios Fueron: la edad, sobrepeso u obesidad, patologías crónicas como la hipertensión, la diabetes, dislipidemias, enfermedad coronaria, hipertensión pulmonar, FEVI disminuida, infartos de miocardio, enfermedades cerebrovasculares, y tabaquismos; se suma la alteración de paraclínicos, que evidencien depleción de volumen, alteraciones de la coagulación, y alteraciones de la función renal.

Como Factores Quirúrgicos: fueron arritmias fatales, choque cardiogénico, infarto del miocardio, falla ventricular, y síndrome de bajo gasto.

La hemorragia es una de las principales complicaciones que incide en el pronóstico de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular, los factores que se han asociado a mayor riesgo

son: el tiempo quirúrgico medido por el tiempo de derivación cardiopulmonar y el tiempo de pinzamiento aórtico y con necesidad de mayor dosis de heparina, la edad, cirugía no electiva, cirugía de reintervención, uso de antiagregantes plaquetarios.

Es por esto, que es de suma importancia un trabajo interdisciplinario, en el cual el enfoque sea el paciente como un todo.

6.7. Tabla 8: Incidentes prevenibles y no prevenibles:

Prevención	Cuenta De Prevenible O No Prevenible	Porcentaje De Prevenible O No Prevenible
No prevenible	1	5,56%
Prevenible	11	61,11%
No aplica	6	33,33%
Total general	18	100,00%

Un cuidado seguro exige la toma de decisiones y acciones frente a situaciones de riesgos que amenazan la seguridad de los pacientes y la posible ocurrencia de incidentes que pueden ser desde los más leves, que incluso pueden pasar desapercibidos, hasta los más graves, que pueden terminar en lesiones, discapacidad o muerte(33).

La seguridad del paciente, definida por la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente, como la reducción del riesgo de daños innecesarios hasta un mínimo aceptable, es un componente constante y en estrecha relación con el cuidado, siendo el profesional de enfermería el protagonista en el proceso de análisis de los riesgos para la consecuente reducción y prevención de incidentes(34).

La mayoría de los incidentes que se presentan en la práctica de CEC, son asociados a fallos humanos, de los cuales respecto a los estudios que se sustentan con la presente revisión de tema, se argumenta que el 61% de los casos son prevenibles, respecto a los no prevenibles con un 6%, con el resto de los artículos no se logró establecer esta diferencia, ya que no

reportaban incidentes, sin embargo, fueron incluidos por presentar elementos claves para responder a la pregunta de investigación.

7. DISCUSIÓN:

La circulación extracorpórea hoy es una tecnología ampliamente utilizada. En el mundo, anualmente, son realizados en promedio 1.200.000 procedimientos cardiacos con circulación extracorpórea. Solamente en los Estados Unidos, cerca de 700.000 cirugías cardiacas son realizadas por año(35). En Brasil, aproximadamente 40.000 operaciones con circulación extracorpórea son hechas cada año. Se estima que esos números serán mayores futuramente, en función de necesidades aun no atendidas de la población(36).

La seguridad de los pacientes en uso de CEC constituye un tema de vital importancia entre las investigaciones. Sin embargo, pocos son los trabajos que describen las complicaciones frecuentemente encontradas en la práctica de la CEC en la actualidad.

Se han producido muchas mejoras en los últimos 25 años para hacer que el bypass cardiopulmonar (CPB) sea más seguro. Los cambios provienen de la ingeniería y fabricación de equipos, técnicas quirúrgicas, educación de perfusionistas y el manejo de la perfusión(37). Sin embargo, aunque la perfusión es más segura, aún ocurren incidentes, los cuales abarcan muchas facetas, incluidos equipos, dispositivos de seguridad, conducta de perfusión, técnica quirúrgica, vigilancia y comunicación dentro del quirófano.

