DESARROLLO DE UNA GUÍA PARA LA GESTIÓN DE ALARMAS EN MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UNA INSTITUCIÓN DE CUARTO NIVEL DE COMPLEJIDAD

Valentina Medina Rodríguez
Karen Iveth Vageon Vargas

Trabajo Dirigido

Tutores
Ing. Nidia Nelly Vanegas Pabón
MSc. Pedro Antonio Aya Parra

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
BOGOTÁ D.C
2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseamos expresar nuestro agradecimiento a Dios, por brindarnos la fuerza espiritual en cada uno de los momentos de dificultad y debilidad que se nos presentaron.

Asimismo, a nuestros padres por su amor y sacrificio a lo largo de estos años de trayectoria académica. Tenemos el honor de decir que ha sido un completo orgullo y privilegio ser sus hijas. Sin su apoyo no hubiese sido posible llegar al final de esta etapa universitaria. También agradecemos a nuestros hermanos y abuelos, por creer siempre en nuestros sueños y brindarnos todo su cariño.

A mis docentes, de manera especial al Ingeniero Néstor Flórez, quien nos guio hacia el área de ingeniería clínica y nos brindó de su confianza. Igualmente, a nuestro tutor el ingeniero Pedro Olaya, por toda su ayuda, paciencia, dedicación y confianza en este proyecto.

Gracias a cada una de las personas que laboran en LaCardio e hicieron parte de nuestra de práctica profesional, en especial a la ingeniera Nidia Vanegas y el OPR Julián Castillo, quienes nos brindaron su tiempo y conocimientos para la realización de este trabajo.

Por otra parte, también queremos agradecer a personal médico, de enfermería e ingeniería encuestado en este trabajo, ya que sin sus sugerencias no hubiera sido posible culminarlo con el éxito que se esperaba

Por último, nos gustaría agradecer a nuestros amigos con quienes hemos compartido proyectos e ilusiones en el transcurso de esta hermosa carrera universitaria, así como, a nuestras mascotas gatunas los cuales se convirtieron en nuestros fieles acompañantes de vida.

Tabla de contenido

1. GLOSARIO 7
2. INTRODUCCIÓN 10
3. OBJETIVOS 13
3.1. General 13
3.2. Específicos 13
4. METODOLOGÍA 14
4.1. Problema para solucionar 14
4.2. Fases del proyecto 15
4.3. Identificación de la necesidad 15
4.4. Diseño y escenario de investigación 16
4.5. Recopilación de datos 18
4.6. Análisis de datos 19
4.7. Elaboración de la guía 19
4.8. Fase final 19
4.9. Consideraciones éticas 20
5. RESULTADOS 21
6. DISCUSIÓN 34
7 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS 36
8 CONCLUSIONES 37
Bibliografía 38
ANEXOS 42

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Elementos medibles dados por la Joint Commision International para el estándar de administración de sistemas de alarmas clínicas. 15
Tabla II. Tipos de alarma de los monitores avanzados multiparámetros.. 16
Tabla III. Nivel de alarma de los monitores multiparámetros.. 17
Tabla IV. Alarmas de arritmia en los monitores marca A y marca B.. 17
Tabla V. Alarmas de arritmia predeterminadas inicialmente por el personal clínico al momento de adquirir los monitores multiparámetros. 21
Tabla VI. Principales condiciones médicas presentes en las unidades de cuidados intensivos quirúrgica, cardiovascular y coronaria. 21
Tabla VII. Priorización de alarmas clínicas dependiendo de una condición médica. 22
Tabla VIII. Opinión del personal médico acerca de la gestión de alarmas clínicas. 22
Tabla IX. Datos estadísticos del rango de edad del personal 23
Tabla X. Estadística del cargo del personal asistencial encuestado..... 24
Tabla XI. Estadística del servicio al que pertenece el personal asistencial encuestado. .. 24
Tabla XII. Estadística del turno en que labora el personal asistencial encuestado. 24
Tabla XIII. Tabla frecuencia de los resultados obtenidos de la encuesta 2. 30
Tabla XIV. Información de las alarmas presentadas en el servicio de UCI coronaria brindada por el proveedor de los monitores multiparámetros de marca A. 32

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1 Diagrama de Gantt 15
Gráfica 2. Edades del personal asistencial en las tres unidades de cuidados intensivos. 23
Gráfica 3. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 1) Ver Anexo 2. 25
Gráfica 4. Relación estadística de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen (Encuesta 2 pregunta 2) Ver Anexo 2. 25
Gráfica 5. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 3) Ver Anexo 2. 26
Gráfica 6. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 4) Ver Anexo 2. 26
Gráfica 7. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 5) Ver Anexo 2. 27
Gráfica 8. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 6) Ver Anexo 2. 27
Gráfica 9. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 7) Ver Anexo 2. 28
Gráfica 10. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 8) Ver Anexo 2. 28
Gráfica 11. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 9) Ver Anexo 2. 29
Gráfica 12. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 10) Ver Anexo 2. 29
Gráfica 13. Prevalencia de los tipos de alarma en la UCI coronaria. 33

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de alarmas clínicas en UCI para monitores multiparámetros dirigido al personal médico. 42
Anexo 2. Encuesta de alarmas clínicas en UCI para monitores multiparámetros dirigido al personal de enfermería y auxiliar de enfermería. 45
Anexo 3. Tablas estadísticas de los resultados de la encuesta 2 al personal asistencial. 48
Anexo 4. Guía para la gestión de alarmas en monitores multiparamétricos 51

1. GLOSARIO

Advertencia: Llamado de atención, generalmente incluido en los textos de las etiquetas y/o empaques, sobre algún riesgo particular asociado con la utilización de los dispositivos médicos [1].

Alarmas: Aviso o señal de cualquier tipo que advierte al entorno un peligro [2].

Alarmas automáticas: Alarmas que pueden activarse por medio de un detector sensible al cambio abrupto de una medición [3].

Alarmas manuales: Funcionan como aviso inmediato para un lugar en específico, consiste en una llave o un botón, cuya activación proporciona un sonido [3].

Alerta: Situación de vigilancia o atención [4].

Arritmia: Latido irregular del corazón, ocurre cuando los impulsos eléctricos cardiacos no funcionan adecuadamente [5].

Asistolia: Ausencia total de sístole cardiaca, con pérdida completa de la actividad. Es una de las formas de paro cardiaco [6].

Apnea: Pausa en la respiración de al menos 10 segundos [7].

Atención de los pacientes (COP): Prevención, tratamiento y manejo de enfermedades y la preservación del bienestar físico y mental a través de los servicios ofrecidos por profesionales de la salud para el beneficio de los pacientes [8].

Bigeminismo: ritmo cardiaco, que se caracteriza por la sucesión de una extrasístole y un latido sinusal [6].

Bradicardia ventricular: Latidos anormalmente lentos, se producen cuando e impulso eléctrico que estimula la contracción del corazón no genera el marcapasos natural del corazón [9].

Cirugía cardiaca: La cirugía cardiaca se realiza para corregir problemas cardiacos para reparar daños causados por una enfermedad y trastornos del aparato cardiovascular [10].

Central de monitoreo: Sede en donde se encuentra el personal hospitalario para el análisis, seguimiento, control y gestión de mensajes, señales y notificaciones de alarmas emitidas provenientes de algún equipo médico [11].

Contracciones ventriculares prematuras (VPC): Latidos adicionales que comienzan en una de las cavidades de bombeo inferiores del corazón (ventrículos) [12].

Equipo biomédico: Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos o hidráulicos, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento, destinado por el fabricante a ser usado en seres humanos con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación. No

constituyen equipo biomédico, aquellos dispositivos médicos implantados en el ser humano o aquellos destinados para un solo uso [1].

Evento adverso: Daño no intencionado al paciente, operador o medio ambiente que ocurre como consecuencia de la utilización de un dispositivo médico [13].

Falla cardiaca: Se produce cuando el miocardio no bombea la sangre correctamente, provocando que la sangre retroceda hacia los pulmones causando falta de aliento [14].

Fibrilación ventricular (FV): Latido anormalmente rápido y la ausencia de contracciones de los ventrículos provocando que no llegue sangre a los órganos vitales [15].

Frecuencia cardiaca (FC): Número de veces que se contrae el corazón durante un minuto (latidos por minuto) [16].

Guía: Aquello o a aquel que tiene por objetivo y fin el conducir, encaminar y dirigir algo para que se llegue a buen puerto en la cuestión de la que se trate [17].

Incidente adverso: Potencial daño no intencionado al paciente, operador o medio ambiente que ocurre como consecuencia de la utilización de un dispositivo médico [13].

Interoperabilidad: Capacidad de las organizaciones para intercambiar información y conocimiento, con el propósito de facilitar la entrega de servicios digitales a ciudadanos, empresas y a otras entidades, mediante el intercambio de datos entre sus sistemas TIC [18].

Monitor multiparámetros: Equipo biomédico que sirve para medir los signos vitales (como la actividad eléctrica del corazón ECG, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, presión invasiva y no invasiva, etc.) de un paciente que determina su estado de salud [19].

Presión arterial (ART): Fuerza que empuja la sangre contra las paredes de las arterias [20].

Presión no invasiva (PNI): Se determina al analizar las oscilaciones de presión en el brazalete para tomar la presión arterial que son causadas por las pulsaciones arteriales [20].

Postoperatorio: Tiempo que transcurre entre el final de una operación y la recuperación parcial o completa del paciente [21].

Saturación de oxígeno (SpO2): Medida que indica la cantidad de oxígeno que tienen los glóbulos rojos en la sangre [22].

Señal de alerta: Situación generada por un caso o un número de casos reportados con una misma asociación o relación causal entre un evento adverso y un dispositivo médico, siendo desconocida o no documentada previamente y que presuma un riesgo latente en salud [13].

Síndrome coronario agudo: Serie de afecciones luego de un ataque cardiaco asociado con un flujo sanguíneo súbito y reducido al corazón, cambiando la forma en que funciona el corazón [23].

Shock cardiogénico: Afección luego de un ataque cardiaco u otros problemas del corazón, en el cual, el corazón no puede bombear la sangre necesaria a los otros órganos del cuerpo [24].

Taquicardia Extrema: Latido anormalmente rápido impidiendo el llenado de sangre en cada ciclo cardiaco produciendo un paro cardiaco o una muerte súbita [25].

Taquicardia Supra ventricular (TSV): Episodios de latidos rápidos o erráticos que afecta las cavidades superiores (aurículas) del corazón [26].

Taquicardia ventricular (TV): Latido anormalmente rápido que se produce en las cavidades inferiores (ventrículos) del corazón, puede llegar a desencadenar fibrilación ventricular o muerte súbita [9].

Tecnologías médicas: Área del conocimiento complementaria a las ciencias de la salud que tiene como finalidad llevar a cabo procedimientos de investigación, diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades bajo la vigilancia y supervisión del médico tratante [27].

Unidad cardiovascular quirúrgica: Servicio de cuidado crítico, en el cual se internan pacientes que requieran cuidados especializados en el ámbito cardiovascular tales como cuadros coronarios agudos, alteraciones del ritmo, insuficiencia cardiaca, entre otros. Asimismo, se encuentran pacientes que han recibido una intervención quirúrgica cardiovascular o que ingresan por enfermedad cardiaca crítica de cualquier etiología [28] [29]

Unidad coronaria: Servicio de cuidados críticos, en la cual se internan pacientes que están en alto riesgo de vida o de padecer consecuencias invalidantes por enfermedades cardíacas y arteriales, tales como: infarto agudo de miocardio, arritmias e insuficiencia cardiaca, entre otras [30].

2. INTRODUCCIÓN

En el año 1973, la fundación cardio infantil fue creada como una entidad privada sin ánimo de lucro; con el objetivo de trabajar en la prevención, tratamiento y rehabilitación de pacientes en todo su ciclo de vida [31]. Después de 48 años de trayectoria, ha decidido renovar su imagen, ajustando el nombre de su complejo hospitalario a LaCardio; esta transformación se fundamenta en su búsqueda por encontrar una solución integral en la salud de cada uno de sus pacientes [32].

Actualmente, LaCardio con su objetivo de ser el principal referente en Latinoamérica se ha consolidado como el mejor hospital de Colombia según Merco Talento 2021 y el tercer mejor de Latinoamérica, según el ranking 2020 de la revista América Economía. Por otra parte, gracias a la calidad de sus servicios prestados se encuentra acreditada nacionalmente por el ministerio de salud y por el ICONTEC desde el 2010 [33]. Los cuales además de estimular las buenas prácticas en organizaciones de salud, buscan garantizar la competitividad entre estas [34].

De modo complementario, a partir del 2013 empezó su línea de acreditación internacional por parte de la Joint Commission International (JCI) [33]; la cual se estableció desde 1998 con la finalidad de evaluar las instituciones de salud, así mismo como incentivarlas a prestar una atención segura, eficaz y de calidad en más de 60 países [35].

Desde la publicación del reporte “Errar es humano” por el instituto de medicina de los estados unidos, la seguridad del paciente se convirtió en una prioridad global, debido a que, en tan solo en este país, alrededor de 100.000 pacientes fallecían al año, producto de los errores en la atención médica [36]. La seguridad del paciente es una prioridad en la atención en salud en cada institución hospitalaria, ya que cualquier suceso de algún incidente o evento adverso representa la atención insegura al usuario y se puede presentar por un cambio en las condiciones clínicas del paciente, los trabajadores de la salud, la complejidad del procedimiento, de los equipos y tecnologías utilizadas [37]. Es por ello, que organizaciones regulatorias estatales, nacionales e internacionales requieren la implementación de prácticas seguras y promuevan un programa de seguridad del paciente el cual busque reducir al máximo los posibles eventos adversos que se presenten en la atención en salud de un paciente [36].

Además de los lineamientos nacionales, se tendrán en cuenta los estándares internacionales para la seguridad del paciente indicados por la Joint Commission International (JCI), promoviendo mejoras en la atención del paciente las cuales son: la correcta identificación del paciente (Identificar de manera confiable al individuo quien recibirá el servicio o tratamiento), Comunicación efectiva (Comunicar de manera eficiente ya sea verbal, telefónica o por correo electrónico, el traspaso de la información), Mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo (supervisar y controlar los medicamentos de alto riesgo y electrolitos controlados), garantizar la cirugía segura (Verificar los procesos pre quirúrgicos, la correcta marcación del sitio quirúrgico, realizar las pausas pre quirúrgicas y la verificación postquirúrgica), minimizar el riesgo de infecciones asociadas a la atención sanitaria (Prevenir y vigilar la propagación de infecciones mediante la higiene de manos) y la minimización del riesgo de daño al paciente por caídas (Precaver los riesgos de daño por caídas en los pacientes) [38].

