

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Profesional de Medicina Humana



Una Institución Adventista

Beneficios de la implementación de un registro electrónico de pacientes de cuidados intensivos: una revisión de alcance

Trabajo de Investigación para obtener el Grado Académico de Bachiller en Medicina Humana

Autor:

Abdiel Haniel Coico Lama

Lady Lucía Diaz Chingay

Asesor:

Mc. Anderson Nelver Elías Soriano Moreno

Lima, Julio 2021

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Anderson Nelver Elias Soriano Moreno, de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Medicina Humana, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN REGISTRO ELECTRÓNICO DE PACIENTES DE CUIDADOS INTENSIVOS: UNA REVISIÓN DE ALCANCE**” constituye la memoria que presenta los estudiantes Abdiel Haniel Coico Lama y Lady Lucía Diaz Chingay para obtener el Grado Académico de Bachiller en Medicina Humana, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 6 días del mes de Julio del año 2021.



Anderson Nelver Elias Soriano Moreno



Correo
UPeU

Abdiel Haniel Coico Lama <abdielcoico@upeu.edu.pe>

[RHCM] Envío recibido

1 mensaje

Fidel Cathcart Roca <cmrhaban@infomed.sld.cu>
Para: Estudiante Abdiel Haniel Coico Lama <abdielcoico@upeu.edu.pe>

13 de febrero de 2021, 12:11

Estudiante Abdiel Haniel Coico Lama:

Gracias por enviarnos su manuscrito "Beneficios de la implementación de un registro electrónico de pacientes de cuidados intensivos: una revisión de alcance" a Revista Habanera de Ciencias Médicas. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito:

<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/author/submission/3970>

Nombre de usuario/a: haco

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as. Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

Fidel Cathcart Roca
Revista Habanera de Ciencias Médicas
Revista Habanera de Ciencias Médicas
<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab>

--

Este mensaje le ha llegado mediante el servicio de correo electrónico que ofrece Infomed para respaldar el cumplimiento de las misiones del Sistema Nacional de Salud. La persona que envía este correo asume el compromiso de usar el servicio a tales fines y cumplir con las regulaciones establecidas

Infomed: <http://www.sld.cu/>

Resumen

Objetivos: Esta revisión trató de identificar y describir la importancia de los registros médicos electrónicos y algunas herramientas para su implementación en la UCI.

Diseño: Revisión de alcance.

Fuentes de datos: Se hicieron búsquedas en las siguientes bases de datos Pubmed, SCOPUS, EBSCO y Web of Science.

Métodos de revisión: Se utilizó las recomendaciones del Instituto Joanna Briggs para realizar e informar esta revisión de alcance, apoyado por la lista de verificación de PRISMA-ScR. Dos revisores independientes examinaron 2904 registros por título y resumen para determinar su pertinencia para los objetivos de la revisión, y un tercer revisor independiente resolvió las controversias. Tras la evaluación de 67 documentos de texto completo, se incluyeron 26 en la revisión.

Resultados: Artículos reportaron que el uso de los registros electrónicos en la UCI se asoció con la disminución del 28% de mortalidad, 37% estancia hospitalaria, 50% estancia en UCI y 85% infecciones asociadas a catéter central. Las herramientas que se pueden usar en estos registros son las que involucran inteligencia artificial para predecir desenlaces como mortalidad y readmisión a la UCI. Por otro lado, las listas de verificación para el control de calidad y prevención de infección incluidas en la historia clínica electrónica parecen ser una herramienta adecuada para los medios que no cuenten con la experticia en el procesamiento de datos.

Conclusiones: Encontramos evidencia de que los registros médicos electrónicos podrían ser una herramienta que ayude a mejorar el cuidado del paciente en la UCI. Además, los

ricos datos capturados, abren la posibilidad de crear sistemas de alerta y predicción usando inteligencia artificial.

Palabras clave: Unidades de Cuidados Intensivos, Registros Electrónicos de Salud, Sistemas de Registros Médicos Computarizados (DeCS)

Abstract

Objectives: This review sought to identify and describe the importance of electronic medical records and some tools for their implementation in the ICU.

Design: Scoping review.

Data sources: The following databases were searched: Pubmed, SCOPUS, EBSCO and Web of Science.

Review Methods: The Joanna Briggs Institute recommendations were used to conduct and inform this scoping review, supported by the PRISMA-ScR checklist. Two independent reviewers examined 2904 records by title and abstract for relevance to the review objectives, and a third independent reviewer resolved disputes. After evaluation of 67 full-text papers, 26 were included in the review.

Results: Articles reported that the use of electronic records in the ICU was associated with a 28% decrease in mortality, 37% decrease in hospital stay, 50% decrease in ICU stay, and 85% decrease in central catheter-associated infections. The tools that can be used in these registries are those that involve artificial intelligence to predict outcomes such as mortality and readmission to the ICU. On the other hand, checklists for quality control and infection prevention included in the electronic medical record seem to be a suitable tool for media that do not have the expertise in data processing.

Conclusions: We found evidence that electronic medical records could be a tool to help improve patient care in the ICU. In addition, the rich data captured opens the possibility of creating alert and predictive systems using artificial intelligence.

Keywords: Intensive Care Units, Electronic Health Records, Computerized Medical Records Systems (DeCS).

1. Introducción

Los registros de los pacientes admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) son una herramienta que tiene como utilidad principal mejorar la monitorización y manejo de pacientes, de igual forma los datos capturados pueden ser usados para contestar diferentes preguntas de investigación. Entre las bases de datos que emplean registros médicos electrónicos que tienen una estructura detallada se encuentran: Acute respiratory Distress Syndrome Network (1), Multiparameter Intelligent Monitoring in Intensive Care II (2), Veterans Affairs, Inpatient Evaluation Center (3), Michigan Hospital Association Keystone initiative (4), APACHE (5), el CU Research Institute (6). Todas estas diseñadas con un objetivo específico, sin embargo, pueden ser analizadas para obtener información de otros desenlaces clínicos.

En países desarrollados estos registros son ampliamente utilizados para evaluar múltiples desenlaces clínicos en distintos grupos de pacientes (7–9). Sin embargo, en el entorno de un país en vías de desarrollo su uso es menor debido a que aún no existe

una cultura de investigación entre la mayoría de los clínicos y no se le da importancia a la valiosa información que este tipo de herramientas puede brindar.