Dentro del equipo de salud el profesional en perfusión desempeña un rol fundamental en la seguridad de los procedimientos de CEC, no sólo por la acción de los equipos o aparatos bajo su control, sino por el solo hecho de ser enfermeros, los cuales son los profesionales que más tiempo dedican al proceso de atención, a la vez de realizar los cuidados directos del paciente. El cuidado de enfermería supone establecer una atención al paciente control, que se compone, entre otras cosas, de técnicas, procedimientos, manejo de tecnología y equipos complejos.

Un evento adverso (EA) es el resultado de una atención en salud que de manera no intencional produce daño. Los eventos adversos pueden ser prevenibles o no prevenibles según la causa del evento y el cumplimiento de los estándares del cuidado asistencial disponibles en un momento determinado. Además, se encuentran enmarcados en el contexto de la política de

seguridad del paciente, cuyo propósito fundamental es brindar una atención en salud segura y libre de daño(38),(39).

En el presente estudio se encontró que la mayoría de los incidentes ocurridos durante la práctica de CEC, son prevenibles en un 61.1%, comparados con la evidencia en los países desarrollados, la cual sugiere que los EA en la sala de cirugía representan 48 % de todos los eventos adversos y se pueden prevenir 74 % de las veces(40).

Actualmente, los eventos adversos constituyen un problema de salud pública y un gran reto para los programas de control y prevención. Diversos estudios a nivel mundial dan cuenta de la presentación de EA entre 5,4 % y 16,6 %, por lo que es razonable esperar una prevalencia próxima al 10 %. Además, se ha informado que los EA son la primera causa de morbilidad y mortalidad global en algunos países en vía de desarrollo(39),(41).

En el documento “La Cirugía Segura Salva Vidas” de la OMS, se considera que en los países industrializados se han registrado complicaciones importantes entre 3 y 16 % de los procedimientos quirúrgicos que requirieron ingreso hospitalario, con tasas de mortalidad o discapacidad permanente del 0,4 al 0,8 % aproximadamente, mientras que en los estudios realizados en países en desarrollo señalan una mortalidad de 5 al 10 % en operaciones de cirugía mayor; casi 7 millones de pacientes quirúrgicos sufren complicaciones significativas al año, 1 millón de los cuales mueren durante o inmediatamente después de la cirugía(42),(43).

Por otro lado se encontró una frecuencia muy baja en cuanto al reporte de los eventos adversos por parte de los perfusionistas, siendo una de las principales causas de incidentes futuros, que corrobora lo planteado por el Ministerio de la Protección Social de Colombia sobre la falta de la cultura de reporte de eventos contraproducentes que pueden ser fundamentales en la calidad de la atención y que a su vez sirven de insumo como investigación acerca de las causas más frecuentes de los sucesos adversos. Estos elementos son de utilidad para el establecimiento de planes de acción en buenas prácticas para la seguridad del paciente durante la CEC(43).

En una revisión norteamericana de incidentes críticos, los autores demostraron que un 82% de los accidentes estaban asociados a errores humanos(44). Cada año se realizan aproximadamente 17 millones de procedimientos quirúrgicos en los Estados Unidos. “Si la tasa de resultados adversos es de aproximadamente el 5 por ciento y la mitad de ellos se debe a un error humano, significaría que unos 400.000 resultados adversos podrían prevenirse cada año”(45).

Sorprendentemente, adicional a que la mayoría de incidentes son prevenibles, se encontró que más del 50% de ellos se deben a errores humanos.

Una de las acciones inseguras de especial importancia que se demostró en este estudio, fue la falta de comunicación. Por ejemplo, Barach y colegas (2008) encontraron que los eventos adversos menores fueron predichos por fallas de coordinación y comunicación. Mazzoco et al. (2009) Realizó una investigación observacional en un entorno revela que entre menos información compartida por los miembros del equipo aumenta las probabilidades de morbilidad y mortalidad de los pacientes. Los resultados indican que la comunicación efectiva secundaria tanto a los informes de incidentes como a los de fallas cercanas se asocia con una mayor cultura de seguridad percibida.