Estos lineamientos son de suma importancia para la atención de todos los pacientes brindando una atención segura y efectiva, para esto, se necesita de la colaboración,

comunicación efectiva, procesos que garanticen la prestación de atención hospitalaria y que correspondan a las necesidades únicas del paciente. La atención al paciente debe ser oportuna, continua y curativa incluyendo terapias, cirugías, citas de control y la reevaluación de cada paciente. Para ello se debe tomar en cuenta los diferentes estándares dados por la Joint commision intenational los cuales son: la prestación de atención a todos los pacientes (Brindar la atención médica de manera uniforme cumpliendo las leyes y reglamentaciones vigentes), la correcta administración de láseres (Uso seguro de láseres y otros dispositivos de radiación óptica para su utilización en procedimientos y tratamientos), la alimentación y terapia nutricional (Asegurar que el paciente reciba una alimentación apropiada de acuerdo a condición clínica), el manejo del dolor (Los pacientes reciben ayuda para manejar el dolor de manera efectiva), la atención al final de la vida (Proporcionar una atención que aborde todas las necesidades del paciente y la familia para optimizar la comodidad y la dignidad), el programa de trasplantes (Facilitar los recursos para llevar a cabo el programa de trasplantes, asegurar el personal y equipos médicos calificados y contar con protocolos, guías clínicas o procedimientos para el consentimiento del donante, y la reparación y recepción de órganos garantizando la compatibilidad, seguridad, eficacia y la calidad de órgano o tejido) y la atención a los pacientes de alto riesgo (Tales como el reconocimiento de cambios en el paciente, servicios de resucitación, administración de sangre y hemoderivados y la atención a los pacientes con tendencias suicidas y de autolesión y administración de los sistemas de alarmas clínicas) [38].

En la atención de los pacientes de alto riesgo, la administración de sistema de alarmas clínicas busca reducir el daño asociado con las mismas [38]. De igual forma, en el manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario de Colombia también existen estándares relacionadas con la atención y administración de las alarmas incluidas las medidas de seguridad, la existencia de mecanismos de alarma en resultados críticos con el fin de desarrollar medidas para la notificación urgente al profesional tratante, la institución y el paciente y la separación de medicamentos de aspecto o nombre similar para evitar errores de administración [39].

Los sistemas de alarmas juegan un papel crucial en los hospitales, ya que estos proporcionan las señales oportunas de una falla brindando confianza en la seguridad del paciente, así como, asegurarse de proporcionar un tratamiento oportuno y efectivo [40]. Todo equipo médico posee un sistema de alarmas, permitiendo que el personal médico acuda a brindar ayuda en caso de que los pacientes presenten estados fisiológicos insatisfactorios o en dado caso en el que los dispositivos médicos no funcionen adecuadamente, como por ejemplo cuando se presente una falla en los sistemas eléctricos o en el sistema de suministro de gases medicinales previniendo tanto al paciente como al personal un posible incidente o evento [41].

Las señales de alarma pueden ser manuales, automáticas o auditivas como las bocinas teniendo una gran escala de sonido permitiendo la reacción del personal asistencial en una gran parte del hospital, siendo las más frecuentemente utilizadas, luminosas (anuncios o señales de peligro, como las zonas de radiología) o mixtas (Sirenas con alarma). Las zonas de trabajo en donde se encuentran las alarmas suelen localizarse en pasillos, habitaciones de cada paciente, habitaciones de almacenamiento de medicamentos, central de enfermería (donde se almacena toda la historia médica de cada paciente mientras se está atendiendo), salas de descanso y en las habitaciones para los enfermeros de guardia. Sin importar el lugar, todas las medidas de prevención deben ser tomadas por el personal hospitalario que transitan por los mismos [3].

Existen varios problemas asociados a la gestión de alarmas aumentando el riesgo en la seguridad del paciente como lo son la gran cantidad de dispositivos con alarmas, las configuraciones predeterminadas que no permiten su modificación, el ruido recurrente de las alarmas tiende a desensibilizar al personal y hacer que pierda o ignore las señales de alarma, estos problemas pueden variar dependiendo del hospital e incluso del servicio en donde se encuentre. Es por ello, que es indispensable comprender los problemas en la gestión de alarmas en cada servicio y desarrollar un enfoque sistemático y coordinado para estandarizar la gestión segura del sistema de alarmas [38].

Dentro de este orden de ideas, el departamento de ingeniería clínica comprende funciones en compañía de practicantes de último semestre de ingeniería biomédica como lo son: la gestión de activos médicos, aseguramiento metrológico, así como el cumplimiento de lineamientos para habilitación y acreditación (nacional e internacional) [42]. Convirtiéndose en indispensable en lo correspondiente a la mejora de factores imprescindibles en las acreditaciones tales como seguridad, eficiencia y sostenibilidad brindando una mejor experiencia a cada uno de sus pacientes, así como cumplir con los estándares exigidos por JCI para su acreditación [43]. Por este motivo, el objetivo de este proyecto se centrará en el desarrollo de una guía para la gestión de alamas el cual permitirá mitigar la fatiga en el personal de salud causada por avisos audibles y visuales de los monitores multiparámetros.

3. OBJETIVOS

3.1. General

Diseñar una guía para la gestión de alarmas en los monitores multiparametros en la unidad de cuidados intensivos coronarios, cardiovascular y quirúrgica de una institución de cuarto nivel de complejidad que se encuentra en la actualización de acreditación internacional con la Joint Comission International para la atención de salud.

3.2. Específicos

1. Reconocer los nuevos estándares de la atención al paciente dado por la Joint Commission International.
2. Identificar las alarmas existentes utilizadas en los servicios seleccionados.
3. Detallar las alarmas con mayor índice de frecuencia en los monitores multiparámetros que tienen incorporada la opción de interoperabilidad.
4. Crear la guía de gestión de alarmas.

4. METODOLOGÍA

4.1. Problema para solucionar

La FDA (Food and Drug Administration) ha identificado cientos de eventos e incidentes adversos relacionados con alarmas en dispositivos médicos en especial los de monitoreo, de modo complementario, la organización de investigación de seguridad del paciente, conocida por sus siglas ECRI, en el 2016 posicionó a los peligros de las pérdidas de alarmas como el número dos en su lista anual "Top 10 Health Technology Hazards" [44] [45].

La seguridad de los pacientes se ha convertido en la gestión prioritaria en cada institución de salud después de los resultados arrojados por la publicación del reporte dado por el Instituto de medicina de los Estados Unidos “errar es de humanos” [36] y el foco principal se convirtió en la investigación de las causas de errores provocando eventos e incidentes adversos asociados al cuidado de la salud de las personas. En este marco, los servicios de emergencias, los centros quirúrgicos y en especial las unidades de cuidados intensivos son los lugares en donde la implementación de medidas preventivas y predictivas de un posible riesgo son esenciales para evitar los sucesos adversos debido a la existencia de diversas patologías complejas requiriendo una mayor frecuencia de estudios clínicos, seguimiento, tratamiento y el uso de medicamentos de alto riesgo. Todas estas variables pueden conllevar a que el paciente presente complicaciones relacionadas con el tratamiento o que se pasen por alto un hallazgo físico crítico [46].

Un estudio realizado en el hospital Birmingham Heartlands en Inglaterra demostró que el 30% pacientes fallecidos, a los que se les realizaron autopsias, habían sufrido al menos un error durante el proceso de atención y la condición más frecuentada fue el infarto de miocardio [47]. Con relación a la unidad de cuidados intensivos se encuentran aquellos pacientes críticos, que presentan un riesgo vital, requiriendo una monitorización continua de los signos vitales (temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca, actividad cardiaca del corazón ECG y frecuencia respiratoria) realizada por un equipo médico como el monitor multiparámetros, que precisan entrenamiento y experiencia para manejarlo. Cuando los signos vitales no se encuentran en los rangos apropiados, el monitor dispara una alarma clínica con la intención de llamar la atención del personal clínico el cual debe identificar las diversas señales auditivas y visuales a las que son expuestas para brindar un cuidado activo [45].

Se ha demostrado que la falta de respuesta a las alarmas clínicas afecta la seguridad del paciente, dando lugar a deterioros en su salud, sin embargo, existen una gran variedad de estas que resultan siendo de baja prioridad, causando que el personal de enfermería pueda llegar a experimentar fatiga de alarmas. Esta condición consiste en que los profesionales de salud expuestos a múltiples alarmas se vuelvan insensibles a los sonidos, ocasionando efectos negativos en el paciente [48].

Considerando lo citado previamente, la Joint Comission International convirtió la gestión de alarmas en un objetivo de seguridad del paciente y exigen que sus hospitales acreditados lo conviertan en una de sus principales prioridades [44]. Motivo por el cual LaCardio pretende abordar la gestión de alarmas enfocándose inicialmente en las unidades de cuidado intensivo coronario, cardiovascular y quirúrgica, proponiendo una guía que permita mitigar la fatiga de alarmas de las enfermeras y reducir los daños al paciente reconociendo la prioridad en las alarmas.

4.2. Fases del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se establecieron seis fases: inicial (Identificación de la necesidad), planeación (diseño y escenario de investigación), recopilación de datos, análisis, elaboración de la guía y fase final. Esta metodología se planteó por medio de fechas y actividades, las cuales se exponen en la Gráfica 1 en un diagrama de Gantt.

N° Actividad	Inicio	Final	Enero					Febrero				Marzo				Abril				Mayo				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Identificación de la necesidad	10/01/2022	30/01/2022																						
Revisión literaria	24/01/2022	20/03/2022																						
Consolidación de objetivos	07/02/2022	20/02/2022																						
Establecimiento de la metodología	21/02/2022	06/03/2022																						
Recopilación de datos	28/02/2022	03/04/2022																						
Análisis de datos	14/03/2022	10/04/2022																						
Diseño de la guía	28/03/2022	01/05/2022																						
Conclusiones	11/04/2022	01/05/2022																						
Recomendaciones y trabajos futuros	25/04/2022	15/05/2022																						
Correcciones finales	16/05/2022	22/05/2022																						
Presentación final	23/05/2022	23/05/2022																						

Gráfica 1 Diagrama de Gantt

4.3. Identificación de la necesidad

En esta fase se realizaron conversatorios en compañía de ingeniería clínica con el objetivo de reconocer las diferentes falencias en la institución. Así nace la propuesta de desarrollar una guía de gestión de alarmas en UCI (cardiovascular, coronario y quirúrgica) debido a que estos servicios son áreas foco de LaCardio y poseen equipos de monitoreo, posteriormente se llevó a cabo una revisión bibliográfica acerca de los conceptos asociados a las alarmas clínicas y los nuevos estándares dictados por la Joint Commission International dentro del proceso de acreditación (Ver Tabla I), definiendo así los objetivos del proyecto.

Tabla I. Elementos medibles dados por la Joint Commision International para el estándar de administración de sistemas de alarmas clínicas. Tomado de [38]

Elementos medibles de la administración del sistema de alarmas clínicas
1. Los líderes del hospital desarrollan e implementan un programa de gestión de sistemas de alarma para las señales de alarma que representan un riesgo para la seguridad del paciente.
2. El programa identifica las señales de alarma más importantes que se deben gestionar en función del riesgo para la seguridad del paciente.

3. Los líderes del hospital desarrollan estrategias para administrar las alarmas que consideran como: a) Configuraciones clínicamente apropiadas para las señales de alarma b) Situaciones en las que las señales de alarma pueden desactivarse c) Circunstancias bajo las cuales se pueden cambiar los parámetros de alarma d) Identificación de las personas que tienen la autoridad para establecer parámetros de alarma e) Designación de quienes tienen la autoridad para cambiar los parámetros de alarma
4. Los profesionales de la salud y otro personal apropiado reciben formación sobre el propósito y el funcionamiento adecuado de los sistemas de alarma de los que son responsables.
5. El personal responsable del manejo de alarmas clínicas está capacitado y es competente para hacerlo.

4.4. Diseño y escenario de investigación

El entorno clínico de estudio son las unidades de cuidados intensivos coronarios, cardiovascular y quirúrgica de LaCardio. El servicio de UCI coronaria dispone de un monitor de gasto cardiaco y 16 cubículos. Cada uno de estos se encuentra dotado de una cama, dos bombas de infusión, un ventilador mecánico y un monitor multiparámetros marca A. Este último equipo médico dispone de distintas alarmas, las cuales se pueden clasificar en alarmas de límite superior o inferior, de arritmia o técnicas (Tabla II) y su prioridad o nivel se especifica en la Tabla III

Por otra parte, los servicios de UCI cardiovascular y quirúrgica se componen de 24 cubículos (10 en UCI quirúrgica y 14 cardiovascular). Cada uno se encuentra dotado de una cama, dos bombas de infusión, un monitor de gasto cardiaco, sistemas V.A.C., equipos de oxigenación extracorpórea (ECMO) y monitor multiparámetros marca B. Al igual que los monitores presentes en UCI coronaria, estos poseen los mismos niveles, tipos de alarmas y presentan similitud en sus alarmas de arritmia (Tabla IV). Sin embargo, el nombre de sus respectivas categorías varía, es decir, las alarmas de límite superior/inferior y arritmia se denominan “alarmas de paciente” y las técnicas como “INOPs”, no obstante, el concepto sigue siendo el mismo.

Tabla II. Tipos de alarma de los monitores avanzados multiparámetros. Tomado de **[49]**.

Tipo de alarma	Descripción
Alarma de límite superior/inferior	Las alarmas de límite superior e inferior ocurren cuando el valor censado sobrepasa dichos limites o queda por debajo del límite inferior predeterminado.
Alarma de arritmia	Las alarmas de arritmia ocurren cuando se detecta una arritmia
Alarma técnica	Las alarmas técnicas ocurren por el entorno de medición (Por ejemplo, comprobación de los componentes como electrodos del ECG o sondas), la perdida de comunicación de camas interconectadas o instrumentos externos

Tabla III. Nivel de alarma de los monitores multiparámetros. Tomado de **[49]**.

Nivel de alarma	**Prioridad**	**Mensaje en pantalla**	**Indicador**	**Duración de la alarma**	**Descripción**
Crisis	Alta	Mensaje en rojo	Parpadeo en rojo	30 segundos	Esta alarma se genera cuando la vida del paciente corre peligro, existe riesgo de lesión o el mantenimiento del monitor o del sistema se ve afectado.
Advertencia	Media	Mensaje en amarillo o naranja	Parpadeo en amarillo	20 segundos	Esta alarma se genera cuando la vida del paciente corre peligro, existe un riesgo de malestar o el funcionamiento del monitor se ve afectado.
Aviso	Baja	Mensaje en azul o amarillo	Iluminación en azul o amarillo	10 segundos	Esta alarma se genera cuando existe riesgo de lesión leve o cuando no se puede realizar una medición.

Tabla IV. Alarmas de arritmia en los monitores marca A y marca B. Tomado de **[49]** y **[50]**.