La implementación de estos sistemas de registros no es sencilla debido a que son necesarios recursos económicos, materiales y humanos para mantener un adecuado registro del paciente (evolución de la enfermedad, constantes vitales, etc.) y evitar la mayor cantidad de sesgos en el recojo de la información (10). En Latinoamérica existen pocos registros médicos electrónicos en su mayoría con mala calidad de datos (11). Estos registros no se hayan adecuadamente estructurados y centrados en el paciente en UCI, además que no pueden ser rápidamente accesibles; esto demuestra una gran limitación no solo en el recojo de los datos, sino, en el acceso a estos para que posteriormente puedan ser usados con el objetivo de generar evidencia y mejorar la atención en la UCI. Alrededor del mundo existen instituciones gubernamentales y privadas que están empezando a implementar un registro de historias clínicas. En Perú mediante la Ley 30024, se creó el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas (RENHICE) (12). Sin embargo, gran proporción de estos registros no cuentan con una adecuada estructura, que capture adecuadamente los datos de los pacientes admitidos en UCI. Esto expone una gran limitación en los sistemas sanitarios de países con ingresos medios y bajos; así como una gran oportunidad para la elaboración de un registro médico electrónico apropiado centrado en el paciente en UCI. De esta forma se podría brindar un mejor servicio, un mejor manejo del paciente, menor gasto para el sistema de salud y una gran oportunidad para la investigación clínica (13).

En esta revisión de alcance de literatura pretendemos describir los beneficios de los registros electrónicos en la UCI y las herramientas que aceleran el trabajo en la UCI.

2. Materiales y métodos

2.1. Objetivo

El objetivo de esta revisión de alcance fue identificar y describir los beneficios de los registros electrónicos en UCI y las herramientas para su implementación. Se abordaron dos preguntas específicas: ¿Cuáles son los beneficios de los registros electrónicos en UCI?, ¿Cuáles son las herramientas que aceleran el trabajo en una UCI?

2.2. Criterios de Inclusión

2.2.1. Participantes

La revisión consideró los estudios que se referían a pacientes en la unidad de cuidados intensivos de adultos.

2.2.2. Concepto

El concepto de interés eran los sistemas de registros de cuidados intensivos, los cuales están estructurados de forma sencilla para ser utilizados por enfermeras y médicos para documentar la admisión y/o el seguimiento del paciente en la unidad de cuidados intensivos. El propósito de los registros es ayudar en la gestión de la información del paciente. El objetivo es conocer los beneficios de los registros electrónicos y las herramientas que aceleran el trabajo en una UCI.

2.2.3. Contexto

Cualquier Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en la que se usen registros médicos electrónicos.

2.2.4. Tipo de fuentes

Esta revisión incluyó estudios sin restricción por idioma. Se incluyó investigaciones primarias y no se limitó a ensayos controlados aleatorios, ensayos controlados no

aleatorios, estudios cuasiexperimentales, ensayos controlados por cohortes, estudios previos y posteriores a la prueba, estudios observacionales, estudios descriptivos, estudios transversales, estudios de casos. Se incluyeron para su consideración reseñas de cualquier tipo, así como documentos narrativos o descriptivos.

2.3. Diseño

Se utilizó como base las recomendaciones del Instituto Joanna Briggs (14) para realizar e informar esta revisión de alcance, apoyado por la lista de verificación de PRISMA-ScR (15). Como el objetivo de esta revisión de alcance es elaborar un panorama de la evidencia, no se requería una evaluación de la calidad.

2.4. Estrategia de búsqueda

Se utilizó una estrategia de búsqueda escalonada para encontrar tanto estudios publicados como no publicados. Se realizó una búsqueda inicial limitada en Pubmed, seguida de un análisis de las palabras de texto contenidas en el título y el resumen, y de los términos de indización utilizados para describir el artículo. A continuación, se realizó una segunda búsqueda avanzada utilizando todos los tesauros identificados (Tabla 1) en todas las bases de datos incluidas (Scopus, Medline, Ebscohost, Web of Science). En tercer lugar, se buscaron estudios adicionales en las listas de referencias de todos los artículos identificados. Los estudios publicados, no publicados y en curso fueron elegibles para su inclusión en esta revisión.

2.5. Resultados de búsqueda

La búsqueda inicial arrojó 5762 registros en las cuatro bases de datos y 404 artículos adicionales de otras fuentes. Tras la eliminación de 3262 duplicados, 2904 registros fueron examinados por título, 220 por título y resumen, por dos revisores independientes,

para que se volvieran a considerar los objetivos de la revisión, y las controversias se resolvieron por un tercer revisor independiente. Este proceso condujo a la exclusión de 153 registros. Las 67 publicaciones restantes se leyeron a texto completo y se evaluó su elegibilidad tras el mismo proceso de examen independiente y de resolución de controversias. Por consiguiente, se excluyeron otras 41 publicaciones y se retuvieron 26 publicaciones para esta revisión (Fig. 1).

2.6. Extracción de datos

Los datos se extrajeron utilizando un instrumento estandarizado desarrollado por el Joanna Briggs Institute para las revisiones de alcance (14). Este instrumento incluía: autor, año, país, entorno y participantes, objetivo, métodos y resultados clave. Los datos de los artículos incluidos se presentan bajo las tres preguntas descritas anteriormente (Tabla 2).

3. Resultados

De los 26 manuscritos incluidos en esta revisión, 19 fueron observacionales (16–34), 4 fueron artículos de revisión (35–38) y 3 de intervención (39–41). Además 22 se desarrollaron en el contexto de la unidad de cuidados intensivos (16–19,21–28,30–33,35–38,40,41), 2 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (20,34), 2 en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (29,39). Veintitrés estudios se realizaron en Estados Unidos, uno en Australia, uno en Brasil y uno en Canadá.

3.1. Beneficios de los registros electrónicos en UCI

Los registros médicos electrónicos usados en la UCI para el cuidado del paciente crítico son una herramienta relativamente nueva, en sus inicios fue de difícil uso debido a la falta de capacitación del personal sanitario lo que generaba una falta de coordinación

(17,37). Sin embargo, la implementación y uso de esta herramienta ha generado grandes beneficios tanto para el personal sanitario como para los pacientes.

Los registros médicos electrónicos demuestran su utilidad para la monitorización facilitada, la cual mejora la identificación de los incidentes prevenibles en la unidad de cuidados intensivos (16). De igual forma en un estudio la implementación de estos registros pudo disminuir el porcentaje de tiempo dedicado a la documentación de un 35.1±8.3% a 24.2±7.6%, lo que provocó un aumento del tiempo en la evaluación del paciente de 31.3±9.2% a 40.1±11.7% en la unidad de cuidados intensivos (18). Sin embargo, otro estudio reportó un aumento en el tiempo usado para la documentación de 14.5% (RIQ, 12-22%) a 26.2% (RIQ, 12-22%) (29).

La historia clínica electrónica mejora la calidad en el curso de atención, reduce en un 85% la tasa de infección sanguínea asociada a catéter central y un 28% la mortalidad; sin embargo, la estancia hospitalaria y los errores médicos pueden incrementarse (22,24).

Un estudio encontró una disminución aproximada de un 50% y 37% de estancia en la UCI y de la duración de la estancia hospitalaria respectivamente, posterior a la implementación de un registro médico electrónico (41).