Siguiendo este orden de ideas, muchos de los errores humanos, se deben a la fatiga. Las consecuencias negativas que la privación del sueño tiene sobre el rendimiento (déficit de atención, funciones cognitivas lentas y tiempos de reacción). Un estudio proporciona datos que sugieren que la falta de sueño es muy común para los profesionales de perfusión y, de hecho, es un tema de gran preocupación. Más del 65% de los perfusionistas informaron realizar CEC durante un período mayor o igual a 23 horas de vigilia. Tomados en conjunto, esto refuerza la afirmación de que la falta de sueño es quizás un factor importante que puede comprometer el rendimiento, la atención y la vigilancia del tipo necesario para manejar de manera segura la CEC(10).

A su vez, y no en menor importancia, se encontró que los incidentes estaban asociados a los errores con los dispositivos de seguridad. Un estudio australiano que analizó 896 incidentes

relató un mal funcionamiento de los equipos en 234 de los casos (26%). Los equipos más comunes involucrados eran bombas de infusión y vaporizadores(3). Los mayores factores que contribuyeron fueron los fallos en el chequeo del equipo (37%), falta de atención (31%), la prisa (14%) y equipos o ambiente desconocidos (10%). Los principales factores para minimizar esos errores fueron la nueva verificación de los aparatos (38%) y la detección con monitores (33%).

Los incidentes también son producidos por distracciones e interrupciones, la complejidad de un caso, larga duración de la cirugía, escasez de personal, programación ineficiente y gestión de suministros, la escasa conciencia de la situación del equipo, la complejidad de la tecnología y la falta de experiencia del equipo quirúrgico.

En este estudio se resalta que los errores prevenibles durante la circulación extracorpórea con mayor frecuencia se relacionan con fallas no técnicas que con fallas técnicas. Las habilidades no técnicas, "habilidades cognitivas y sociales, no directamente relacionadas con el conocimiento clínico de los perfusionistas, la destreza y el uso del equipo, que sustentan el rendimiento técnico", incluyen comportamientos interpersonales del equipo, como la comunicación clara y abierta, la gestión de tareas y el intercambio de información. Los malos comportamientos del equipo están asociados con eventos adversos y peores resultados para los pacientes(29).

La pregunta es ¿El campo verá un aumento continuo en la seguridad de la perfusión en el futuro o seguirá siendo el mismo? Para futuros estudios se debe evaluar la práctica de la seguridad en perfusión en una institución hospitalaria que permita realizar el seguimiento del manejo de los incidentes asociados con la CEC, además de evaluar áreas específicas con problemas presentados en el pasado e identificar si todavía existen e implementar medidas para mejorarlas.

8. CONCLUSIONES:

La mayoría de los incidentes ocurridos durante la práctica de CEC, son prevenibles en un 61.1%, comparados con la evidencia en los países desarrollados, la cual sugiere que los EA en la sala de cirugía representan 48 % de todos los eventos adversos y se pueden prevenir 74 % de las veces.

En un 82% de los accidentes estaban asociados a errores humanos. Una de las acciones inseguras de especial importancia que se demostró en este estudio, fue la falta de comunicación, los eventos adversos menores fueron predichos por fallas de coordinación y comunicación, entre menos información compartida por los miembros del equipo aumenta las probabilidades de morbilidad y mortalidad de los pacientes.

Muchos de los errores humanos, se deben a la fatiga; Las consecuencias negativas que la privación del sueño tiene sobre el rendimiento son: (déficit de atención, funciones cognitivas lentas y tiempos de reacción).

Los incidentes también son producidos por distracciones e interrupciones, la complejidad de un caso, larga duración de la cirugía, escasez de personal, programación ineficiente y gestión de suministros, la escasa conciencia de la situación del equipo, la complejidad de la tecnología y la falta de experiencia del equipo quirúrgico.

Se encontró a su vez, y no en menor importancia que los incidentes estaban asociados a los errores con los dispositivos de seguridad, los equipos más comunes involucrados eran bombas de infusión y vaporizadores. Los mayores factores que contribuyeron fueron los fallos en el chequeo del equipo, falta de atención, la prisa y equipos o ambiente desconocidos.