Alarmas de arritmia en los monitores Marca B	Alarmas de arritmia en los monitores Marca A
Asistolia	Asistolia
Fib/Taqui vent	FV (fibrilación ventricular)
	TV (taquicardia ventricular)
Taqui extrema	Taquicardia extrema
Bradi extrema	Bradicardia extrema
TSV (taquicardia supraventricular)	Taquic SV (Taquicardia supraventricular)
Taquicardia	Taquicardia
Bradicardia	Bradicardia
Umbral de pausa	Pausa
Ritmo vent	Ritmo V (Ritmo ventricular)
Para EVS [1]	Pareado (Pareado de VPC)
Evs/min alto	VPC precoz
EVs Multiforme	Multiforme (VPC)
Bigem vent	Bigeminismo ventricular

[1] Complejos ventriculares prematuros (PVC) o Evs

Trigem vent	Trigeminismo ventricular
FIBA (Fibrilación auricular)	A-FIB (Fibrilación auricular)
FC Irregular	RR Irregular (Intervalo R-R irregular)
FC baja	RR Prolongado (Intervalo R-R prolongado)
Perdida latida	Sin captura

4.5. Recopilación de datos

Con el objetivo de dar trazabilidad y comprender las necesidades del personal clínico de las unidades de cuidados intensivos con respecto a la gestión de alarmas y fatiga se decidió realizar una revisión literaria minuciosa en donde el principal objetivo fue indagar y recolectar información relacionada con protocolos, guías y estudios que existen actualmente. Posteriormente, se realizaron reuniones con la jefatura de enfermería de las tres UCI y con diversos cardiólogos acerca de su percepción actual con respecto a la temática propuesta en el área. A partir de los comentarios recibidos, se decide realizar dos encuestas con diferentes aspectos importantes a analizar para la creación de la guía, la primera encuesta compuesta por dos secciones estuvo dirigida hacia el personal médico de las unidades de cuidados intensivos, en donde, la primera sección se basa en los elementos medibles dados por la Joint Commision International para el estándar de administración del sistema de alarmas clínicas (Ver Tabla I) y la segunda se compone de 4 preguntas, en donde, dependiendo de la condición del paciente, se clasificaron las alarmas de arritmia. Anexo 1. **Encuesta de alarmas clínicas en UCI para monitores multiparámetros dirigido al personal médico.**
Por otra parte, la segunda encuesta está dirigida al personal de enfermería, divida en cuatro secciones: la primera sección consiste en una recolección demográfica de datos, la segunda está enfocada en la gestión de alarmas basada en la Encuesta de alarmas clínicas (CAS) de la Health Technology Foundation (HFT), la tercera se encuentra basada en un estudio realizado por Philips con la temática de fatiga de alarmas. En esta parte de la encuesta se aborda el tema de agotamiento del personal clínico ante el constante ruido emitido por los diferentes equipos médicos presentes en una unidad de cuidados intensivos [51]. Finalmente, en la última sección se encuentra una pregunta abierta para que el personal pueda proponer diferentes mejoras acerca de la gestión de alarmas en los monitores multiparamétricos.

Se empleó el software de administración de encuestas “Google Forms”, como herramienta de recopilación de datos, para realizar las encuestas mencionadas previamente. Este permite reunir los datos de forma ordenada y con gráficas en tiempo real, adicionalmente posee la opción de exportarlas a formato “XLSX”. Se utilizó diferentes tipos de preguntas en las encuestas. En la primera encuesta, su primer parte consistió en preguntas de selección múltiple, mientras que, en la segunda y tercera sección, se empleó la escala Likert. Esta escala consiste en una encuesta que mide el grado de satisfacción frente a los diferentes escenarios establecidos, las opciones que se establecieron fueron 5, siendo dos negativos (totalmente en desacuerdo y desacuerdo), una neutra (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo) y dos positivas (de acuerdo y totalmente de acuerdo) [52], por último, la cuarta sección estuvo compuesta por una pregunta de texto abierta.

Por otro parte, en la segunda encuesta dirigida al personal médico, se utilizó la escala Likert y un tipo de pregunta de orden y clasificación. Este tipo de pregunta funciona para comparar diferentes artículos dependiendo de su importancia o relevancia [53]. Para finalizar esta fase, se contactó al proveedor de los monitores con el objetivo de solicitar

los datos de las diferentes alarmas almacenadas en las centrales de monitoreo del servicio de UCI coronaria.

4.6. Análisis de datos

Durante esta fase se llevó a cabo el análisis correspondiente de las encuestas realizadas en los diferentes servicios de unidad de cuidados intensivos, con el fin de interpretar, analizar y discutir los resultados obtenidos y de este modo, realizar la debida guía de gestión de alarmas clínicas, por otra parte, es importante identificar las limitaciones, puntos débiles y aspectos a mejorar para los trabajos futuros de dicha guía.

El análisis de datos se realizó en dos softwares, el primero de ellos es el programa de análisis estadístico informático conocido por sus siglas “SPSS” y el segundo son las hojas de cálculo desarrolladas por Microsoft Excel. Los datos analizados en el SPSS brindaron la información estadística descriptiva, así mismo, permitieron generar gráficas cruzadas que, empleando la escala de Likert, posibilitaron analizar las respuestas a las preguntas planteadas considerando: cantidad de personas encuestadas y su horario de trabajo. Por otra parte, Excel se utilizó para determinar las alarmas del monitor que se presentaron con mayor frecuencia y sus respectivos porcentajes. Adicionalmente, para el análisis de las preguntas de texto abierto, se procedió a identificar cuáles eran las palabras con mayor recurrencia en las respuestas obtenidas.

4.7. Elaboración de la guía

En la elaboración de la guía se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos de las encuestas realizadas al personal médico y de enfermería, junto con los datos proporcionados por el proveedor de mantenimiento y gestión de equipos médicos en LaCardio. Además, el documento se elaboró de acuerdo con el manual de marca y las consideraciones mínimas establecidas por aseguramiento de la calidad de la institución.

Así mismo, se decidió crear una guía debido a todos los atributos que caracterizan a este documento, como lo son: información general de carácter prescripto con flexibilidad clínica, metodología sistemática, consenso a posteriori y una multidisciplinariedad en la elaboración [54], fueron implementados para su diseño.

De modo complementario, se organizaron reuniones con el personal médico y de enfermería con la finalidad de establecer los parámetros de las alarmas de límites y llegar a un consenso acerca una priorización estándar de las alarmas de los monitores para las patologías más comunes en las UCI. Todo esto con el fin de realizar una retroalimentación de la información presente en la guía y aspectos de mejorar del mismo.

4.8. Fase final

La fase final estuvo enfocada en la conclusión del proyecto, así como las recomendaciones para trabajos futuros de la guía y un posible protocolo, de igual forma se realizaron los ajustes finales del documento final con ayuda del tutor.

4.9. Consideraciones éticas

El presente trabajo se compromete a no revelar datos de pacientes, personal asistencial, así como proveedores y marcas de equipos utilizados.

5. RESULTADOS

En el primer acercamiento con la jefatura de enfermería de la unidad de cuidados intensivos se discutió sobre su opinión acerca de la gestión de las alarmas enfocada en el monitor multiparamétrico. Por consiguiente, se realizó una posible priorización de las alarmas como se puede ver en la Tabla V.

Tabla V. Alarmas de arritmia predeterminadas inicialmente por el personal clínico al momento de adquirir los monitores multiparámetros.

Alarma de arritmia	Nivel de alarma	Límites de alarma
Asistolia	Crisis	5 [s]
FV	Crisis	
TV	Crisis	100 [bpm]
		6 [lat]
Taqui extrema	Crisis	160 [bpm]
Bradi extrema	Crisis	40 [bpm]
RUN VPC	Advertencia	3 [lat]
Bradi V	Advertencia	50 [bpm]
Taquicardia SV	Advertencia	170 [bpm]
		6 [lat]
Pausa	Advertencia	3 [s]
Pareado	Aviso	
VPC Precoz	Aviso	
Multiforme	Aviso	
Ritmo V	Aviso	
Bigeminismo	Aviso	
Trigeminismo	Aviso	
FR Irregular	Aviso	
FR Prolongado	Aviso	
No hay ritmo pulso	Aviso	
No captura marcapasos	Aviso	400 [ms]

De modo complementario, el personal médico encuestado proporcionó las condiciones de salud más frecuentes presentadas en los pacientes de cada una de las tres unidades de cuidado intensivo (ver Tabla VI). Por lo tanto, se escogieron la más significativa de cada una de ellas a excepción de la UCI quirúrgica en la cual se utilizaron 2 condiciones (Postoperatorio de cirugía cardiaca).

Tabla VI. Principales condiciones médicas presentes en las unidades de cuidados intensivos quirúrgica, cardiovascular y coronaria.

Condiciones más frecuentes en UCI QUIRURGICA:	Condiciones más frecuentes en UCI CARDIOVASCULAR:	Condiciones más frecuentes en UCI CORONARIA:
Postoperatorio de cirugía cardiaca	Postoperatorio de cirugía cardíaca	Síndrome coronario agudo

Falla cardiaca severa	Postoperatorio de cirugía no cardíaca	Arritmia cardiaca
Shock cardiogénico- ECMO	Falla cardiaca	Falla cardiaca

Dando continuidad a lo anterior, se procedió a realizar un consolidado general, según los resultados obtenidos en la primera encuesta de la priorización de las patologías (Tabla VII). Por otra parte, se registraron los resultados acerca del conocimiento de la gestión de alarmas clínicas por parte del personal médico (Tabla VIII).

Tabla VII. Priorización de alarmas clínicas dependiendo de una condición médica.

Falla cardíaca	**Síndrome coronario agudo**	**Postoperatorio de cirugía cardíaca**	**Shock cardiogénico-ECMO**	**Consolidados de alarmas**
Fibrilación ventricular	Fibrilación ventricular	Fibrilación ventricular	Fibrilación ventricular	Fibrilación ventricular
Asistolia	Asistolia	Taquicardia ventricular	Asistolia	Asistolia
Taquicardia ventricular	Taquicardia ventricular	Asistolia	Taquicardia ventricular	Taquicardia ventricular
Taquicardia extrema	Taquicardia extrema	Taquicardia extrema	Bradicardia extrema	Taquicardia extrema
Taquicardia supraventricular	Taquicardia supraventricular	Bradicardia extrema	Taquicardia extrema	Bradicardia extrema
Bradicardia extrema	Bradicardia extrema	Bradicardia ventricular	Bradicardia ventricular	Taquicardia supraventricular
Bradicardia ventricular	Bradicardia ventricular	Ritmo ventricular	Taquicardia supraventricular	Bradicardia ventricular
Ritmo ventricular	Ritmo ventricular	Taquicardia supraventricular	Contracción ventricular prematura multiforme	Ritmo ventricular
Bigeminismo ventricular	Bigeminismo ventricular	Contracción ventricular prematura multiforme	Ritmo ventricular	Contracción ventricular prematura multiforme
Contracción ventricular prematura multiforme	Contracción ventricular prematura multiforme	Bigeminismo ventricular	Bigeminismo ventricular	Bigeminismo ventricular

Tabla VIII. Opinión del personal médico acerca de la gestión de alarmas clínicas.

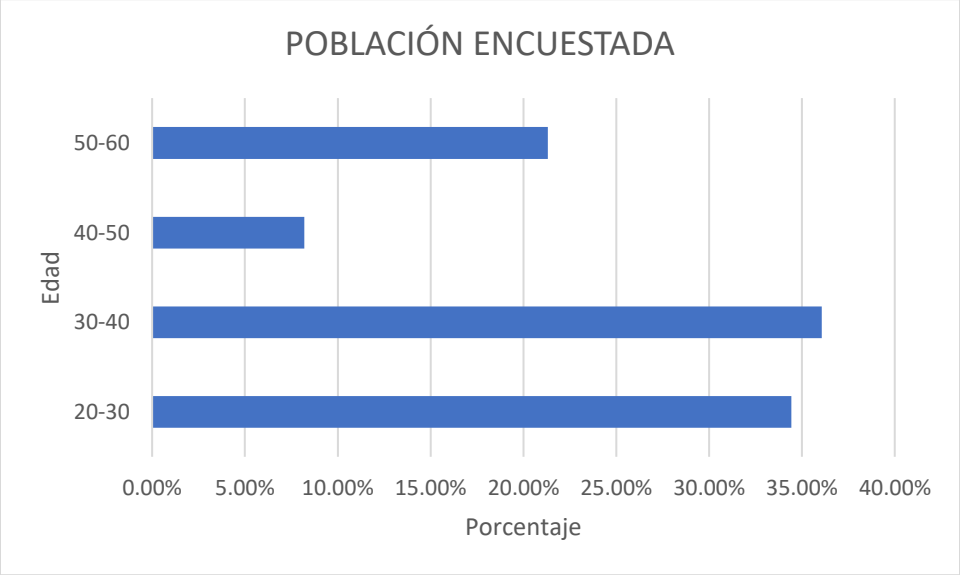
En la perspectiva clínica, para monitores multiparámetros usted considera que	**Calificación**
LaCardio implementa programas de gestión de alarmas	Totalmente en desacuerdo
Existe una priorización de alarmas en el servicio	Totalmente en

	desacuerdo
Los líderes de la institución desarrollan programas de gestión de alarmas	En desacuerdo
Tienen conocimiento de la gestión de alarmas clínicas	En desacuerdo
Se encuentra capacitado el personal en gestión de alarmas	En desacuerdo

Con respecto a la encuesta realizada al personal de enfermería, en la pregunta de texto abierto se identificó que las palabras que presentaron mayor repetibilidad en las respuestas obtenidas fueron: “alarmas” con un 51%, “paciente” con un 37% y “personal” del 17%.

Por otra parte, una vez realizó el análisis en el programa SPSS, se determinó que la cantidad de personas encuestadas fueron 61 personas, sobresaliendo las siguientes características demográficas: rango de edad entre 30 y 40 años, cargo de auxiliar de enfermería, turno de la mañana y servicio de UCI coronaria. Los resultados se muestran desde la Gráfica 2 hasta la Gráfica 12, adicionalmente las tablas estadísticas de la Gráfica 2 a la Gráfica 12 se encuentran como Anexo 3.

Datos demográficos de la población encuestada:



Gráfica 2. Edades del personal asistencial en las tres unidades de cuidados intensivos.

Tabla IX. Datos estadísticos del rango de edad del personal. Fuente propia.

Datos estadísticos del rango de edad del personal	
Rango de edad	
Media	35,64
Mediana	31,00
Moda	26
Desv. Desviación	10,886
Rango	32
Mínimo	23
Máximo	55

Percentiles	25	26,00
	50	31,00
	75	45,00

Tabla X. Estadística del cargo del personal asistencial encuestado. Fuente propia.