Además, una utilidad de los registros médicos electrónicos es la creación de métricas de calidad. Un estudio reportó una concordancia en la abstracción de datos del 100% entre los datos electrónicos y manuales, concluyendo que la precisión reportada valida la viabilidad de la generación automática de métricas (23). La interoperabilidad entre la bomba inteligente y los sistemas de registros médicos electrónicos es beneficiosa en la administración y supervisión de infusiones continuas en la UCI (31). No obstante, los

registros médicos electrónicos pueden ocasionar fatiga y menor eficiencia en los médicos de cuidados intensivos (32). En Sudamérica, Brasil es uno de los países que ha apostado por la digitalización de los registros de la UCI (36).

3.2. Herramientas que aceleran el trabajo en una UCI

La unidad de cuidados intensivos es un lugar donde el paciente está en constante monitorización, lo que implica un incremento en la carga laboral, el estrés, disminución del flujo de trabajo y la eficacia por el personal sanitario. En esta última década se han desarrollado herramientas que pueden ser de utilidad en la monitorización del paciente crítico.

El ingreso computarizado de las órdenes médicas en el cuidado de los pacientes de la UCI, reduce las órdenes de infusiones vasoactivas, sedantes y manejo de ventiladores (19).

La lista diaria de control de calidad, es una herramienta la cual tiene una importancia especial de manera colectiva para detectar los datos faltantes, de esta manera solo se requieren un par de minutos para identificar cualquier área problemática que necesite atención (35). Asimismo, la lista de verificación utilizada para la prevención de infección sanguínea asociada a catéter central, junto con la visualización en tiempo real de la adherencia a buenas prácticas, se asoció a un mayor cumplimiento del cuidado de catéteres y una disminución de las tasas de infección asociadas a catéter central de 2.6 por 1000 días/catéter a 0.7 por 1000 días/catéter (39). También una lista de verificación electrónica reduce el volumen de trabajo y los errores por parte de los proveedores de salud de la UCI, sin afectar a la cantidad de tiempo necesaria para completarla en comparación a una lista de verificación en papel (25).

Siendo el traspaso médico un intercambio precario, con frecuencia cargado de errores evitables que pueden causar daños al paciente. Una herramienta de traspaso incluida en la historia clínica electrónica de una unidad de cuidados intensivos neonatales, demostró mejoras tanto en la precisión percibida del egreso, como la satisfacción del proveedor (20). Además, la herramienta de traspaso puede mejorar un aumento en la precisión de hasta un 99% y disminuir los errores en la medicación al (33,34).

La identificación automatizada de los registros médicos electrónicos para reconocer características de una población puede agilizar la eficacia en la UCI. En un estudio desarrollaron y validaron estrategias de búsqueda automatizada en notas electrónicas para identificar las comorbilidades de Charlson, cuyo algoritmo tuvo una sensibilidad que osciló entre el 91% y 100% y una especificidad del 98% al 100% (21). Del mismo modo las alertas electrónicas pueden ser efectivas en la UCI. Un estudio observó que una herramienta electrónica de evaluación y gestión de la sepsis es factible y segura, pero no influyó en el cumplimiento de las directrices ni en los desenlaces clínicos, posiblemente debido a su escasa utilización (40). En una revisión sistemática donde identificaba los diferentes sistemas automatizados de detección de deterioro en la UCI, encontraron que los algoritmos incorporaban variables del laboratorio, signos vitales, órdenes de medicación, documentación de terapia respiratoria y radiología. Los valores de sensibilidad, especificidad y valores predictivos variaban según cada estudio incluido en la revisión, sin embargo, los tres sistemas incluidos generaban alertas a los médicos (38). En otro estudio que evaluó diferentes modelos de predicción de mortalidad entre los pacientes de la UCI incorporando el curso clínico con el procesamiento de lenguaje natural de texto de las historias clínicas, reportó buenos resultados de predicción de

hasta AUC 0.922 (IC 95%, 0.916-0.924) (26). Sin embargo, un estudio sugiere que las redes neuronales recurrentes son las más prometedoras para la predicción de mortalidad en los pacientes de la UCI (30). Del mismo modo la inteligencia artificial es una aliada prometedora, los algoritmos de aprendizaje automático para la predicción de readmisión en tiempo real en la UCI tienen un mejor rendimiento en comparación a los algoritmos previamente descritos (28). Asimismo, un estudio en donde se evaluó un sistema de detección de errores de administración de medicamentos en tiempo real mejoró la sensibilidad de 4.3% a 85.3% en comparación la práctica habitual (27).

4. Discusión

Esta es una revisión de alcance que revisa manuscritos relacionados con los registros médicos electrónicos en la unidad de cuidados intensivos. Donde incluimos sus beneficios y algunas herramientas que pueden acelerar el trabajo en el entorno de una UCI.

Los artículos incluidos en este trabajo han sido seleccionados a partir de una búsqueda bibliográfica sistemática de la literatura disponible, también se incluyeron otros tipos de fuentes. El 88.4% de los estudios proviene de Estados Unidos, esto puede explicarse por la digitalización y los avances de la e-health en este país desarrollado. Se espera que en los próximos años el número de reportes aumente y mejoren la calidad de la evidencia disponible.

Las diferencias en el entorno al igual que la variabilidad de los instrumentos para medir los desenlaces podrían explicar algunas de las contradicciones en los resultados reportados en las publicaciones. Cuando hablamos del entorno, la revisión incluyó 22 estudios desarrollados en la unidad de cuidados intensivos de adultos, 2 estudios

desarrollados en la unidad de cuidados intensivos neonatales y 2 en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. También existió diferencias en los grupos de comparación en los estudios, lo que podría explicar las contradicciones en los resultados de las publicaciones. Esto se puede ver reflejado en algunos estudios que usan como comparador el antes de la implementación (18,20,22,24,39,41). Algunos estudios evaluaron la supervivencia, mortalidad e infecciones, mientras que otros evaluaron desenlaces administrativos como el flujo de trabajo y fatiga en los trabajadores de la Unidad de cuidados intensivos.

La migración del papel a los registros médicos electrónicos es un paso importante, que si no se realiza de la manera apropiada puede significar un retraso tanto para el personal de salud como para el cuidado del paciente. Esto se ve reflejado en el trabajo de Roumeliotis et al. donde reportaron un mayor tiempo dedicado a la documentación usando este tipo sistema (29). Sin embargo, la correcta implementación de estos registros puede significar la reducción de múltiples tareas en pasos muy cortos. Asimismo, el uso de la tecnología brinda un mejor cuidado a los pacientes que se encuentran en estado crítico. La inteligencia artificial usando los variables simples de las bases de datos de la UCI puede predecir casi en tiempo real la estancia hospitalaria, la readmisión (28) y la mortalidad (30). De esta manera se puede categorizar a los pacientes y brindar una atención personalizada según los parámetros que caracterizan a cada individuo que se encuentra en la UCI.

