



DIPUTACIÓN DE PALENCIA



Universidad de Valladolid

Escuela Universitaria de Enfermería de Palencia
"Dr. Dacio Crespo"

GRADO EN ENFERMERÍA
Curso académico (2022-23)

Trabajo Fin de Grado

**Aplicación informática para el uso seguro
del medicamento intravenoso en pediatría**

Proyecto de Investigación

Estudiante: Eva Masa Diez

Tutor/a: D. Héctor Ruiz Rojo
Cotutora: Dña. Ana Martínez Serrano

Mayo, 2023

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
GLOSARIO.....	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. El papel de la enfermería en la administración de la medicación intravenosa..	9
1.2. Errores de medicación.....	10
1.3. Errores en la administración de medicación en Pediatría.....	13
1.4. Aplicaciones para mejorar la administración de medicación en Pediatría	14
1.5. Aplicación móvil Enfarma	16
1.6. Actividades de la NIC [2314] Administración de medicación intravenosa (i.v) facilitadas por la aplicación Enfarma	17
1.7. Justificación	24
2. OBJETIVOS.....	27
2.1. Objetivo general.....	27
2.2. Objetivos específicos.....	27
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	28
3.1. Preguntas PICO.....	28
3.2. Tipo de estudio	28
3.3. Variables.....	29
3.3.1. Variables del profesional sanitario (enfermero)	29
3.3.2. Variables del role playing	30
3.4. Población de estudio y cálculo del tamaño muestral	31

3.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	32
3.6. Análisis estadístico	32
4. PLAN DE TRABAJO	34
4.1. Cronograma.....	34
4.2. Descripción de la sesión.....	36
4.3. Plan de intervención	37
5. MEDIOS PARA REALIZAR EL PROYECTO	39
6. PRESUPUESTO.....	40
7. CONTINGENCIAS PREVISIBLES.....	41
8. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
9. BIBLIOGRAFÍA	43
1. ANEXOS.....	47
1.1. Anexo 1. Revisión bibliográfica.....	47
1.2. Anexo 2. Características de los estudios incluidos en la revisión	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades propias de la NIC [2314] Administración de medicación intravenosa: (i.v) y su relación con la aplicación Enfarma.....	18
Tabla 2. Componentes de la pregunta PICO.....	28
Tabla 3. Variables del profesional sanitario.....	29
Tabla 4. Variables del role playing.....	30
Tabla 5. Cronograma general del plan de trabajo.....	34
Tabla 6. Presupuesto del plan de trabajo.....	39
Tabla 7. Resultados de la búsqueda bibliográfica.....	46
Tabla 8. Análisis de los artículos encontrados.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reglas básicas para la administración segura de los medicamentos.....	10
Figura 2. Tipos de incidentes ocurridos en el Sistema Nacional de Salud (SNS) notificados en el año 2022.....	12
Figura 3. Áreas donde tuvieron lugar los incidentes notificados.....	12
Figura 4. Población de Palencia provincia por edad.....	22
Figura 5. Urgencias pediátricas en el CAUPA en el año 2022.....	23

GLOSARIO

AEMPS: Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

CAUPA: Complejo Asistencial Universitario de Palencia.

CIMA: Centro de Información Online de Medicamentos Autorizados.

DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud.

ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado.

EM: Errores de Medicación.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

ISMP: Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos.

MeSH: Medical Subjects Headings.

SEIP: Sociedad Española de Infectología Pediátrica.

SiNASP: Sistema de Notificación y Aprendizaje para la Seguridad del Paciente.

SNS: Sistema Nacional de Salud.

RESUMEN

Introducción: La administración de medicación intravenosa se convierte en una tarea clave para enfermería. Con una alta probabilidad de error, se incrementa cuando se lleva a cabo en el área de urgencias, entorno con una gran carga asistencial. Si los errores pueden producir efectos secundarios en la población adulta, se acentúa tres veces más en la población pediátrica, siendo la vía intravenosa la de elección en estos tipos de pacientes, gracias a su rápida actuación ante situaciones críticas. Existen aplicaciones móviles existentes en el mercado especializadas en medicaciones pediátricas, siendo un aspecto novedoso y accesible a todo personal sanitario, capaces de mejorar el acceso y la calidad de la atención en las urgencias pediátricas.

Objetivos: Analizar si la aplicación Enfarma es capaz de reducir los errores en la administración de la medicación intravenosa en las urgencias pediátricas que se produzcan en el Complejo Asistencial de Palencia, garantizando una buena práctica clínica y la seguridad del paciente y del profesional de Enfermería.