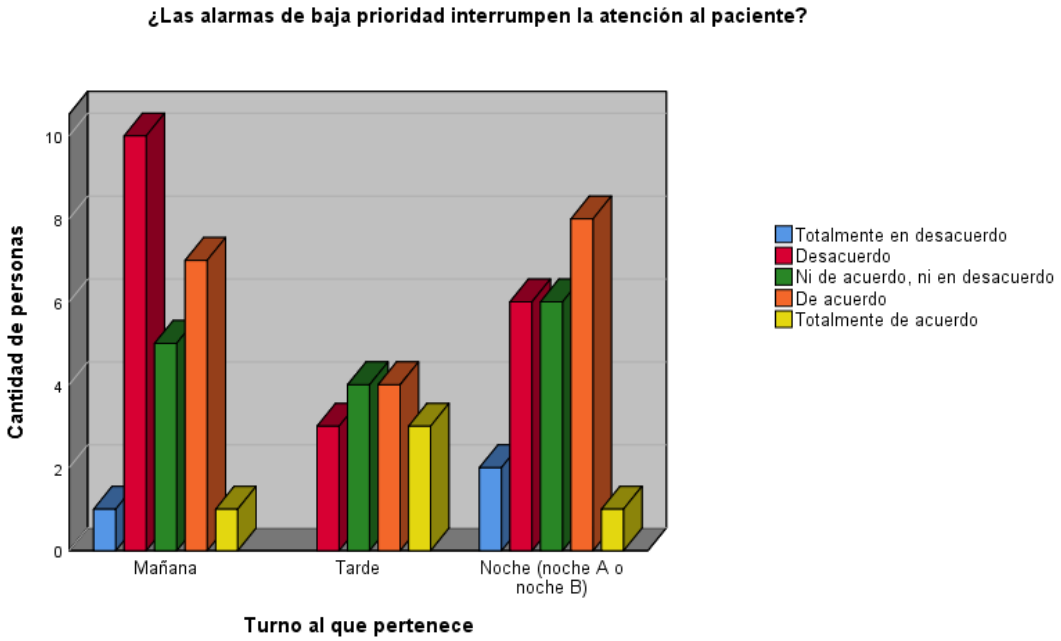
Cargo del personal asistencial			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Auxiliar de enfermería	31	50.8	50.8
Enfermera	30	49.2	49.2
Total	61	100	100

Tabla XI. Estadística del servicio al que pertenece el personal asistencial encuestado. Fuente propia

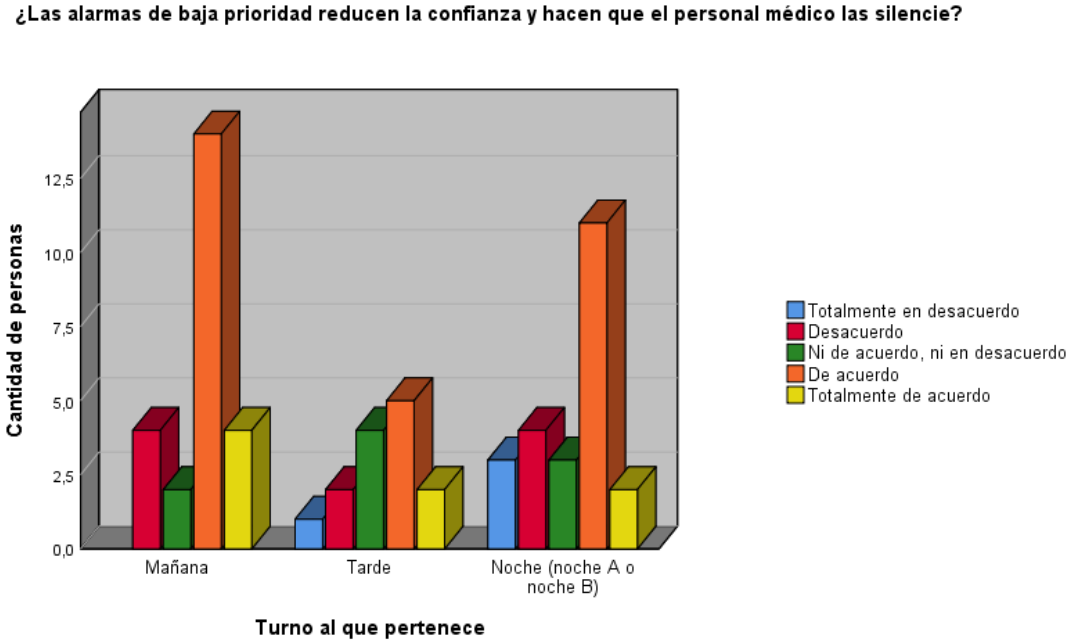
Servicio al que pertenece			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Uci Cardiovascular	24	39.3	39.3
Uci Coronaria	14	23.0	23.0
Uci Quirúrgica	23	37.7	37.7
Total	61	100.0	100.0

Tabla XII. Estadística del turno en que labora el personal asistencial encuestado. Fuente propia.

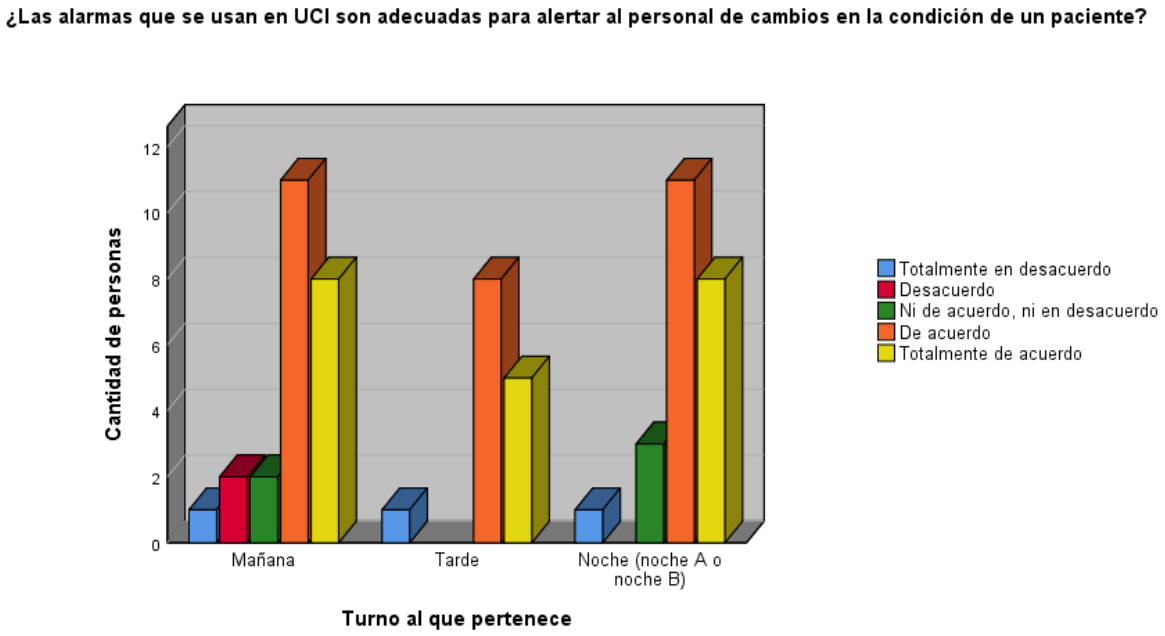
Turno al que pertenece			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Mañana	24	39.3	39.3
Tarde	14	23.0	23.0
Noche (noche A o noche B)	23	37.7	37.7
Total	61	100.0	100.0



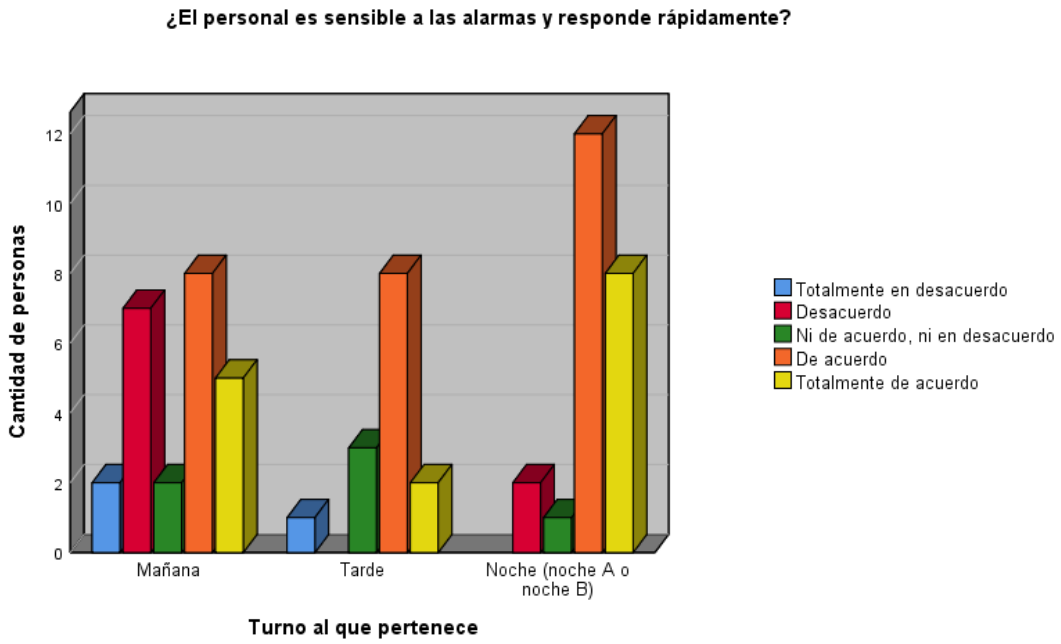
Gráfica 3. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 1) **Ver Anexo 2.**



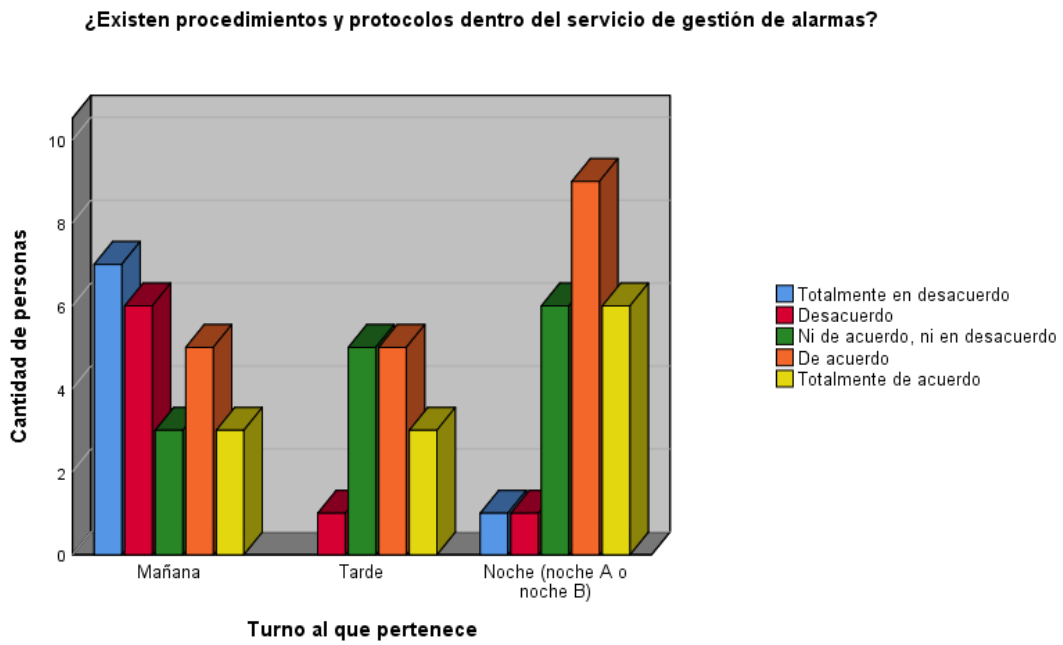
Gráfica 4. Relación estadística de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen (Encuesta 2 pregunta 2) **Ver Anexo 2.**



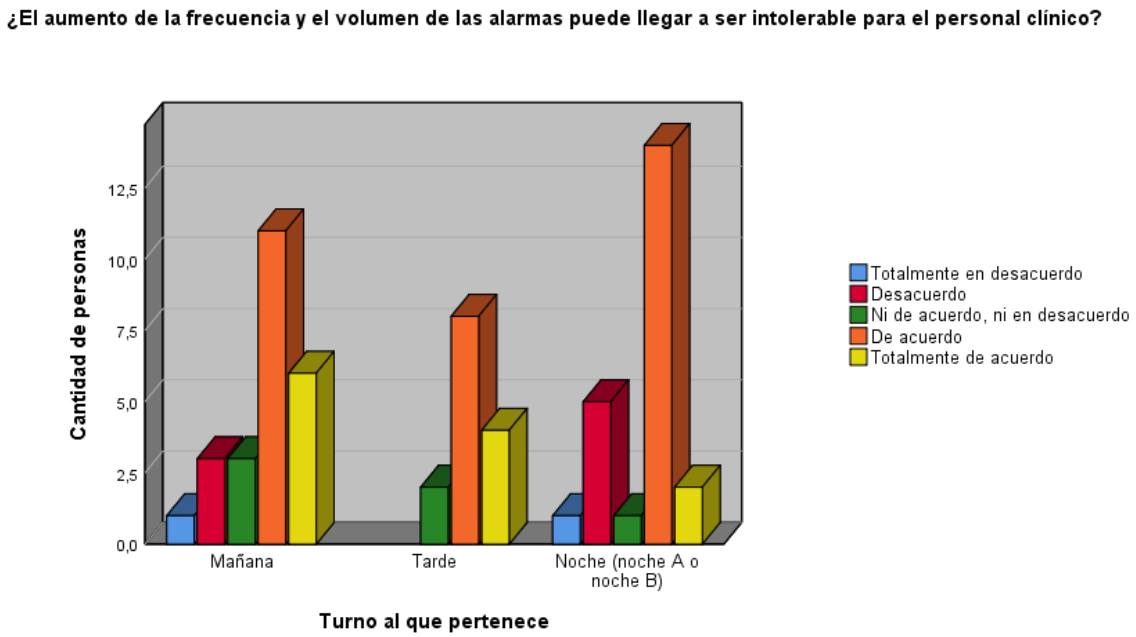
Gráfica 5. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 3) **Ver Anexo 2.**



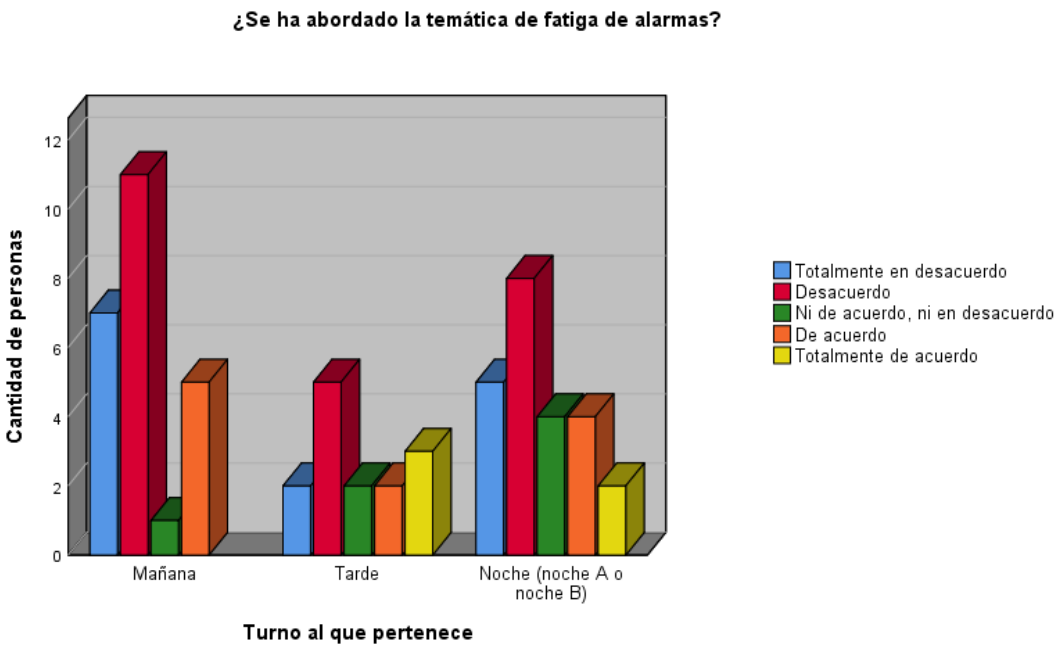
Gráfica 6. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 4) **Ver Anexo 2.**