Los registros médicos electrónicos ofrecen importantes oportunidades para identificar a los pacientes graves y evaluar las métricas de calidad de los cuidados paliativos en un gran número de pacientes en estado crítico. En la actualidad, las oportunidades son más

factibles para evaluar la calidad de la atención y algunas métricas son fáciles de capturar, como las ordenes médicas y las evaluaciones del dolor. Otros parámetros, como la documentación de la planificación anticipada de los cuidados y las conversaciones sobre los objetivos de los mismos, no están tan fácilmente disponibles en la mayoría de los sistemas sanitarios, pero el uso de la sección específica para la planificación anticipada incluida en el registro médico electrónico de los cuidados y enfoques de inteligencia artificial como el procesamiento de lenguaje natural al igual ofrecen soluciones potenciales. Sin embargo, las métricas de los cuidados paliativos basadas en los registros médicos electrónicos plantean importantes retos que deben ser abordados como la falta de interoperabilidad entre los sistemas sanitarios y, a veces, dentro de un mismo sistema; la ausencia de documentación sistemática de los resultados centrados en el paciente y la familia; y las dificultades para capturar y procesar la información de métricas de calidad a partir de los datos que fueron recogidos para otros fines.

En esta revisión de alcance, describimos los beneficios de la implementación de un sistema de registros electrónicos y las herramientas que pueden mejorar el flujo de trabajo en la unidad de cuidados intensivos, que puede servir de modelo y recurso para otras futuras revisiones. Aunque los registros médicos electrónicos son muy prometedores para medir, comparar y mejorar los cuidados en la UCI, estas promesas no se han hecho realidad a escala nacional o poblacional en Latinoamérica. A medida que se desarrollen, validen e implementen el uso de registros médicos electrónicos y métricas de calidad basadas en estos registros, deberán evaluarse y abordarse sus puntos fuertes y sus deficiencias, y deberán realizarse los ajustes necesarios para garantizar que el registro médico electrónico y las métricas sean factibles, fiables y

válidas para la mejora de la calidad del cuidado en el paciente crítico y el flujo de trabajo del personal de la UCI.

5. Limitaciones

Esta revisión de alcance ha permitido conocer los principales beneficios de los registros médicos electrónicos, así como algunas herramientas que aceleran el trabajo en la UCI. Sin embargo, no se evaluó la calidad de la evidencia de los estudios incluidos, por lo que algunos estudios pueden que no cumplan algunos criterios metodológicos propios. Fue difícil hacer comparaciones entre los estudios y documentos incluidos en la síntesis debido a la variación y la falta de estandarización de los estudios. Por lo tanto, no es factible llegar a conclusiones consistentes. A pesar de las limitaciones inherentes, este estudio pretende dar una visión global y actualizada de la importancia de los registros médicos electrónicos en una UCI.

6. Conclusión

Los registros médicos electrónicos son una herramienta que ayuda en el cuidado del paciente en la UCI. La implementación de estos reduce la mortalidad, la estancia hospitalaria y las infecciones asociadas a catéter central. Además, las señales de alerta incluidas en estos registros pueden ayudar en el cumplimiento de las directrices. El uso de los registros médicos electrónicos puede mejorar el flujo de trabajo, si se implementan y validan con herramientas para ese propósito.

Tabla 1. Términos de búsqueda y combinaciones .

Términos de búsqueda y combinaciones

1. "Critical Care" OR "Intensive Care" OR "Surgical Intensive Care" OR "Hospital Record"
 2. "Registr" OR "Population Register" OR "Parish Register" OR "Medical Record" OR "Medical Transcription" OR "Health Diar" OR "Electronic Health Record" OR "Electronic Medical Record" OR "Computerized Medical Record"
 3. "Quality Improvement" OR "Practice Guidelines as Topic" OR "Best Practice" OR "Guideline adherence" OR "Policy Compliance" OR "Protocol Compliance" OR "Institutional Adherence" OR "Factual Database" OR "Factual Data Bank" OR "Factual Data Base" OR "Factual Databank" OR "Information Storage and Retrieval" OR "Data Storage" OR "Information Storage" OR "Information Extraction" OR "Machine Readable Data Files" OR "Machine-Readable Data File" OR "Data Source" OR "Data Linkage" OR "Data File" OR "Data Storage and Retrieval" OR "Data Retrieval" OR "Information Retrieval" OR "Benchmark" OR "Best Practice Analysis" OR "Metrics" OR "Health Care Benchmarking" OR "Healthcare Benchmarking"
 4. 1 AND 2 AND 3
-

Figura 1. Flujograma PRISMA de los artículos incluidos la revisión de alcance.