Una de las principales complicaciones que se presentan durante la práctica de CEC, son arritmias fatales, choque cardiogénico, infarto del miocardio, falla ventricular, síndrome de bajo gasto, y hemorragia la cual es una de las principales complicaciones que incide en el pronóstico de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular.

La mejora de la seguridad del paciente requiere por parte de todo el sistema un esfuerzo complejo, que abarca una amplia gama de acciones dirigidas hacia la mejora del desempeño y la gestión de la seguridad, La simulación es una lógica para ser incorporada en esta práctica, esta modalidad es un mecanismo por el cual se puede evaluar las habilidades, tanto para residentes, como personal ya graduado.

9. AGRADECIMIENTOS:

A las profesoras **Giselly Matagira Rendón, Maite Catalina Agudelo Cifuentes**, a cada uno de los docentes que fueron participes con sus aportes para la elaboración del proyecto, y a los vinculados con el mismo, **Juliana Cárdenas Flórez, Santiago González Carvajal**, gracias por su esfuerzo y dedicación.

10. BIBLIOGRAFÍAS:

1. AEP 36.pdf [Internet]. [cited 2020 Jul 19]. Available from: <https://www.aep.es/fotos/AEP 36.pdf>
2. Mejak BL, Stammers A, Rauch E, Vang S, Viessman T. A retrospective study on perfusion incidents and safety devices. *Perfusion*. enero de 2000;15(1):51-61.
3. Abeysekera A, Bergman IJ, Kluger MT, Short TG. Drug error in anaesthetic practice: a review of 896 reports from the Australian Incident Monitoring Study database. *Anaesthesia*. marzo de 2005;60(3):220-7.
4. Ced A, Ar C, Ef C, Lmsa M, Rem A. Mal Funcionamiento del Sistema de Circulación Extracorpórea: Relato de Caso. *Rev Bras Anesthesiol*. 2011;61(6):5.
5. Matte GS, Riley D, LaPierre R, Howe R, Anderson M, Boyle S, et al. The Children's Hospital Boston non-routine event reporting program. *J Extra Corpor Technol*. junio de 2010;42(2):158-62.
6. Ced A, Ar C, Ef C, Lmsa M, Rem A. Mal Funcionamiento del Sistema de Circulación Extracorpórea: Relato de Caso. *Rev Bras Anesthesiol*. 2011;61(6):5.
7. Ramírez OJG, Gámez AS, Gutiérrez AA, Salamanca JG, Vega AG, Galeano ÉM. Una mirada actual de la cultura de seguridad del paciente. *Av En Enferm*. 1 de julio de 2011;29(2):363-74.
8. Alonso-Ovies Á, Álvarez-Rodríguez J, García-Gálvez M del M, Velayos-Amo C, Balugo-Huertas S, Álvarez-Morales A. Utilidad del análisis modal de fallos y efectos para la mejora de la seguridad de los pacientes, en el proceso de incorporación de nuevo personal de enfermería a un servicio de medicina intensiva. *Med Clínica*. 1 de julio de 2010;135:45-53.
9. Tanaka K a. (1), Kor D j. (2). Erratum: Emerging haemostatic agents and patient blood management (*Best Pract Res Clin Anaesthesiol* (2013) 27:1 (141-160)). *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 01 de 2013;27(2):289.
10. Staffan S, Micael A. Reporting of perfusion-related incidents: pitfalls and limitations. *Perfusion*. 2005;(5):243.
11. Kurusz M. Lessons from perfusion surveys. *Perfusion*. julio de 1997;12(4):221-7.
12. Ministerio de Salud Nacional. Evaluación de la frecuencia de eventos adversos y monitoreo de aspectos claves relacionados con la seguridad del paciente. Paquetes instruccionales: Guía técnica "Buenas prácticas para la seguridad del paciente en

la atención en salud.” Minist la Protección Soc [Internet]. 2013 [cited 2020 Jul 19];2(Eventos, adversos, tipos eventos):94. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/E/valuar-frecuencia-eventos-adversos.pdf>