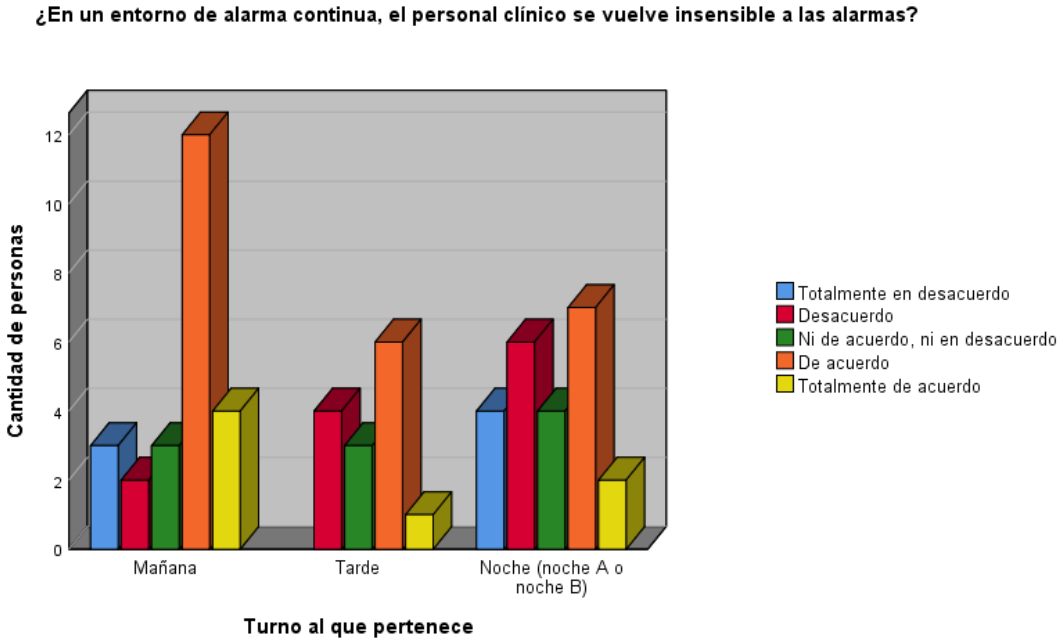
Gráfica 7. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 5) **Ver Anexo 2.**



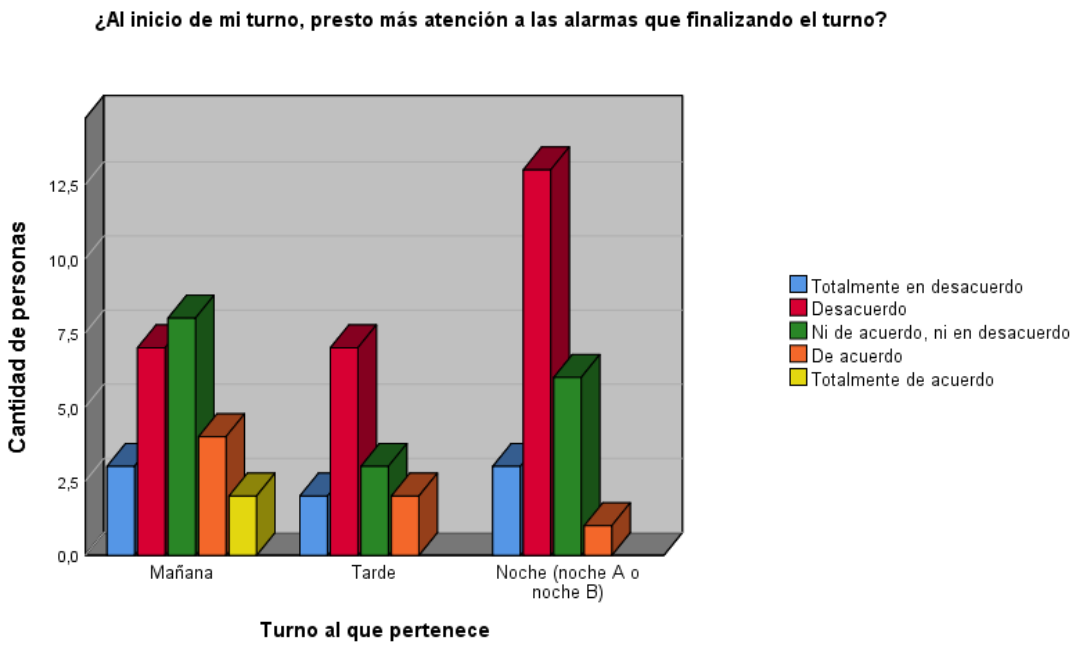
Gráfica 8. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 6) **Ver Anexo 2.**



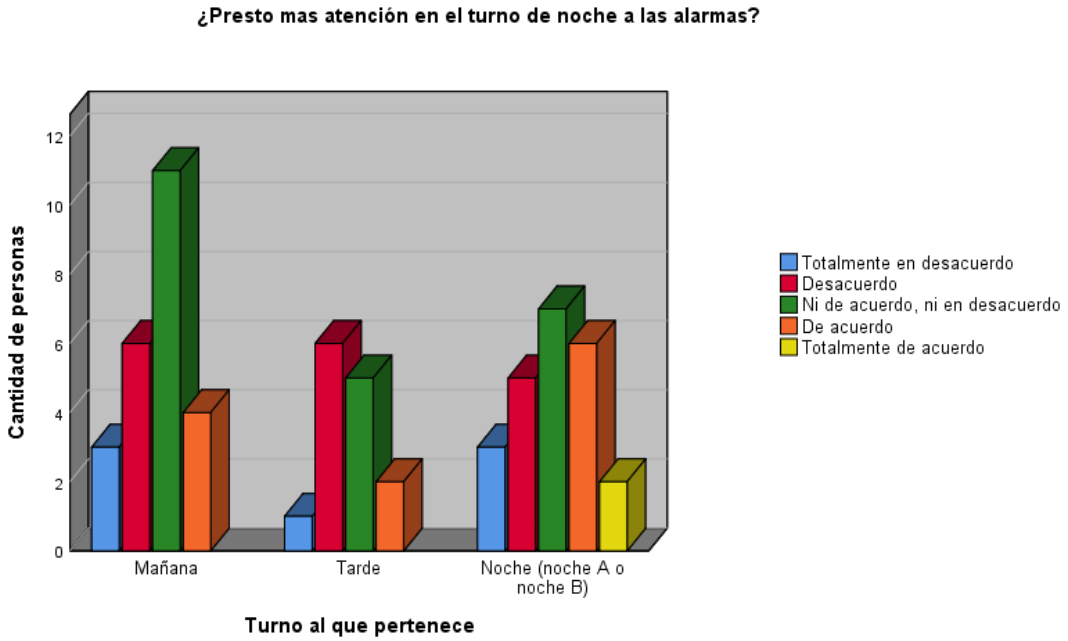
Gráfica 9. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 7) **Ver Anexo 2.**



Gráfica 10. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 8) **Ver Anexo 2.**



Gráfica 11. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 9) **Ver Anexo 2.**



Gráfica 12. Resultados de la cantidad de personas con el turno al que pertenecen de la pregunta 1 encuesta 2 (Encuesta 2 pregunta 10) **Ver Anexo 2.**

De modo complementario, se procedió a dar continuidad al análisis estadístico en donde para cada pregunta realizada en la encuesta dos, se calcularon una serie de datos como se puede observar en la Tabla XIII.

Tabla XIII. Tabla frecuencia de los resultados obtenidos de la encuesta 2. Fuente propia.

Tabla de Frecuencia de la encuesta realizada al personal asistencial										
	Las alarmas de baja prioridad interrumpen la atención al paciente		Las alarmas de baja prioridad reducen la confianza y hacen que el personal médico las silencie		Las alarmas que se usan en su UCI son adecuadas para alertar al personal de cambios en la condición de un paciente		El personal es sensible a las alarmas y responde rápidamente		Existen procedimientos y protocolos dentro del servicio de gestión de alarmas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	3	4,9	4	6,6	3	4,9	3	4,9	8	13,1
Desacuerdo	19	31,1	10	16,4	2	3,3	9	14,8	8	13,1
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	15	24,6	9	14,8	5	8,2	6	9,8	14	23,0
De acuerdo	19	31,1	30	49,2	30	49,2	28	45,9	19	31,1
Totalmente de acuerdo	5	8,2	8	13,1	21	34,4	15	24,6	12	19,7

Tabla XIII. Tabla frecuencia de los resultados obtenidos de la encuesta 2. Fuente propia.

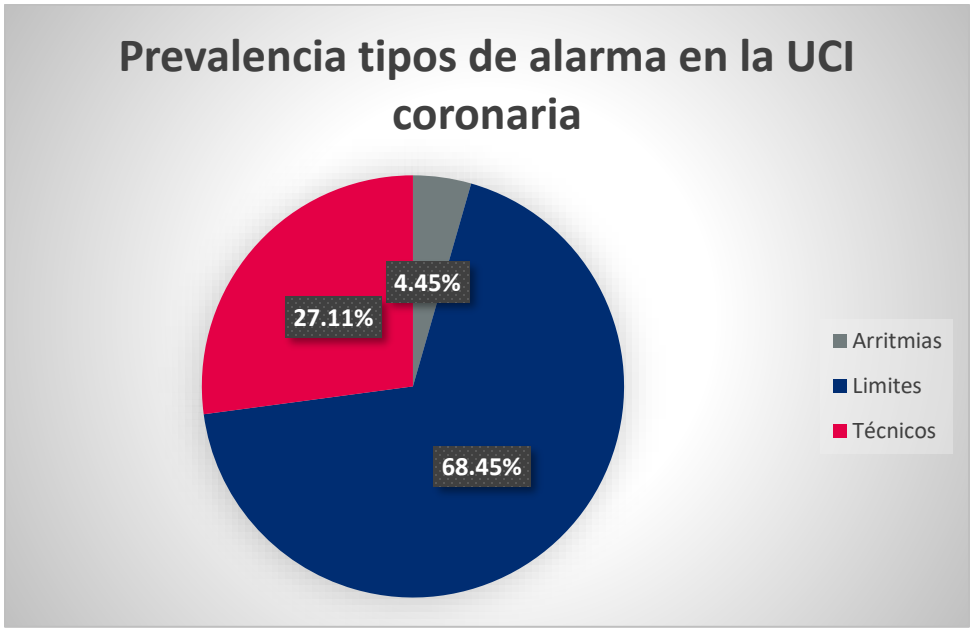
Tabla de Frecuencia de la encuesta realizada al personal asistencial										
	El aumento de la frecuencia y el volumen de las alarmas puede llegar a ser intolerable para el personal clínico		Se ha abordado la temática de fatiga de alarmas		En un entorno de alarma continua, el personal clínico se vuelve insensible a las alarmas		Al inicio de mi turno, presto más atención a las alarmas que finalizando el turno		Presto más atención en el turno de noche a las alarmas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	3,3	14	23,0	7	11,5	8	13,1	7	11,5
Desacuerdo	8	13,1	24	39,3	12	19,7	27	44,3	17	27,9
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	9,8	7	11,5	10	16,4	17	27,9	23	37,7
De acuerdo	33	54,1	11	18,0	25	41,0	7	11,5	12	19,7
Totalmente de acuerdo	12	19,7	5	8,2	7	11,5	2	3,3	2	3,3

Avanzando la información de las alarmas presentadas en el servicio de UCI coronaria proporcionada por el proveedor de los monitores multiparámetros de marca A en un periodo de tiempo de un mes aproximadamente, se clasificaron dependiendo de su tipo de alarma. Adicionalmente se calculó el porcentaje de cada una ellas con respecto al total (Tabla XIV) con esta información se construye la Gráfica 13.

Tabla XIV. Información de las alarmas presentadas en el servicio de UCI coronaria brindada por el proveedor de los monitores multiparámetros de marca A. Fuente propia.

Tipo de alarma	Descripción	Total	Porcentaje	Total por tipo de alarma	Porcentaje total por tipo de alarma
ARRITMIAS	Run VPC	718	1.94%	1644	4.45%
	Bradicardia	558	1.51%		
	Taquicardia	213	0.58%		
	Asistolia	85	0.23%		
	Fib-V	47	0.13%		
	Taqui V.	16	0.04%		
	Fc alarma	6	0.02%		
	Sin pulso	1	0%		
LIMITES	SpO2 alarma	13888	37.57%	25300	68.45%
	Alarma Apnea	8449	22.86%		
	PNI ALARMA	2374	6.42%		
	PNI-D[2]	256	0.69%		
	PNI-M[3]	256	0.69%		
	PAP-M[4]	14	0.06%		
	PAP-D[5]	14	0.06%		
	PAP ALARMA	12	0.03%		
	FR ALARMA	12	0.03%		
	ART ALARMA	11	0.03%		
TÉCNICOS	mV Bajo[6]	5786	15.65%	10019	27.11%
	Electrodo off	2239	6.06%		
	Comprobar electrodos	1704	4.61%		
	Sonda OFF	138	0.37%		
	Comprobar electrodo V4	131	0.35%		
	Perdida de comunicación	13	0.04%		
	Comprobar electrodo V5	8	0.02%		

[2] Presión no invasiva diastólica
[3] Presión no invasiva media
[4] Presión arterial pulmonar media
[5] Presión arterial pulmonar diastólica
[6] mV bajo= la amplitud de QRS es demasiado reducida



Gráfica 13. Prevalencia de los tipos de alarma en la UCI coronaria.

6. DISCUSIÓN

A partir de la revisión del nuevo estándar de la Joint Commision intenational (JCI) enfocado en la administración de sistemas de alarmas clínicas, se decidió realizar una serie de encuestas, tanto al personal médico como al personal de enfermería, lo cual permitió conocer su opinión acerca de la temática propuesta. Por parte del personal médico, se identificó que se encuentran en desacuerdo con cada uno de los apartados de la JCI, es decir, consideran que ninguno de estos actualmente se está implementado en la institución, por lo tanto, afirman la necesidad de la creación de un programa de gestión de alarmas.