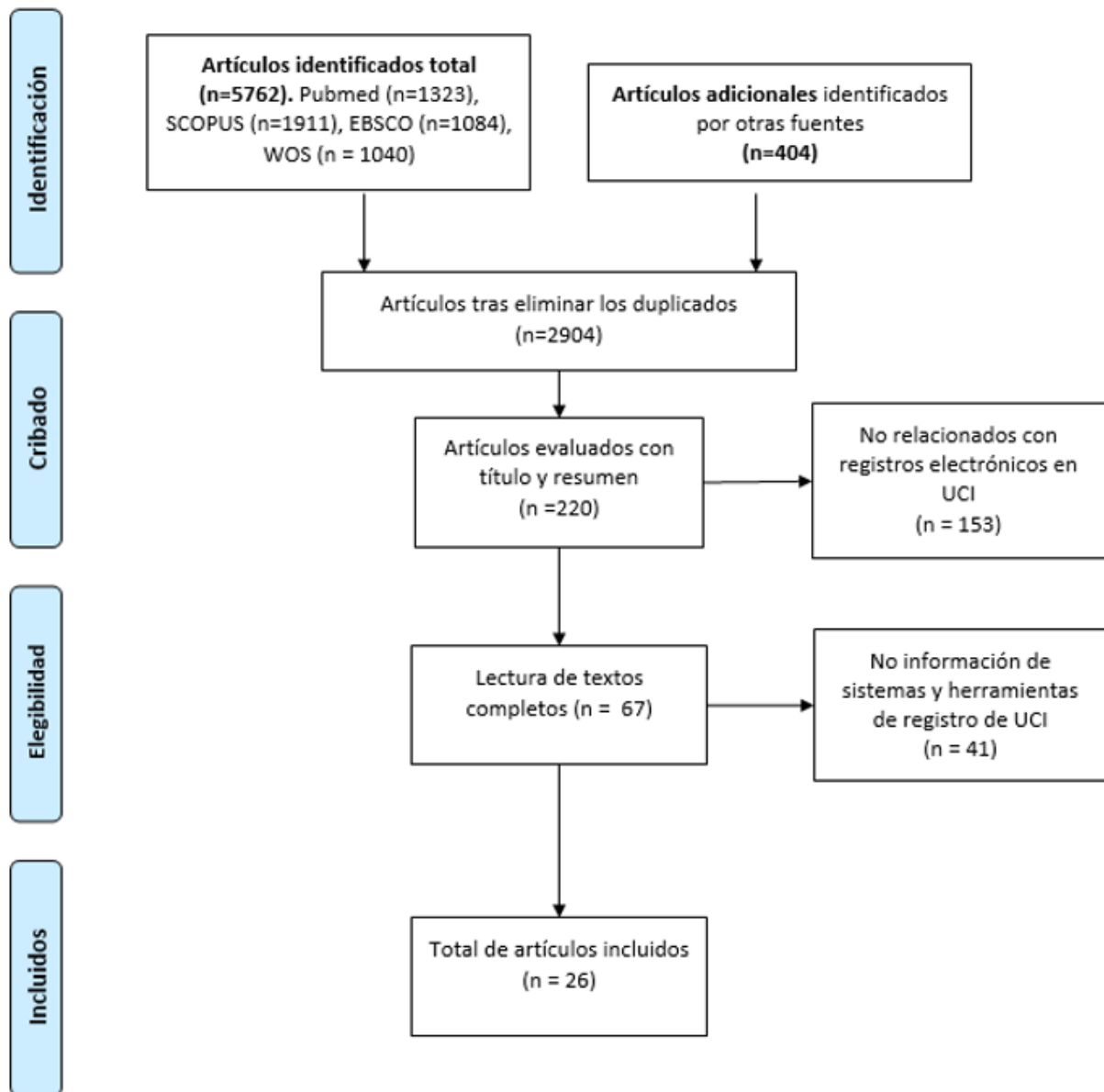


Tabla 2. Características de los artículos/estudios incluidos en la revisión de alcance.

Autor (año), país	Entorno/contexto	Participantes/fuentes	Tipo de estudio	Diseño	Objetivo/propósito	Hallazgos principales
Beckmann et al. (2003) Australia	Unidad de cuidados intensivos	164 pacientes	Cuantitativo	Observacional	Evaluar la monitorización facilitada de incidentes y la revisión de la ficha médica en el entorno de los cuidados intensivos para mejorar la garantía de la calidad.	La monitorización facilitada de incidentes proporcionó más información contextual sobre los incidentes e identificó una proporción más elevada de problemas prevenibles que la revisión de la ficha médica. Sin embargo, la monitorización facilitada de incidentes identificó pocas infecciones iatrogénicas, problemas con el manejo del dolor o problemas que llevaron a la admisión en la UCI.
Cheng et al. (2003) USA	Unidad de cuidados intensivos	50 personal sanitario de la UCI	Cuantitativo	Observacional	Documentar la adaptación del flujo de trabajo para acomodar las nuevas tecnologías de la información.	Se encontró un aumento en la carga de coordinación en el equipo de atención médica, y se crearon oportunidades para nuevas fuentes de error. Se atribuye en parte a las suposiciones implícitas en el diseño del sistema de ingreso computarizado de órdenes médicas que entiende el proceso de trabajo lineal.

Wong et al. (2003) USA	Unidad de cuidados intensivos	10 enfermeras de UCI	Cuantitativo	Observacional	Determinar el porcentaje de tiempo que las enfermeras de la unidad de cuidados intensivos (UCI) dedican a la documentación y otras actividades de enfermería antes y después de la instalación de un sistema de información de tercera generación de la UCI.	El porcentaje de tiempo dedicado a la documentación disminuyó de 35,1 ± 8,3% a 24,2 ± 7,6% después de que se instaló el sistema de información de la UCI. El porcentaje de tiempo haciendo evaluación de pacientes aumentó de 4.0 ± 4.7% a 9.4 ± 4.4%.
Ali et al. (2005) USA	Unidad de cuidados intensivos	91 pacientes	Cuantitativo	Observacional	Evaluar el efecto del ingreso computarizado de las órdenes médicas en el cuidado de los pacientes de la UCI.	El sistema de ingreso computarizado de órdenes médicas redujo significativamente las órdenes de infusiones vasoactivas, infusiones sedantes y manejo de ventiladores. La aplicación apropiada de un sistema de ingreso computarizado de las órdenes

médicas en UCI puede mejorar la eficiencia de la atención a los pacientes críticamente enfermos.

Simpson et al. (2007) USA	Unidad de cuidados intensivos	No aplica	Revisión	Revisión narrativa	Describir la experiencia de los autores para prevenir los errores y sus complicaciones mediante una lista de control de calidad diaria de la UCI.	Desarrollo de una lista de control para UCI. Se tuvo algunas dificultades para el control de los datos individuales. Sin embargo evaluados de manera colectiva se podía observar con facilidad los datos faltantes. Toma de 30-60 segundos revisar la lista de verificación de identificar cualquier área problemática que necesite ser abordada.
Palma et al. (2011) USA	Unidad de cuidados intensivos neonatales	98 personal sanitario de la UCI	Cuantitativo	Observacional	Evaluar el impacto de la integración de una herramienta de traspaso en la historia clínica electrónica en	La integración de una herramienta de traspaso específica de la UCIN en un registro médico electrónico dio lugar a mejoras tanto en la precisión percibida de

					una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN)	la firma de salida, como en la satisfacción del proveedor y en el flujo de trabajo.
Singh et al. (2012) USA	Unidad de cuidados intensivos	1 687 pacientes	Cuantitativo	Observacional	Desarrollar y validar estrategias de búsqueda en notas electrónicas automatizadas (algoritmo digital automatizado) para identificar las comorbilidades de Charlson.	Las estrategias de búsqueda electrónica automatizada para extraer comorbilidades de Charlson de las notas clínicas contenidas en la historia clínica electrónica son factibles y fiables. La sensibilidad del algoritmo digital automatizado osciló entre el 91% y el 100%, y la especificidad entre el 98% y el 100%.
Pageler et al. (2014) USA	Unidad de cuidados intensivos pediátricos	6983 pacientes	Cuantitativo	Intervención	Probar si la implementación y adopción exitosa de una lista de verificación en la historia clínica electrónica vinculada a un tablero de control	El uso de una lista de verificación para la prevención de infección sanguínea asociada a catéter central, junto con la visualización en tiempo real de la adherencia, se asoció a un mayor cumplimiento del cuidado de catéteres y una disminución sostenida de las tasas de infecciones.

					en tiempo real disminuye la infección sanguínea asociada al catéter central	
Flatow et al. (2015) USA	Unidad de cuidados intensivos	2503 pacientes	Cuantitativo	Observacional	Evaluar las medidas de calidad de una unidad de cuidados intensivos quirúrgicos (UCI) tras la aplicación de un sistema de registró médico electrónico en un hospital terciario.	La implementación de la historia clínica electrónica se asoció con reducciones en las tasas de infección sanguínea asociada a catéter central y la mortalidad de la unidad de cuidados intensivos. La historia clínica electrónica mejora la calidad en el curso de atención lo que puede explicar los cambios en las infecciones sanguíneas asociadas a catéter central y la mortalidad.
Semler et al. (2015) USA	Unidad de cuidados intensivos	407 pacientes	Cuantitativo	Intervención	Determinar si la adición de una herramienta electrónica de evaluación y gestión de alerta electrónica de sepsis mejora el	Una herramienta electrónica completa de evaluación y gestión de la sepsis es factible y segura, pero no influyó en el cumplimiento de las directrices ni en los resultados clínicos, tal vez debido a su escasa utilización.