13. Mejak BL, Stammers A, Rauch E, Vang S, Viessman T. A retrospective study on perfusion incidents and safety devices. *Perfusion*. enero de 2000;15(1):51-61.
14. Charrière J-M, Péliissié J, Verd C, Léger P, Pouard P, de Riberolles C, et al. Survey: retrospective survey of monitoring/safety devices and incidents of cardiopulmonary bypass for cardiac surgery in France. *J Extra Corpor Technol*. septiembre de 2007;39(3):142-57.
15. Grist G. Classic Pages of the Journal of Extracorporeal Technology: Does Perfusion Have a Safety Culture? *J Extra Corpor Technol*. septiembre de 2015;47(3):183-91.
16. Ministerio de Salud y Protección Social. Estudio sobre el modo de gestionar la salud en Colombia [Internet]. 2014 [cited 2020 Jul 19]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos y Publicaciones/Estudio sobre el modo de gestionar la salud en Colombia.pdf>
17. Pan American Health Organization. Health in the Americas+: Summary: Regional Outlook and Country Profiles. Pan American Health Organization; 2017.
18. Donaldson MS. An Overview of To Err is Human: Re-emphasizing the Message of Patient Safety. En: Hughes RG, editor. *Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses* [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2008 [citado 22 de noviembre de 2019]. (Advances in Patient Safety). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2673/>
19. Pérez Castro y Vázquez J. Hacia la cultura de la cirugía segura. *Cir Gen* [Internet]. 2012 [cited 2020 Jul 19];34(S2):134-9. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2012/cgs122n.pdf>
20. Mira JJ, Cho M, Montserrat D, Rodríguez J, Santacruz J. Elementos clave en la implantación de sistemas de notificación de eventos adversos hospitalarios en América Latina. *Rev Panam Salud Publica* 331ene 2013 [Internet]. 2013 [citado 22 de noviembre de 2019]; Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/9228>
21. Vidi VD, Matheny ME, Donnelly S, Resnic FS. An evaluation of a distributed medical device safety surveillance system: The DELTA network study. *Contemp Clin Trials*. 1 de enero de 2011;32(3):309-17.
22. Charrière J-M, Péliissié J, Verd C, Léger P, Pouard P, de Riberolles C, et al. Survey: Retrospective Survey of Monitoring/Safety Devices and Incidents of Cardiopulmonary