En el caso del personal de enfermería, las encuestas brindaron información detallada acerca de la problemática de fatiga de alarmas en los servicios de la institución (Ver Anexo 2). Se identificó que los turnos encuestados (Mañana, tarde y noche) se encontraron de acuerdo con las siguientes afirmaciones: la frecuencia y volumen de las alarmas pueden llegar a convertirse en intolerable; el personal es sensible a las alarmas y responde rápidamente; las alarmas establecidas son las adecuadas para alertar los cambios en la condición del paciente; y los falsos positivos o las alarmas de baja prioridad reducen la confianza ocasionando que el personal asistencial las silencie.

Entre sus respuestas, se destaca que la mayoría del personal opina que en la institución no se ha abordado la temática de fatigas y gestión de alarmas, sin embargo, esto contradice a otra de las preguntas realizadas al personal, dentro de la cual se enfoca en la existencia de protocolos implementados en la institución. Debido a lo mencionado anteriormente, se procedió a investigar un poco más a profundidad con la jefatura de enfermería. Se determinó que efectivamente no existen guías o protocolos adecuados para la gestión de alarmas, no obstante, el personal si ha recibido indicaciones de las acciones a seguir frente a la presencia de alarmas.

Dentro de las recomendaciones mencionadas para mejorar la gestión de alarmas en monitores multiparámetros por parte del personal asistencial, se encontraron: modificar el volumen de las alarmas, estandarizar el tipo de sonido dependiendo de la clase de alarma que se presente, implementar más capacitaciones a todo el personal (auxiliares, enfermeros y médicos) con el objetivo de reconocer fácilmente las alarmas y se pueda obtener una respuesta adecuada a las circunstancias, y priorizar las alarmas dependiendo de la condición del paciente.

Por parte de la obtención de la información de las alarmas presentadas en el servicio de UCI coronaria brindada por el proveedor de los monitores multiparámetros (Ver Tabla XIV) se puede evidenciar que las alarmas de arritmia, son las más críticas y de mayor prioridad, solo tienen una presencia del 4,45%, las cuales son la contracción ventricular prematuras y la bradicardia con un valor de 1,94% y 1,51% respectivamente, deduciendo que estas alarmas no son las más frecuentadas en la UCI cardiovascular, con estos hallazgos, se puede inferir que las alarmas a las cuales se les debe realizar una clasificación para mitigar, la fatiga y falsas alertas son las de tipo límite ya que estas contribuyen a un 68.45% de presencia en todas las alarmas obtenidas, siendo la alarma de saturación de oxígeno (37.57%) y de apnea (22.86%) las más repetidas, sin embargo, estas alarmas no son fácilmente mitigables debido a que deben ser constantemente monitoreadas y a cualquier cambio se le debe dar seguimiento, ya que, alguna variación representa un posible afección en el estado fisiológico del paciente. Por otra parte, las

alarmas técnicas representan el 27% de la totalidad de las alarmas en el servicio de UCI coronaria, debido en su mayoría al mal contacto, perdida de la señal y posicionamiento inadecuado de los accesorios (señores, electrodos, entre otros).

Para obtener la priorización de alarmas, primeramente, se observaron cuáles de estas estaban presentes en las 3 UCI. Se identificó que en UCI quirúrgica y cardiovascular poseen monitores marca B, mientras que en la UCI coronaria se encuentran los monitores de marca A obteniendo así la Tabla IV, la cual se comparó con determinación la importancia de alarmas en la Tabla V, todo esto para que esta categorización se pueda implementar en todos los servicios seleccionados. Luego de que los doctores priorizaran las alarmas de arritmia (Tabla VII) se realizó una categorización comparando la relación existente entre cada condición clínica, obteniendo así una posible estandarización para las alarmas de arritmia.

Con todos estos datos anteriormente discutidos y mencionados, se creó una guía con el fin de disminir las falencias en la gestión de alarmas, teniendo en cuenta el manual de marca y las consideraciones mínimas establecidas para la creación de una guía en la institución.

7 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Esta guía orientada en la gestión de alarmas se convirtió en una base para futuros trabajos que deseen enfocarse en esta temática. Por tal motivo, se recomienda realizar una segunda fase del proyecto, la cual, estará basada en el método heurístico. En donde, se sugiere realizar una recolección de datos de las centrales de monitoreo de forma periódica, y así ajustar los parámetros con la finalidad de determinar si la estandarización de las alarmas de límites genera que estas disminuyan su porcentaje.

Asimismo, se aconseja implementar encuestas al personal de enfermería, las cuales tendrán como objetivo medir la fatiga de alarmas infligida en sus servicios y evaluar la estandarización anteriormente propuesta. Por otra parte, se propone realizar protocolos de capacitaciones dinámicos basados en gestión de alarmas al personal asistencial.

Finalmente, para trabajos futuros se espera poder transformar esta guía en un protocolo, el cual sea posible implementar en cada uno de los servicios de la institución e integre todos los equipos médicos sin exclusión alguna. Cumpliendo así los estándares dados por la Joint Commission International en su séptima edición.

8 CONCLUSIONES

Se diseño la primera guía enfocada en la gestión de alarmas de los monitores multiparamétricos de las unidades de cuidado intensivo (quirúrgica, coronaria y cardiovascular), que posee una metodología sistemática y presenta una flexibilidad clínica, con base en los nuevos estándares de la Joint Commision en la atención del paciente. Esto debido a que, según las encuestas realizadas, no existe ningún protocolo, guía o estudio que gestionen las alarmas en algún servicio o equipo especifico de la institución.

Asimismo, se identificó que en los monitores existentes en las 3 unidades de cuidados intensivos prevalecen 3 clases de alarmas, siendo estas, las alarmas de arritmia con un aporte del 4,45%, alarmas limites superior/inferior con un aporte del 68,45% y las técnicas con un aporte del 27,11%

A pesar de la intención de proponer alternativas para mitigar las alarmas de límite, se identificó que esta acción no es conveniente debido a que son alarmas que dependen del estado del paciente, por lo tanto, requieren de un continuo monitoreo y no se recomiendan pasar por alto. Por otra parte, si es posible mitigar las alarmas técnicas, de las cuales se identificaron una serie de alternativas y pasos, para poderlas disminuir. Adicionalmente se creó un consolidado de las alarmas de arritmia, siendo estas las más críticas debido a su importancia, es importante mencionar que esta priorización de alarmas es una propuesta y debe estar constantemente en actualización dependiendo de la recolección de datos periódicos por parte del personal técnico.

Bibliografía

[1] Invima, «DECRETO NÚMERO 4725 DE 2005,» Bogotá, 2005.

[2] RAE, «Real academia española, Alarma,» Febrero 2022. [En línea]. Available: https://dle.rae.es/alarma#1TaFtWA.

[3] A. Palacios, «La seguridad y atención hospitalaria no es suficiente: Sistemas de alarmas para un lugar seguro,» 2019. [En línea]. Available: https://www.comparadoralarmas.com/sistema-de-alarma-hospitalario/ . [Último acceso: 2022].

[4] RAE, «Real Academia Española, Alerta,» 2022. [En línea]. Available: https://dle.rae.es/alerta. [Último acceso: Febrero 2022].

[5] Mayo Clinic, «Arritmia cardíaca,» https://www.mayoclinic.org/, 2022. [En línea]. Available: https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/heart-arrhythmia/symptoms-causes/syc-20350668. [Último acceso: 2022].

[6] Universidad de Navarra, «Diccionario médico,» Clínica universidad de Navarra, 2020. [En línea]. Available: https://www.cun.es/diccionario-medico. [Último acceso: 2022].

[7] «¿Siempre está cansado? Puede tener apnea del sueño,» U.S FOOD & DRUG, 2021. [En línea]. Available: https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/siempre-esta-cansado-puede-tener-apnea-del-sueno#:~:text=Una%20apnea%20se%20define%20como,hasta%20muchas%20veces%20por%20hora.. [Último acceso: 2022].

[8] F. Llordachs Marqués, «¿Qué es la atención al paciente? Definición,» 2022. [En línea]. Available: https://clinic-cloud.com/blog/atencion-al-paciente-definicion/#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20atenci%C3%B3n%20al%20paciente,-Por%20definici%C3%B3n%20paciente&text=La%20atenci%C3%B3n%20al%20paciente%20se,por%20profesionales%20de%20la%20salud.. [Último acceso: 2022].

[9] Texas Heart Institute, «Categorías de arritmias,» Texas Heart Institute, 2022. [En línea]. Available: https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/categorias-de-arritmias/. [Último acceso: 2022].

[10] Méredi, «Cirugía Cardiovascular,» 2022. [En línea]. Available: https://www.mederi.com.co/servicios/servicios-medicos-y-quirurgicos/cirugia-cardiovascular. [Último acceso: 2022].

[11] Seguridad integral alarmar, «Qué es una Central de Monitoreo de Alarmas y como funciona,» 2022. [En línea]. Available: https://alarmar.com.co/la-central-de-monitoreo-de-alarmas-y-sus-funciones/#:~:text=Una%20central%20de%20monitoreo%20es,seguridad%20con%20alarmas%20activas%20que. [Último acceso: 2022].

[12] Mayo Clinic, «Contracciones ventriculares prematuras,» 2022. [En línea]. Available: https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/premature-ventricular-contractions/symptoms-causes/syc-20376757#:~:text=Las%20contracciones%20ventriculares%20prematuras%20son%20contracciones%20anormales%20que%20comienzan%20en,aur%C3%ADculas%20y%20des. [Último acceso: 2022].

[13] Invima, *Resolución 4816 de 2008 Programa Nacional de Tecnovigilancia,* Bogotá, 2008.

[14] Mayo Clinic, «Insuficiencia cardiaca,» 2022. [En línea]. Available:

https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/heart-failure/symptoms-causes/syc-20373142. [Último acceso: 2022].

[15] Mapfre, «¿Qué es la fibrilación ventricular?,» 2022. [En línea]. Available: https://www.salud.mapfre.es/enfermedades/cardiovasculares/fibrilacion-ventricular/. [Último acceso: 2022].

[16] A. Valle Muñoz, «¿Qué es la frecuencia cardiaca?,» Fundación Española del corazón, 2018. [En línea]. Available: https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/frecuencia-cardiaca.html. [Último acceso: 2022].

[17] Definición ABC, «Definición de Guía,» Definición ABC, 2022. [En línea]. Available: https://www.definicionabc.com/general/guia.php. [Último acceso: 2022].

[18] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, «Marco de Interoperabilidad,» 2022. [En línea]. Available: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8117.html. [Último acceso: 2022].

[19] materialmedico, «Monitor multiparamétrico de signos vitales,» 2017. [En línea]. Available: https://materialmedico.org/monitor-multiparametrico-signos-vitales/#:~:text=El%20monitor%20multiparam%C3%A9trico%2C%20tambi%C3%A9n%20conocido,paciente%20que%20determinan%20su%20estado. [Último acceso: 2022].

[20] ZOLL Medical Corporation, «Presión arterial no invasiva,» ZOLL Medical Corporation, 2022. [En línea]. Available: https://www.zoll.com/es/productos-m%C3%A9dicos/desfibriladores/r-serie/presi%C3%B3n-arterial-no-invasiva#:~:text=Este%20valor%20indica%20la%20presi%C3%B3n,que%2080%20mil%C3%ADmetros%20de%20mercurio.. [Último acceso: 2022].

[21] Universidad nacional de córdoba, «POSTOPERATORIO,» 2021. [En línea]. Available: https://blogs.unc.edu.ar/cirugia/2011/08/08/postoperatorio/#:~:text=Es%20el%20per%C3%ADodo%20que%20transcurre,terap%C3%A9utica%20finalizar%20con%20la%20muerte.. [Último acceso: 2022].

[22] A. Rivas, «Signos vitales oximetría,» Grupo EMI, 2021. [En línea]. Available: https://www.grupoemi.com/blog/sangre-oxigenada. [Último acceso: 2022].

[23] Mayo Clinic, «Síndrome coronario agudo,» 2022. [En línea]. Available: https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/acute-coronary-syndrome/symptoms-causes/syc-20352136. [Último acceso: 2022].

[24] Mayo Clinic, «Choque cardiógeno,» 2022. [En línea]. Available: https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/cardiogenic-shock/symptoms-causes/syc-20366739. [Último acceso: 2022].

[25] Mayo Clinic, «Taquicardia supraventricular,» Mayo Clinic, 2022. [En línea]. Available: https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/supraventricular-tachycardia/symptoms-causes/syc-20355243. [Último acceso: 2022].

[26] MedlinePlus, «Taquicardia supraventricular paroxística (TSVP),» MedlinePlus, 2022. [En línea]. Available: https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000183.htm#:~:text=La%20taquicardia%20supraventricular%20parox%C3%ADstica%20(TSVP,significa%20de%20vez%20en%20cuando.. [Último acceso: 2022].

[27] Definicionabc, «Definición de Tecnología Médica,» 2022. [En línea]. Available: https://www.definicionabc.com/tecnologia/tecnologia-medica.php. [Último acceso: 2022].

[28] Clínica alemana, «UCI Cardiológica,» 2022. [En línea]. Available: https://www.clinicaalemana.cl/especialidades/cardiologia/areas-de-trabajo/uci-cardiologica. [Último acceso: 2022].

[29] FCI, «Unidad de cuidados intensivos cardiovascular y postquirúrgica Adultos,» 2022. [En línea]. Available: https://cardioinfantil.org/servicios-y-especialidades/unidad-de-cuidado-intensivo-cardiovascular-y-posquirurgica-adultos/. [Último acceso: 2022].

[30] H. Balparda, «Grupo Gamma,» 2019. [En línea]. Available: https://www.grupogamma.com/ambiente-en-una-unidad-coronaria/#:~:text=La%20Unidad%20Coronaria%20es%20un,e%20insuficiencia%20cardiaca%2C%20entre%20otras.).. [Último acceso: 2022].

[31] Lacardio, «Nuestra historia,» [En línea]. Available: https://cardioinfantil.org/quienes-somos/nuestra-historia/. [Último acceso: 2 Febrero 2022].

[32] Prensa, «LA FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL RENUEVA SU IMAGEN Y PRESENTA LACARDIO,» 2 Junio 2021. [En línea]. Available: https://copublicitarias.com/la-fundacion-cardioinfantil-renueva-su-imagen-y-presenta-lacardio/. [Último acceso: 20 Febrero 2022].

[33] laCardio, «ACREDITACIONES Y PREMIOS,» [En línea]. Available: https://cardioinfantil.org/quienes-somos/conocenos/acreditaciones-y-premios/#:~:text=Acreditaci%C3%B3n%20Nacional%20en%20Salud,Salud%20y%20por%20el%20ICONTEC.. [Último acceso: 2022 Febrero 2022].

[34] ICONTEC / Dirección de Acreditación en Salud, «ICONTEC / Dirección de Acreditación en Salud,» [En línea]. Available: https://acreditacionensalud.org.co/que-es-la-acreditacion-en-salud/. [Último acceso: 2 Febrero 2022].

[35] 11 Noviembre 2016. [En línea]. Available: https://worldtourismsite1.wordpress.com/2016/11/11/jcijoint-commission-international/. [Último acceso: 20 Febrero 2022].