					<p>cumplimiento de las directrices de tratamiento y los desenlaces clínicos en los pacientes de la UCI</p>	
Dziadzko et al. (2016) USA	Unidad de cuidados intensivos	93 pacientes	Cuantitativo	Observacional	<p>Examinar la viabilidad y la validez de la generación electrónica de métricas de calidad en la unidad de cuidados intensivos (UCI).</p>	<p>Concordancia del 100% entre la abstracción de los datos electrónicos y manuales para la fuente de admisión en la UCI, el servicio de admisión y la disposición el alta.</p> <p>El estudio demostró una excelente precisión de las métricas de calidad de la UCI generadas electrónicamente. Esto valida la viabilidad de la generación automática de métricas.</p>

Han et al. (2016) USA	Unidad de cuidados intensivos	797 pacientes	Cuantitativo	Observacional	Determinar el efecto de la aplicación de los registros médicos electrónicos en la mortalidad de la unidad de cuidados intensivos, la duración de la estancia hospitalaria y los errores de medicación.	La mortalidad disminuyó significativamente a los 4 y 8 meses posteriores a la implementación del registro médico electrónico. La estancia en la unidad de cuidados intensivos disminuyó. La estancia en hospitalización no disminuyó. Los errores en la medicación se incrementaron después de la implementación de los registros médicos electrónicos.
Thongprayoon et al. (2016) USA	Unidad de cuidados intensivos	21 personal sanitario de la UCI	Cuantitativo	Observacional	Determinar si una lista de verificación electrónica podría reducir la carga de trabajo del proveedor de la unidad de cuidados intensivos, los errores y el tiempo de finalización de la	La lista de verificación electrónica redujo considerablemente el volumen de trabajo y los errores de los proveedores, sin que hubiera ninguna diferencia mensurable en la cantidad de tiempo necesaria para completar la lista de verificación.

					lista de verificación, en comparación con una lista de verificación en papel.	
Olchanski et al. (2017) USA	Unidad de cuidados intensivos	1839 pacientes	Cuantitativo	Intervención	Determinar el impacto de una interfaz de registros médicos electrónicos para cuidados intensivos.	La duración de la estancia en la UCI disminuyó en aproximadamente un 50%, la duración de la estancia en el hospital en un 37% y los cargos totales por estancia en el hospital en un 30% en la cohorte posterior a la intervención de la interfaz de registros médicos electrónicos.
Zampieri et al. (2017) Brasil	Unidad de cuidados intensivos	No aplica	Revisión	Revisión narrativa	Describir Epimed, una base de datos de mejora de la calidad de la unidad de cuidados intensivos brasileña.	La base de datos recolecta datos sociodemográficos, administrativos, parámetros fisiológicos en momentos claves del paciente, episodios infecciosos y diversas escalas utilizadas en la unidad de cuidados intensivos. Esta base de datos privada de pacientes críticos es factible y puede proporcionar datos epidemiológicos pertinentes de

pacientes de todo el país, con el fin de mejorar la calidad y establecer puntos de referencia entre las unidades de cuidados intensivos participantes. Es útil por razones administrativas y también para mejorar los cuidados diarios al facilitar la adopción de las mejores prácticas y su utilización para la investigación clínica.

Curtis et al.
(2018) USA

Unidad de
cuidados
intensivos

No aplica

Revisión

Revisión
narrativa

Describir la historia
clínica electrónica
como una
herramienta para
evaluar la calidad del
cuidado de
enfermedades graves.

La historia clínica electrónica es una gran promesa para mejorar la calidad de la atención prestada a los enfermos críticos. Sin embargo, sigue habiendo importantes problemas para hacer realidad esta promesa a escala nacional y utilizar los datos de los registros para mejorar la calidad y la rendición de cuentas.

Despins (2018) USA	Unidad de cuidados intensivos	6 estudios	Revisión	Revisión sistemática	<p>Identificar los datos de los registros médicos electrónicos utilizados en los enfoques de detección automatizada.</p> <p>Describir los tipos de deterioro detectados.</p> <p>Presentar los valores predictivos y/o resultados de sensibilidad y especificidad.</p>	<p>La detección se centró en acontecimientos clínicos específicos como la infección; las fuentes de datos fueron bases de datos de registros médicos electrónicos. Los algoritmos de detección incorporaban resultados de laboratorio, signos vitales, órdenes de medicación, documentación de terapia respiratoria y radiología. Los valores predictivos positivos y negativos y las medidas de sensibilidad y especificidad variaban según los estudios. Tres sistemas generaban alertas a los médicos.</p>
Marafino et al. (2018) USA	Unidad de cuidados intensivos	101 196 pacientes	Cuantitativo	Observacional	<p>Evaluar un modelo de predicción de la mortalidad entre los pacientes de la UCI mediante la incorporación de medidas de</p>	<p>Los modelos de predicción de la mortalidad en las unidades de cuidados intensivos que incorporan medidas de la trayectoria clínica y términos derivados del procesamiento de lenguaje natural dieron excelentes resultados de</p>

					trayectoria clínica junto con el procesamiento de lenguaje natural de texto clínico y evaluar la posibilidad de generalizar este enfoque.	predicción y se generalizaron bien en esta muestra de hospitales.
Ni et al. (2018) USA	Unidad de cuidados intensivos	10 104 administraciones de medicamentos	Cuantitativo	Observacional	Evaluar el desempeño de un sistema de detección de errores de administración de medicamentos en tiempo real integrado en el sistema de flujo institucional.	Se identificaron 116 errores de administración de medicamentos en el periodo de estudio. En comparación con la práctica habitual, la sensibilidad con la detección automatizada mejoró significativamente de 4,3% a 85,3%, con un valor predictivo positivo de 78,0%.
Rojas et al. (2018) USA	Unidad de cuidados intensivos	24 885 pacientes	Cuantitativo	Observacional	Utilizar una técnica de aprendizaje automático para derivar y validar un modelo de predicción	El modelo derivado del aprendizaje automático tuvo un mejor rendimiento (AUC, 0,76) que la puntuación del Índice de Estabilidad y Carga de Trabajo para la Transferencia (AUC, 0,65), o la

					de readmisión en la unidad de cuidados intensivos con las variables disponibles en la historia clínica electrónica en tiempo real y compararlo con los algoritmos publicados anteriormente.	Puntuación Modificada de Alerta Temprana (AUC, 0,58;). El enfoque de aprendizaje automático para predecir la readmisión en la unidad de cuidados intensivos fue significativamente más preciso que los algoritmos publicados anteriormente.
Roumeliotis et al. (2018) Canadá	Unidad de cuidados intensivos pediátricos	36 personal sanitario de la UCI	Cuantitativo	Observacional	Evaluar el tiempo de atención al paciente por parte de los cuidadores antes y después de la aplicación de una reorganización del plan de atención con registros médicos electrónicos.	El tiempo de documentación aumentó del 14,5% al 26,2%. La tasa de productividad de la enfermería mejoró de 28,3 a 26,0. El tiempo de documentación aumentó considerablemente y surgió la preocupación por la reducción de la comunicación oral.