- Bypass for Cardiac Surgery in France. *J Extra Corpor Technol.* septiembre de 2007;39(3):142-57.
23. Groenenberg I, Weerwind PW, Everts PAM, Maessen JG. Dutch perfusion incident survey. *Perfusion.* septiembre de 2010;25(5):329-36.
 24. Mejak BL, Stammers A, Rauch E, Vang S, Viessman T. A retrospective study on perfusion incidents and safety devices. *Perfusion* [Internet]. 2000 Jan 30 [cited 2020 Jul 19];15(1):51-61. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/026765910001500108>
 25. Ferreira-Umpiérrez AH, Chiminelli-Tomás V. Aspectos significativos surgidos de la experiencia de haber sido responsable de un evento adverso en salud. *Signif Asp Aris Exp Having Been Responsible Adverse Health Event.* septiembre de 2014;14(3):294-302.
 26. Watkins N, Kobelja M, Peavey E, Thomas S, Lyon J. An evaluation of operating room safety and efficiency: pilot utilization of a structured focus group format and three-dimensional video mock-up to inform design decision. *HERD.* 01 de 2011;5(1):6-22.
 27. Chad L, Megan P, Allison R, Jamie G, Joseph J. S, David C. F. Assessing the culture of safety in cardiovascular perfusion: attitudes and perceptions. *Perfusion.* 2017;(7):583.
 28. Turnage C, DeLaney E, Kulat B, Guercio A, Palmer D, Ann Rosenberg C, et al. A 2015-2016 Survey of American Board of Cardiovascular Perfusion Certified Clinical Perfusionists: Perfusion Profile and Clinical Trends. *J Extra Corpor Technol.* septiembre de 2017;49(3):137-49.
 29. Aveling E-L, Stone J, Sundt T, Wright C, Gino F, Singer S. Factors Influencing Team Behaviors in Surgery: A Qualitative Study to Inform Teamwork Interventions. *Ann Thorac Surg.* 1 de julio de 2018;106(1):115-20.
 30. Herbst DP. Working toward Best Practice: Microbubble Filtration and Patient Safety During Extracorporeal Circulation. *J Extra Corpor Technol.* junio de 2015;47(2):125-7.
 31. Smith T, Darling E, Searles B. 2010 Survey on cell phone use while performing cardiopulmonary bypass. *Perfusion.* septiembre de 2011;26(5):375-80.
 32. Aveling E-L, Stone J, Sundt T, Wright C, Gino F, Singer S. Factors Influencing Team Behaviors in Surgery: A Qualitative Study to Inform Teamwork Interventions. *Ann Thorac Surg.* 1 de julio de 2018;106(1):115-20.
 33. Toffoletto MC, Ruiz XR, Toffoletto MC, Ruiz XR. Mejorando la seguridad de los pacientes: estudio de los incidentes en los cuidados de enfermería. *Rev Esc Enferm USP.* octubre de 2013;47(5):1098-105.

34. García-Barbero M. La alianza mundial para la seguridad del paciente. Monogr Humanit [Internet]. 2004 [cited 2020 Jul 19];209-20. Available from: <http://www.fundacionmhm.org/pdf/Mono8/Articulos/articulo14.pdf>
35. Joob AW. Cardiopulmonary bypass: Principles and practice: Edited by Glenn P Gravlee, Richard F. Daois, and Joe R. Utley Baltimore, Williams & Wilkins, 1993 845 pp, illustrated, \$123.60. Ann Thorac Surg. 1 de enero de 1994;58(2):569-569.
36. Barbosa N de F, Cardinelli DM, Ercole FF. Determinantes de complicações neurológicas no uso da circulação extracorpórea (CEC) / Determinantes de complicaciones neurológicas en el uso de la circulación extracorpórea (CEC) / Determinants of neurological complications with the use of extracorporeal circulation (ECC). Arq Bras Cardiol. 2010;95(6):151-7.
37. Palanzo DA. Perfusion safety: defining the problem. Perfusion. julio de 2005;20(4):195-203.
38. OMS | Clasificación Internacional para la Seguridad del Paciente (CISP) [Internet]. WHO. [citado 22 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/patientsafety/implementation/taxonomy/es/>
39. Salud DE. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA. 2002.
40. World Health Organization. World alliance for patient safety: forward programme, 2005. Geneva: World Health Organization; 2004.
41. Prof. Jesús María Aranaz Andrés., Prof. Carlos Aibar Remón. Estudio IBEAS [Internet]. 2017 [cited 2020 Jul 19]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/resultados-estudio-ibeas.pdf>
42. OMS | La Cirugía Segura Salva Vidas [Internet]. WHO. [citado 22 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/es/>
43. Del Paciente La Atención Segura SY. Versión 2.0 [Internet]. [cited 2020 Jul 19]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Guia-buenas-practicas-seguridad-paciente.pdf>
44. Almeida CED de, Carraretto AR, Curi EF, Marques LM da SA, Abatti REM. Mal funcionamiento del sistema de circulación extracorpórea: relato de caso. Rev Bras Anesthesiol. diciembre de 2011;61(6):781-5.
45. Clasifican los peligrosos errores humanos en las cirugías | Cluster Salud | AméricaEconomía [Internet]. [cited 2020 Jul 19]. Available from:

<https://clustersalud.americaeconomia.com/gestion-hospitalaria/clasifican-los-peligrosos-errores-humanos-en-las-cirugias>