[36] Ministro de Salud y Protección Social , «Seguridad del paciente y la atención segura,» 11 Marzo 2015. [En línea]. Available: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Guia-buenas-practicas-seguridad-paciente.pdf. [Último acceso: Febrero 2022].

[37] Ministerio de protección social, «Guía técnica "Buenas practicas para la seguridad del paciente en la atención en salud",» 17 10 2018. [En línea]. Available: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/guia-buenas-practicas-seguridad-paciente2010.pdf. [Último acceso: Febrero 2022].

[38] Joint Commission International, Estándares de acreditación de la Joint Commission International para hospitales, Oakbrook Terrace: Joint Commission Resources; 6th edición , 2017.

[39] Ministerio de salud, «Manual de Acreditaciónen salud ambulatorio y hospitalario de Colombia,» Bogotá, D.C., 2011.

[40] Security shops, «Conoce los sistemas de alarmas contra distintos riesgos en hospitales,» Security shops, 2021. [En línea]. Available: https://www.securityshops.com.co/novedades/sistemas-de-alarmas-para-atender-riesgos-en-hospitales. [Último acceso: 2022].

[41] Seisamed, «Gestión de los sistemas de alarmas hospitalarios,» 2019. [En línea]. Available: https://www.seisamed.com/gestion-de-los-sistemas-de-alarmas-hospitalario. [Último acceso: 2022].

[42] Fundación Cardioinfantil, «Almera - Sistema de Gestión Integral,» [En línea].

Available: https://sgi.almeraim.com/sgi/seguimiento/?ingresar=true. [Último acceso: 21 Febrero 2022].

[43] ElHospital, «INGENIERÍA CLÍNICA, UNA ALIADA ESTRATÉGICA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD DE LAS INSTITUCIONES DE SALUD,» 2018. [En línea]. Available: https://www.elhospital.com/blogs/Ingenieria-clinica,-una-aliada-estrategica-para-la-calidad-y-seguridad-de-las-instituciones-de-salud+126580. [Último acceso: 2022].

[44] D. H. T. J. T. L. M. y. B. S. Micah Seifert, «Effect of bundle set interventions on physiologic alarms and alarm fatigue in an intensive care unit: A quality improvement project,» *Intensive and Critical Care Nursing,* vol. 67, nº 103098, 2021.

[45] C. Morales Sánchez, M. Murillo Pérez, S. Torrente Vela, M. García Iglesias, C. Cornejo Bauer, C. López López, M. Orejana Martín, M. Cuenca Solanas y E. Alted López, «Auditoría de las alarmas del monitor de cabecera en una unidad de cuidados críticos,» *Enfermería Intensiva,* vol. 25, nº 3, p. 84, 2014.

[46] D. Boyle, D. O'Connell, R. Albert y F. Platt, «Disclosing errors and adverse events in the intensive care unit,» *Crit Care Med,* vol. 34, nº 5, p. 1532, 2006.

[47] G. Perkins, D. McAuley, S. Davies y F. Gao, «Discrepancies between clinical and postmortem diagnoses incritically ill patients: an observational study,» *Critical Care ,* vol. 7, nº 6, p. R129, 2003.

[48] M. D. S. C. Gloria Avalos, «Critical care nurses' knowledge of alarm fatigue and practices towards alarms: A multicentre study,» *Crossref,* 2018.

[49] Nihon Kohden, «Monitor de cabecera Manual de usuario CSM-101 y CSM-1502,» de *Función de alarma*, 2018, pp. 115-116.

[50] Philips, Monitor de paciente IntelliVue, Berlín: Philips, 2012.

[51] Philips, «Just a nuisance?,» 2022. [En línea]. Available: https://www.philips.com/c-dam/b2bhc/master/whitepapers/alarm-systems-management/Just-a-Nuisance.pdf?_gl=1*1he9qeb*_ga*MzU2MjM1NjYyLjE2NDc5MTQyOTU.*_ga_2NMXNNS6LE*MTY1MDg0NTIwNy4yLjEuMTY1MDg0NTIxNy41MA..*_fplc*a0k3VkFRamRzdHdNUVJXbHZvSlFqT0dnZG1WcWNmdzVHZH. [Último acceso: 2022].

[52] QuestionPro, «¿Qué es la escala de Likert y cómo utilizarla?,» 2022. [En línea]. Available: https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/. [Último acceso: 2022].

[53] Questionpro, «Tipos de preguntas de orden y clasificación. ¿Cuáles debo utilizar?,» 2022. [En línea]. Available: https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-preguntas-de-orden-y-clasificacion-cuales-debo-utilizar/. [Último acceso: 2022].

[54] O. Vera Carrasco, «Guías de atención, guías de prácticas clínicas, normas y procolos de atención,» *Revista Médica La Paz,* vol. 25, nº 2, p. 76, 2019.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de alarmas clínicas en UCI para monitores multiparámetros dirigido al personal médico.

Encuesta de gestión de alarmas clínicas en UCI para monitores multiparámetros

Los siguientes datos recopilados en esta encuesta serán de uso exclusivo para el estudio de gestión de alarmas clínicas realizado por la universidad del Rosario y LaCardio.

1. En la perspectiva clínica, para monitores multiparámetros usted considera que

	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
LaCardio implementa programas de gestión de alarmas.	○	○	○	○	○
Existe una priorización de alarmas en el servicio.	○	○	○	○	○
Los líderes de la institución desarrollan programas de gestión de alarmas.	○	○	○	○	○
Tiene	○	○	○	○	○

conocimiento de la gestión de alarmas clínicas.					
Se encuentra capacitado el personal en gestión de alarmas.	○	○	○	○	○

2. Según la patología de falla cardíaca, arrastre y ubique las siguientes alarmas en orden ascendente (es decir de mayor a menor prioridad). *

Bradicardia extrema
Taquicardia ventricular
Bradicardia ventricular
Bigeminismo ventricular
Asistolia
Taquicardia extrema
Taquicardia supra ventricular
Contracción ventricular prematura multiforme
Ritmo ventricular
Fibrilación ventricular

3. Según la afección de síndrome coronario agudo, arrastre y ubique las siguientes alarmas en orden ascendente (es decir de mayor a menor prioridad).

Bradicardia extrema
Taquicardia ventricular
Bradicardia ventricular
Bigeminismo ventricular
Asistolia
Taquicardia extrema
Taquicardia supra ventricular
Contracción ventricular prematura multiforme
Ritmo ventricular
Fibrilación ventricular

4. Arrastre y ubique las siguientes alarmas en orden ascendente (es decir de mayor a menor prioridad) si el paciente se encuentra en postoperatorio de cirugía cardíaca.

Bradicardia extrema
Taquicardia ventricular
Bradicardia ventricular
Bigeminismo ventricular
Asistolia
Taquicardia extrema
Taquicardia supra ventricular
Contracción ventricular prematura multiforme
Ritmo ventricular
Fibrilación ventricular

5.Teniendo en cuenta el Shock cardiogénico- ECMO, arrastre y ubique las siguientes alarmas en orden ascendente (es decir de mayor a menor prioridad).

Bradicardia extrema
Taquicardia ventricular
Bradicardia ventricular
Bigeminismo ventricular
Asistolia
Taquicardia extrema
Taquicardia supra ventricular
Contracción ventricular prematura multiforme
Ritmo ventricular
Fibrilación ventricular

Anexo 2. Encuesta de alarmas clínicas en UCI para monitores multiparámetros dirigido al personal de enfermería y auxiliar de enfermería.

Encuesta de alarmas clínicas en UCI para monitores multiparámetros

La siguiente encuesta nos permitirá evaluar, según su criterio, la importancia de las alarmas clínicas enlos monitores multiparámetros.

* Obligatoria

Los siguientes datos recopilados en esta encuesta serán de uso exclusivo para el estudio de gestión y fatigade alarmas clínicas realizado por la universidad del Rosario y LaCardio.

1. Fecha de nacimiento *

Especifique la fecha (dd/MM/yyyy)

2. Cargo *

- ◯ Enfermera
- ◯ Auxiliar de enfermería

3. Usted pertenece al servicio de *

- ◯ UCI Coronaria
- ◯ Cardiovascular
- ◯ Quirúrgica

4. Usted pertenece al turno de *

- ◯ Mañana
- ◯ Tarde
- ◯ Noche (noche A o noche B)

5. En la perspectiva clínica, para monitores multiparámetros usted considera que *

	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Las alarmas de baja prioridad interrumpen la atención del paciente.	○	○	○	○	○
Las alarmas de baja prioridad reducen la confianza y hacen que el personal médico las silencie.	○	○	○	○	○
Las alarmas que se usan en su UCI son adecuadas para alterar al personal de cambios en la condición de un paciente.	○	○	○	○	○
El personal es sensible a las alarmas y responde rápidamente.	○	○	○	○	○
Existen procedimientos y protocolos dentro del servicio de gestión de alarmas	○	○	○	○	○

Encuesta de fatiga de alarmas clínicas

6. En la perspectiva clínica, para monitores multiparámetros, usted considera que *

	Totalmente	Desacuerdo	Ni de	De	Totalmente

	en desacuerdo		acuerdo, ni en desacuerdo	acuerdo	de acuerdo
El aumento de la frecuencia y el volumen de las alarmas puede llegar a ser intolerable para el personal clínico.	○	○	○	○	○
En un entorno de alarma continua, el personal clínico se vuelve insensible a las alarmas.	○	○	○	○	○
Al inicio de mi turno, presto más atención a las alarmas que finalizando el turno.	○	○	○	○	○
Presto más atención en el turno de noche a las alarmas.	○	○	○	○	○

7. ¿Qué considera necesario para mejorar la gestión de alarmas en monitores multiparámetros?

Escriba una respuesta

Anexo 3. Tablas estadísticas de los resultados de la encuesta 2 al personal asistencial.

Las alarmas de baja prioridad interrumpen la atención al paciente.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	1	10	5	7	1	24
Tarde	0	3	4	4	3	14
Noche (noche A o noche B)	2	6	6	8	1	23
Total	3	19	15	19	5	61

Las alarmas de baja prioridad reducen la confianza y hacen que el personal médico las silencie.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	0	4	2	14	4	24
Tarde	1	2	4	5	2	14
Noche (noche A o noche B)	3	4	3	11	2	23
Total	4	10	9	30	8	61

Las alarmas que se usan en su UCI son adecuadas para alertar al personal de cambios en la condición de un paciente.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	1	2	2	11	8	24
Tarde	1	0	0	8	5	14
Noche (noche A o noche B)	1	0	3	11	8	23
Total	3	2	5	30	21	61

El personal es sensible a las alarmas y responde rápidamente.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	2	7	2	8	5	24
Tarde	1	0	3	8	2	14
Noche (noche A o noche B)	0	2	1	12	8	23
Total	3	9	6	28	15	61

Existen procedimientos y protocolos dentro del servicio de gestión de alarmas.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	7	6	3	5	3	24
Tarde	0	1	5	5	3	14
Noche (noche A o noche B)	1	1	6	9	6	23
Total	8	8	14	19	12	61

El aumento de la frecuencia y el volumen de las alarmas puede llegar a ser intolerable para el personal clínico.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	1	10	5	7	1	24
Tarde	0	3	4	4	3	14
Noche (noche A o noche B)	2	6	6	8	1	23
Total	3	19	15	19	5	61

Se ha abordado la temática de fatiga de alarmas.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	7	11	1	5	0	24
Tarde	2	5	2	2	3	14
Noche (noche A o noche B)	5	8	4	4	2	23
Total	14	24	7	11	5	61

En un entorno de alarma continua, el personal clínico se vuelve insensible a las alarmas.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	3	2	3	12	4	24
Tarde	0	4	3	6	1	14
Noche (noche A o noche B)	4	6	4	7	2	23
Total	7	12	10	25	7	61

Al inicio de mi turno, presto más atención a las alarmas que finalizando el turno.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	3	7	8	4	2	24
Tarde	2	7	3	2	0	14
Noche (noche A o noche B)	3	13	6	1	0	23
Total	8	27	17	7	2	61

Presto más atención en el turno de noche a las alarmas.						
Turno al que pertenece	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Mañana	3	6	11	4	0	24
Tarde	1	6	5	2	0	14
Noche (noche A o noche B)	3	5	7	6	2	23
Total	7	17	23	12	2	61

Anexo 4. Guía para la gestión de alarmas en monitores multiparamétricos

GUÍA PARA LA GESTIÓN DE ALARMAS EN MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS EN UCI CARDIOVASCULAR, CORONARIA Y QUIRÚRGICA

V.01 mayo 2022

Valentina Medina Rodríguez
Karen Iveth Vageon Vargas

Fundación Cardioinfantil

Contenido

Introducción 3
Objetivo general y específicos 4
Ámbito de aplicación de la guía y población 4
Marco teórico 5
Guía para la gestión de alarmas en monitores multiparámetros 7
Bibliografía 11
Anexos 12

Introducción

La seguridad del paciente es una prioridad en la atención en salud en cada institución hospitalaria, ya que algún incidente o evento adverso representa la atención insegura al usuario y se puede presentar por un cambio en las condiciones clínicas del paciente, los trabajadores de la salud, la complejidad del procedimiento, de los equipos y tecnologías utilizadas [2]. Desde la publicación del reporte "Errar es humano" por el instituto de medicina de los Estados Unidos, la seguridad del paciente se convirtió en una prioridad global, ya que alrededor de aproximadamente 100.000 pacientes fallecían al año, producto de los errores en la atención médica en solo este país [1].

Una de las organizaciones regulatorias que promueven la implementación de prácticas seguras y se enfoca en la mejoría de la calidad en el ámbito hospitalario es la Joint Commision internacional. En su más reciente edición agregaron un nuevo estándar en la sección "Atención al paciente", siendo este, la gestión del sistema de alarmas clínicas [3].

Los sistemas de alarmas juegan un papel crucial en los hospitales ya que estos proporcionan las señales oportunas de una falla, brindan confianza en la seguridad del paciente y se aseguraran de proporcionar un tratamiento tanto oportuno como efectivo [4]. Todo equipo médico[1] posee un sistema de alarmas, permitiendo que el personal médico acuda a brindar ayuda, en caso de que los pacientes presenten estados fisiológicos insatisfactorios o dicho equipo médicos no funcionen adecuadamente, como por ejemplo cuando se presente una falla en los sistemas eléctricos o en el sistema de suministro de gases medicinales previniendo tanto al paciente como al personal un posible incidente o evento [5].

Con base a lo anterior y teniendo en cuenta los estándares de acreditación de Joint Commision International, LaCardio pretende abordar la gestión de alarmas enfocándose en las unidades de cuidado intensivo coronaria, cardiovascular y quirúrgica, proponiendo una guía que permita mitigar la fatiga de alarmas de las enfermeras y reducir los daños al paciente reconociendo la prioridad en las alarmas.

[1] los equipos médicos señalados anteriormente se refieren a cualquier instrumento, aparato, implemento, máquina, implante, reactivo in vitro o calibrador, software, material u otro artículo similar, en esta guía, se refiere a los equipos médicos para toma de signos vitales.