Tang et al. (2018) USA	Unidad de cuidados intensivos	58 976 pacientes	Cuantitativo	Observacional	Comparar sistemáticamente diferentes algoritmos de aprendizaje automático para varios problemas de modelización predictiva en la atención de urgencia.	Los resultados sugieren que las redes neuronales recurrentes son las más prometedoras en la predicción de la mortalidad, donde los patrones temporales de las características fisiológicas por sí solos pueden capturar el riesgo de mortalidad intrahospitalaria (AUC>0,90).
Joseph et al. (2020) USA	Unidad de cuidados intensivos	No aplica	Cuantitativo	Observacional	Describir los beneficios de la interoperabilidad de la bomba de infusión inteligente con un sistema de registro médico electrónico en un entorno de unidad de cuidados intensivos.	La interoperabilidad entre la bomba inteligente y los sistemas EMR demostró ser beneficiosa en la administración y supervisión de infusiones continuas en el entorno de la UCI. Además, los fármacos de la UCI pueden verse afectados positivamente por la mejora de la precisión de los datos clínicos y la eficiencia operativa.

Khairat et al. (2020) USA	Unidad de cuidados intensivos	25 médicos	Cuantitativo	Observacional	Examinar la asociación entre el uso del registro médico electrónico, la fatiga y la eficiencia entre los médicos de la unidad de cuidados intensivos.	Todos los médicos participantes experimentaron fatiga fisiológica al menos una vez durante el ejercicio, y 20 de los 25 participantes (80%) experimentaron fatiga fisiológica en los primeros 22 minutos de uso del registro médico electrónico. Los médicos que experimentaron fatiga fueron menos eficientes con el paciente posterior, como lo demuestran los tiempos de finalización de tareas más largos, un mayor número de clics de ratón, y más visitas a la pantalla del EHR
Koo et al. (2020) USA	Unidad de cuidados intensivos	No aplica	Cuantitativo	Observacional	Determinar la precisión de la entrega de datos mediante la implementación de un registro médico electrónico.	Tras la aplicación de la nueva herramienta en toda la unidad, la precisión aumentó del 51% al 97%, mientras que la frecuencia de los pacientes con medicamentos incorrectamente enumerados disminuyó del 51% al 0%. El tiempo de entrega se mantuvo sin cambios, mientras que la

satisfacción del usuario mostró un aumento.

El estudio demuestra que las impresiones de entrega generadas por EHR tienen menos inexactitudes que las versiones escritas a mano y no aumentan el tiempo requerido para hacer la entrega verbal.

Nickel et al. (2020) USA	Unidad de cuidados intensivos neonatales	108 pacientes	Cuantitativo	Observacional	Mejorar la precisión y la eficiencia de la comunicación de traspaso entre los proveedores médicos de las UCIN con una herramienta de traspaso basada en el registro médico electrónico.	La precisión de los componentes de traspaso mejoró del 68% al 99%. La eficiencia del traspaso mejoró con el tiempo necesario para completar el traspaso de pacientes disminuyendo de 78 a 47 s por paciente.
-----------------------------	--	---------------	--------------	---------------	---	--

Referencias bibliográficas

1. BioLINCC - Biologic Specimen and Data Repository Information Coordinating Center [Internet]. [citado 5 de abril de 2020]. Disponible en: <https://biolincc.nhlbi.nih.gov/home/>
2. Saeed M, Villarroel M, Reisner AT, Clifford G, Lehman L-W, Moody G, et al. Multiparameter Intelligent Monitoring in Intensive Care II: a public-access intensive care unit database. *Crit Care Med.* mayo de 2011;39(5):952-60.
3. Cooke CR, Kennedy EH, Wiitala WL, Almenoff PL, Sales AE, Iwashyna TJ. Despite variation in volume, Veterans Affairs hospitals show consistent outcomes among patients with non-postoperative mechanical ventilation. *Crit Care Med.* septiembre de 2012;40(9):2569-75.
4. Pronovost PJ, Goeschel CA, Colantuoni E, Watson S, Lubomski LH, Berenholtz SM, et al. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ.* 4 de febrero de 2010;340:c309.
5. Wallace DJ, Angus DC, Barnato AE, Kramer AA, Kahn JM. Nighttime Intensivist Staffing and Mortality among Critically Ill Patients. *N Engl J Med.* 31 de mayo de 2012;366(22):2093-101.
6. McShea M, Holl R, Badawi O, Riker RR, Silfen E. The eICU research institute - a collaboration between industry, health-care providers, and academia. *IEEE Eng Med Biol Mag Q Mag Eng Med Biol Soc.* abril de 2010;29(2):18-25.
7. Stow PJ, Hart GK, Higlett T, George C, Herkes R, McWilliam D, et al. Development and implementation of a high-quality clinical database: the Australian and New Zealand Intensive Care Society Adult Patient Database. *J Crit Care.* junio de 2006;21(2):133-41.
8. Ohuabunwa EC, Sun J, Jean Jubanyik K, Wallis LA. Electronic Medical Records in low to middle income countries: The case of Khayelitsha Hospital, South Africa. *Afr J Emerg Med.* marzo de 2016;6(1):38-43.
9. de Keizer N, Peute L. NICE Online; a web-based tool for monitoring performance measures in intensive care. :6.
10. Iparraguirre JFR. Una experiencia de implementación del registro médico electrónico en Perú. *Rev Panam Salud Publica.* 2014;6.
11. Curioso WH, Espinoza-Portilla E. Marco conceptual para el fortalecimiento de los sistemas de información en salud en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 19 de junio de 2015;32(2):335.

12. Rojas Mezarina L, Cedamanos Medina CA, Vargas Herrera J. Registro nacional de historias clínicas electrónicas en Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 19 de junio de 2015;32(2):395.
13. Núñez Reiz A, Armengol de la Hoz MA, Sánchez García M. Big Data Analysis y Machine Learning en medicina intensiva. *Med Intensiva*. 2019;43(7):416-26.
14. Peters M, Godfrey C, Mclnerney P, Munn Z, Trico A, Khalil H. Chapter 11: Scoping Reviews. En: Aromataris E, Munn Z, editores. *JBIManual for Evidence Synthesis* [Internet]. JBI; 2020 [citado 16 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://wiki.jbi.global/display/MANUAL/Chapter+11%3A+Scoping+reviews>
15. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 4 de septiembre de 2018;169(7):467-73.
16. Beckmann U, Bohringer C, Carless R, Gillies DM, Runciman WB, Wu AW, et al. Evaluation of two methods for quality improvement in intensive care: Facilitated incident monitoring and retrospective medical chart review*: *Crit Care Med*. abril de 2003;31(4):1006-11.
17. Cheng CH, Goldstein MK, Geller E, Levitt RE. The Effects of CPOE on ICU workflow: an observational study. *AMIA Annu Symp Proc AMIA Symp*. 2003;150-4.
18. Wong DH, Gallegos Y, Weinger MB, Clack S, Slagle J, Anderson CT. Changes in intensive care unit nurse task activity after installation of a third-generation intensive care unit information system: *Crit Care Med*. octubre de 2003;31(10):2488-94.
19. Ali NA, Mekhjian HS, Kuehn PL, Bentley TD, Kumar R, Ferketich AK, et al. Specificity of computerized physician order entry has a significant effect on the efficiency of workflow for critically ill patients: *Crit Care Med*. enero de 2005;33(1):110-4.
20. Palma JP, Sharek PJ, Longhurst CA. Impact of electronic medical record integration of a handoff tool on sign-out in a newborn intensive care unit. *J Perinatol*. mayo de 2011;31(5):311-7.
21. Singh B, Singh A, Ahmed A, Wilson GA, Pickering BW, Herasevich V, et al. Derivation and Validation of Automated Electronic Search Strategies to Extract Charlson Comorbidities From Electronic Medical Records. *Mayo Clin Proc*. septiembre de 2012;87(9):817-24.
22. Flatow VH, Ibragimova N, Divino CM, Eshak DSA, Twohig BC, Bassily-Marcus AM, et al. Quality Outcomes in the Surgical Intensive Care Unit

after Electronic Health Record Implementation. *Appl Clin Inform.* 2015;06(04):611-8.

23. Dziadzko MA, Thongprayoon C, Ahmed A, Tiong IC, Li M, Brown DR, et al. Automatic quality improvement reports in the intensive care unit: One step closer toward meaningful use. *World J Crit Care Med.* 4 de mayo de 2016;5(2):165-70.
24. Han JE, Rabinovich M, Abraham P, Satyanarayana P, Liao TV, Udoji TN, et al. Effect of Electronic Health Record Implementation in Critical Care on Survival and Medication Errors. *Am J Med Sci.* junio de 2016;351(6):576-81.
25. Thongprayoon C, Harrison AM, O'Horo JC, Berrios RAS, Pickering BW, Herasevich V. The Effect of an Electronic Checklist on Critical Care Provider Workload, Errors, and Performance. *J Intensive Care Med.* marzo de 2016;31(3):205-12.
26. Marafino BJ, Park M, Davies JM, Thombly R, Luft HS, Sing DC, et al. Validation of Prediction Models for Critical Care Outcomes Using Natural Language Processing of Electronic Health Record Data. *JAMA Netw Open.* 21 de diciembre de 2018;1(8):e185097.
27. Ni Y, Lingren T, Hall ES, Leonard M, Melton K, Kirkendall ES. Designing and evaluating an automated system for real-time medication administration error detection in a neonatal intensive care unit. *J Am Med Inform Assoc.* 1 de mayo de 2018;25(5):555-63.
28. Rojas JC, Carey KA, Edelson DP, Venable LR, Howell MD, Churpek MM. Predicting Intensive Care Unit Readmission with Machine Learning Using Electronic Health Record Data. *Ann Am Thorac Soc.* julio de 2018;15(7):846-53.
29. Roumeliotis N, Parisien G, Charette S, Arpin E, Brunet F, Jouvett P. Reorganizing Care With the Implementation of Electronic Medical Records: A Time-Motion Study in the PICU*. *Pediatr Crit Care Med.* abril de 2018;19(4):e172-9.
30. Tang F, Xiao C, Wang F, Zhou J. Predictive modeling in urgent care: a comparative study of machine learning approaches. *JAMIA Open.* 1 de julio de 2018;1(1):87-98.
31. Joseph R, Lee SW, Anderson SV, Morrisette MJ. Impact of interoperability of smart infusion pumps and an electronic medical record in critical care. *Am J Health Syst Pharm.* 23 de julio de 2020;77(15):1231-6.
32. Khairat S, Coleman C, Ottmar P, Jayachander DI, Bice T, Carson SS. Association of Electronic Health Record Use With Physician Fatigue and Efficiency. *JAMA Netw Open.* 9 de junio de 2020;3(6):e207385.

33. Koo JK, Moyer L, Castello MA, Arain Y. Improving Accuracy of Handoff by Implementing an Electronic Health Record-generated Tool: An Improvement Project in an Academic Neonatal Intensive Care Unit. *Pediatr Qual Saf.* agosto de 2020;5(4):e329.
34. Nickel N, Amin D, Shakeel F, Germain A, Machry J. Handoff standardization in the neonatal intensive care unit with an EMR-based handoff tool. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* 20 de julio de 2020;
35. Simpson SQ, Peterson DA, O'Brien-Ladner AR. Development and implementation of an ICU quality improvement checklist. *AACN Adv Crit Care.* junio de 2007;18(2):183-9.
36. Zampieri FG, Soares M, Borges LP, Salluh JIF, Ranzani OT. The Epimed Monitor ICU Database®: a cloud-based national registry for adult intensive care unit patients in Brazil. *Rev Bras Ter Intensiva [Internet].* 2017 [citado 27 de marzo de 2020];29(4). Disponible en: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/0103-507X.20170062>
37. Curtis JR, S S, H S, Ry L, Ek K, L D, et al. Using Electronic Health Records for Quality Measurement and Accountability in Care of the Seriously Ill: Opportunities and Challenges [Internet]. Vol. 21, *Journal of palliative medicine.* *J Palliat Med;* 2018 [citado 13 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29182487/>
38. Despins LA. Automated Deterioration Detection Using Electronic Medical Record Data in Intensive Care Unit Patients: A Systematic Review. *CIN Comput Inform Nurs.* julio de 2018;36(7):323-30.
39. Pageler NM, Longhurst CA, Wood M, Cornfield DN, Suermondt J, Sharek PJ, et al. Use of Electronic Medical Record-Enhanced Checklist and Electronic Dashboard to Decrease CLABSIs. *PEDIATRICS.* 1 de marzo de 2014;133(3):e738-46.
40. Semler MW, Weavind L, Hooper MH, Rice TW, Gowda SS, Nadas A, et al. An Electronic Tool for the Evaluation and Treatment of Sepsis in the ICU: A Randomized Controlled Trial*. *Crit Care Med.* agosto de 2015;43(8):1595-602.
41. Olchanski N, Dziadzko MA, Tiong IC, Daniels CE, Peters SG, O'Horo JC, et al. Can a Novel ICU Data Display Positively Affect Patient Outcomes and Save Lives? *J Med Syst.* noviembre de 2017;41(11):171.