Objetivo general y específicos

Objetivo general

Diseñar una guía para la gestión de alarmas en los monitores multiparamétricos en la unidad de cuidados intensivos coronarios, cardiovascular y quirúrgica de LaCardio.

Objetivos específicos

1. Reconocer los nuevos estándares en administración del sistema de alarmas clínicas dados por la Joint Commision International.
2. Identificar las alarmas existentes utilizadas en los servicios seleccionados.
3. Detallar las alarmas más frecuentes presentes en el servicio.

Ámbito de aplicación de la guía y población

Este guía va dirigida a los profesionales de la institución que pertenecen a las unidades de cuidados intensivos cardiovascular, coronaria y quirúrgica seleccionadas para la creación de esta y al departamento de ingeniería clínica, quienes tienen la potestad de modificarlo dependiendo de los hallazgos y variaciones a lo largo de la implementación de este.

Marco teórico

La FDA (Food and Drug Administration) ha identificado cientos de eventos e incidentes adversos relacionados con alarmas en dispositivos médicos en especial los de monitoreo, de modo complementario, la organización de investigación de seguridad del paciente, conocida por sus siglas ECRI, en el 2016 posicionó a los peligros de las pérdidas de alarmas como el número dos en su lista anual "Top 10 Health Technology Hazards" [6] [7].

La seguridad de los pacientes se ha convertido en la gestión prioritaria en cada institución de salud después de los resultados arrojados por la publicación del reporte dado por el Instituto de medicina de los Estados Unidos "errar es de humanos" [1] y el foco principal se convirtió en la investigación de las causas de errores provocando eventos e incidentes adversos asociados al cuidado de la salud de las personas. En este marco, los servicios de emergencias, los centros quirúrgicos y en especial las unidades de cuidados intensivos son los lugares en donde la implementación de medidas preventivas y predictivas de un posible riesgo son esenciales para evitar los sucesos adversos debido a la existencia de diversas patologías complejas requiriendo una mayor frecuencia de estudios clínicos, seguimiento, tratamiento y el uso de medicamentos de alto riesgo. Todas estas variables pueden conllevar a que el paciente presente complicaciones relacionadas con el tratamiento o que se pasen por alto un hallazgo físico crítico [9].

Un estudio realizado en el hospital Birmingham Heartlands en Inglaterra demostró que los 30% pacientes fallecidos, a los que se les realizaron autopsias, habían sufrido al menos un error durante el proceso de atención y la condición más frecuentada fue el infarto de miocardio [8]. Con relación a la unidad de cuidados intensivos se encuentran aquellos pacientes críticos, que presentan un riesgo vital, requiriendo una monitorización continua de los signos vitales (temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca, actividad cardiaca del corazón ECG y frecuencia respiratoria) realizada por un equipo médico como los monitores multiparamétricos que precisan entrenamiento y experiencia para manejarlo. Cuando los signos vitales no se encuentran en los rangos apropiados, el monitor de signos vitales dispara una alarma clínica con la intención de llamar la atención del personal clínico el cual debe identificar las diversas señales auditivas y visuales a las que son expuestas para brindar un cuidado activo [7].

Se ha demostrado que la falta de respuesta a las alarmas clínicas afecta la seguridad del paciente, y puede dar lugar a deterioros en su salud, sin embargo, existen una gran variedad de estas que resultan siendo de baja prioridad, causando que el personal de enfermería pueda llegar a experimentar fatiga de alarmas. Esta condición consiste en que los profesionales de salud expuestos a múltiples alarmas se vuelvan insensibles a los sonidos, ocasionando efectos negativos en el paciente [10].

En la primera fase, se buscó identificar las necesidades de los servicios, dando como resultado dos tipos de enfoques: técnico y clínico.

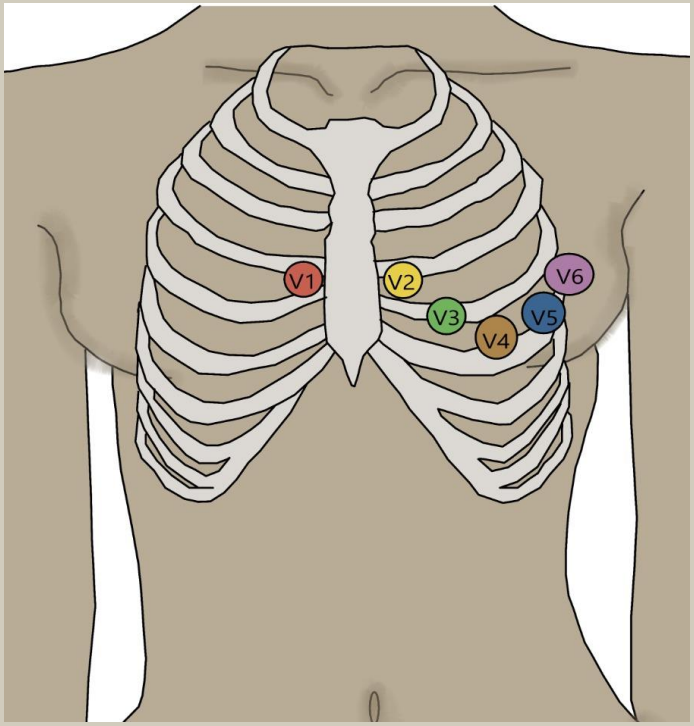
En el enfoque técnico se encarga de verificar el correcto posicionamiento, y condición de los accesorios que se utilizan en el monitor. Según la información de las alarmas presentes en el servicio de UCI coronaria brindada por el proveedor de los monitores (**Anexo *1***), las alarmas técnicas comprenden aproximadamente un 27 % del total de las alarmas presentes en el entorno clínico. Este porcentaje contribuye en gran escala a la fatiga de alarmas del personal asistencial. Las alarmas que presentan un mayor índice se encuentran a continuación:

- mV Bajo
- Electrodo off
- Comprobar electrodos
- Comprobar electrodo V4
- Sonda OFF
- Perdida de comunicación
- Comprobar electrodo V5

Al momento en el que el paciente ingresa a la unidad de cuidados intensivos es importante tener en cuenta:

1. Preparar la piel de los pacientes debidamente para evitar que los electrodos se desconecten o no capten la señal.
2. Cambiar regularmente los sensores de un solo uso, en un periodo máximo de 24 horas ya que pierden calidad adhesiva.
3. Proteger el sensor de saturación de pulsioximetria con material opaco.
4. Establecer horarios de rutina con la finalidad de inspeccionar, limpiar y mantener el equipo en condiciones óptimas. Este apartado se centrará específicamente en la verificación de los cables de conexión.
5. Gestionar la comunicación entre el personal asistencial y técnico para asistencia de los accesorios de los monitores cuando esta se requiere.
6. Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de los seis electrodos precordiales ubicados en la región precordial:
    - V1: En el cuarto espacio intercostal, en el borde derecho del esternón.
    - V2: En el cuarto espacio intercostal, en el borde izquierdo del esternón.
    - V3: A la mitad de distancia entre los electrodos V2 y V4.

- V4: En el quinto espacio intercostal en la línea medio-clavicular (línea que baja perpendicularmente desde el punto medio de la clavícula).
- V5: En la misma línea horizontal que el electrodo V4, pero en la línea axilar anterior (línea que baja perpendicularmente desde el punto medio entre el centro de la clavícula y su extremo lateral).
- V6: En la misma línea horizontal que los electrodos V4 y V5, pero en la línea medio axilar (línea que baja perpendicularmente desde el centro de la axila) [11]



En el enfoque clínico se realizó la propuesta de priorización de alarmas de arritmia presentadas en los monitores, con base a un consolidado realizado mediante encuestas al personal médico, los cuales proporcionaron las principales condiciones presentes en los servicios.

Tomando en cuenta lo anterior, la priorización de alarmas se estandarizó de la siguiente manera:

Alarma de arritmia	Nivel de alarma	Límites de alarma
Fibrilación ventricular	Crisis	>140 bpm
Asistolia	Crisis	3 s
Taquicardia ventricular	Crisis	>100 bpm
Taquicardia extrema	Crisis	>140 bpm
Bradicardia extrema	Crisis	<40 bpm
Taquicardia supraventricular	Advertencia	>120 bpm
Bradicardia ventricular	Advertencia	<60 bpm
Ritmo ventricular	Aviso	-
Contracción ventricular prematura multiforme	Aviso	-
Bigeminismo ventricular	Aviso	-

Es importante mencionar que esta priorización es una propuesta y debe estar constantemente en actualización dependiendo de la recolección de datos periódicos por parte del personal técnico. En la segunda fase se sugiere una evaluación mediante el método heurístico.

Estas alarmas son las principales que se presentan en cualquier marca de monitor, por ende, esta priorización se puede configurar en dicho equipo médico discriminando el proveedor.

Ya que las alarmas de límite inferior/superior detectan los demás parámetros fisiológicos (frecuencia cardiaca, presión no invasiva, temperatura, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, etc.) es importante revisar el correcto posicionamiento de los sensores, especialmente en las alarmas de SpO2 y de apnea debido a que estas son las más frecuentes en el servicio (Anexo 1), ya que estas alarmas son difíciles de mitigar, por lo tanto, es primordial la atención inmediata por el personal clínico para así, detectar las posibles causas de la alarma.

Recomendaciones generales

- ✓ Es importante crear un equipo multidisciplinario a nivel institucional en conjunto con el fabricante o el distribuidor del monitor multiparámetros con el fin de ajustar todas las alarmas existentes en dicho equipo médico, incluidos los niveles del volumen y la duración del sonido de cada alarma junto con el color de visualización de esta dependiendo de su categoría.
- ✓ Todo el equipo personal perteneciente al servicio debe recibir una capacitación de las alarmas existentes, de la priorización de las alarmas y de la correcta atención a estas.
- ✓ Realizar monitoreos constantes del personal clínico con respecto a la fatiga de alarmas, con el fin de realizar retroalimentaciones del rendimiento de la priorización de alarmas.
- ✓ Algunas recomendaciones dadas por la Guía Clínica por consenso[2] son rasurar el pelo del pecho y limpiar la piel con isopañil, una esponja de gasa, jabón suave o toallas de alcohol.

[2] The society for cardiological science and technology. Clinical Guidelines by consensus. Recording a standard 12-lead electrocardiogram. An approved Methodology. Britihs cardiovascular Society. Octubre 2006. [https://scst.org.uk/wp-content/uploads/2020/02/SCST_ECG_Recording_Guidelines_2017am.pdf].

Bibliografía

[1] Ministro de Salud y Protección Social, «Seguridad del paciente y la atención segura,» 11 Marzo 2015. [En línea]. Available: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Guia-buenas-practicas-seguridad-paciente.pdf.. [Último acceso: 2022].

[2] Ministerio de protección social, «Guía técnica "Buenas practicas para la seguridad del paciente en la atención en salud",» 17 Octubre 2018. [En línea]. Available: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/guia-buenas-practicas-seguridad-paciente2010.pdf. [Último acceso: 2022].

[3] Joint Commission International, «Estándares de acreditación de la Joint Commission International para hospitales,» Joint Commission Resources , Illinois, 2021.

[4] Security shops, «Conoce los sistemas de alarmas contra distintos riesgos en hospitales,» Security shops, 2021. [En línea]. Available: https://www.securityshops.com.co/novedades/sistemas-de-alarmas-para-atender-riesgos-en-hospitales. [Último acceso: 2022].

[5] Seisamed, «Gestión de los sistemas de alarmas hospitalarios,» 2019. [En línea]. Available: https://www.seisamed.com/gestion-de-los-sistemas-de-alarmas-hospitalario. [Último acceso: 2022].

[6] D. Seifert y B. S. Micah, «Effect of bundle set interventions on physiologic alarms and alarm fatigue in an intensive care unit: A quality improvement project,» *Intensive and Critical Care Nursing,* vol. 67, nº 103098, 2021.

[7] C. Morales Sánchez, M. Murillo Pérez, S. Torrente Vela, M. García Iglesias, C. Cornejo Bauer, C. López López, M. Orejana Martín, M. Cuenca Solanas y E. Alted López, «Auditoría de las alarmas del monitor de cabecera en una unidad de cuidados críticos,» *Enfermería Intensiva,* vol. 25, nº 3, p. 84, 2014.

[8] G. Perkins, D. McAuley, S. Davies y F. Gao, «Discrepancies between clinical and postmortem diagnoses incritically ill patients: an observational study,» *Critical Care,* vol. 7, nº 6, p. R129, 2003.

[9] D. Boyle, D. O'Connell, R. Albert y F. Platt, «Disclosing errors and adverse events in the intensive care unit,» *Crit Care Med,* vol. 34, nº 5, p. 1532, 2006.

[10] Philips, «Just a nuisance?,» 2022. [En línea]. Available: _gl=1*89995p*_ga*MzU2MjM1NjYyLjE2NDc5MTQyOTU.*_ga_2NMXNNS6LE*MTY0NzkxNDI5NC4xLjEuMTY0NzkxNTA4Ny4yMA..*_ga_Q243QQ1P76*MTY0NzkxNDI5NC4xLjEuMTY0NzkxNTA4Ny4yMA..&_ga=2.116526534.1507198762.1647914295-356235662.1647914295. [Último acceso: 2022].

[11] Philips, «¿Cómo se colocan los Electrodos del Electrocardiograma?,» 2022. [En línea]. Available: https://enfermeriabubenosaires.com/como-se-colocan-los-electrodos-delelectrocardiograma/#Electrodos_Precordiales. [Último acceso: 2022].

Anexo 1. Información de las alarmas presentadas en el servicio de UCI coronaria brindada por el proveedor de los monitores multiparámetros de marca A.

Tipo de alarma	Descripción	Total	Porcentaje	Total por tipo de alarma	Porcentaje por tiempo de alarma
ARRITMIAS	Run VPC	718,00	1,94%	1644,00	4,45%
	Bradicardia	558,00	1,51%		
	Taquicardia	213,00	0,58%		
	Asistolia	85,00	0,23%		
	Fib-V	47,00	0,13%		
	Taqui V.	16,00	0,04%		
	Fc alarma	6,00	0,02%		
	Sin pulso	1,00	0,00%		
LÍMITES	SpO2 alarma	13888,00	37,57%	25300,00	68,45%
	Alarma Apnea	8449,00	22,86%		
	PNI ALARMA	2374,00	6,42%		
	PNI-D	256,00	0,69%		
	PNI-M	256,00	0,69%		
	PAP-M	21,00	0,06%		
	PAP-D	21,00	0,06%		
	PAP ALARMA	12,00	0,03%		
	FR ALARMA	12,00	0,03%		
	ART ALARMA	11,00	0,03%		
TÉCNICOS	mV Bajo	5786,00	15,65%	10019,00	27,11%
	Electrodo off	2239,00	6,06%		
	Comprobar electrodos	1704,00	4,61%		
	Comprobar electrodo V4	131,00	0,35%		
	Sonda OFF	138,00	0,37%		
	Perdida de comunicación	13,00	0,04%		
	Comprobar electrodo V5	8,00	0,02%		