Material y métodos: Se realizará un ensayo clínico aleatorizado con los enfermeros del servicio de urgencias, dividiéndoles de manera aleatoria en grupo control donde usarán métodos tradicionales de administración de medicación y grupo de intervención que emplearán la aplicación móvil Enfarma. Se llevará a cabo el mismo caso clínico en ambos grupos, en los que los participantes tendrán que administrar cuatro fármacos de urgencia pediátrica. El criterio a valorar son los tiempos de actuación y los errores de medicación que se produzcan en los dos grupos de acción. El estudio está enfocado en los meses de septiembre a diciembre del año 2023, seleccionando un día de septiembre para su puesta en marcha en la urgencia de Palencia, se llevará a cabo en un box de uci para que la simulación sea lo más real posible.

Palabras clave: errores de medicación, urgencias, pediatría, Enfarma.

ABSTRACT

Introduction: The administration of intravenous medication becomes a key task for nursing. With a high probability of error, it increases when it is carried out in the emergency department, an environment with a high care burden. Since a confusion can provoke serious situations in the adult population, it intensifies in paediatric population, with intravenous route being the preferred choice for these types of patients due to its rapid in critical situations. There are existing mobile applications in the market specialized in paediatric medications, which represent a novel and accessible aspect for all healthcare personnel, capable of improving access and quality of care in pediatric emergencies.

Objectives: The principal aim is to analyze whether the Enfarma app is capable of diminishing errors in the administration of intravenous medication in pediatric emergencies take place in the Complejo Asistencial de Palencia, guaranteeing good clinical practice and safety for patients as well as for nurses.

Material and methods: A randomized clinical trial will be conducted with the emergency nurses, randomly dividing them into a control group, where they will use traditional methods of medication administration, and an intervention group, which will use the Enfarma mobile application. The same clinical case will be carried out in both groups, in which participants will have to administer four pediatric emergency drugs. The criteria to be evaluated are the response times and medication errors that occur in both action groups. The study will focus on the months from September to December 2023, selecting a day in September to start it in the emergency department of Palencia. It will be conducted in a pediatric intensive care unit (ICU) box to make the simulation as realistic as possible.

Key Words: medication errors, emergencies, pediatrics, Enfarma.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El papel de la enfermería en la administración de la medicación intravenosa

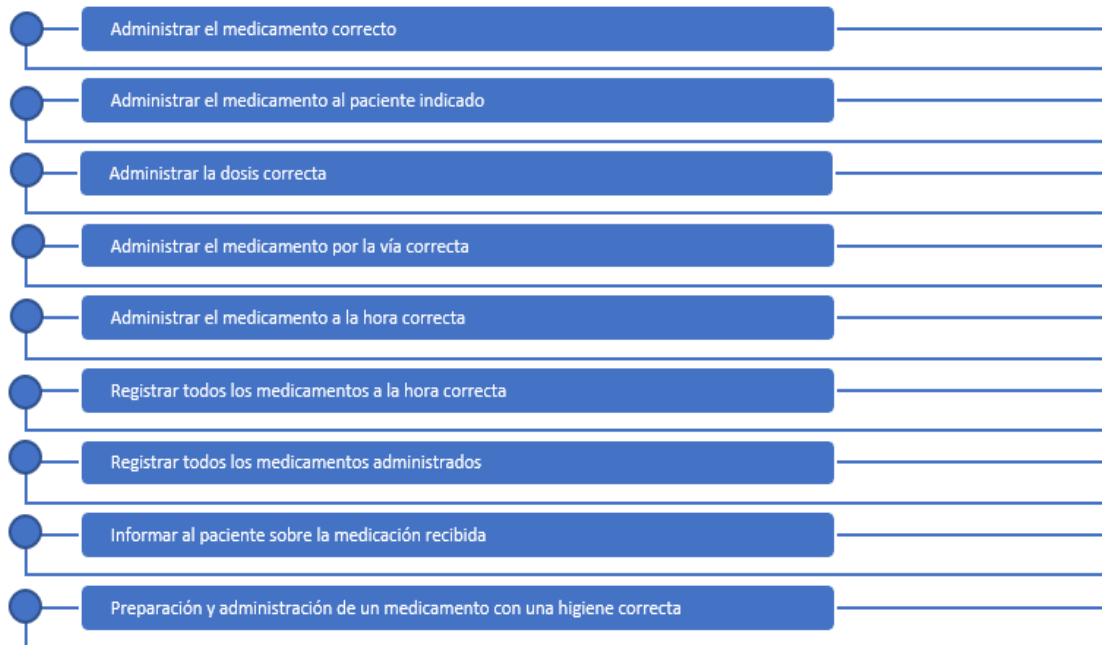
Enfermería se enfrenta en su práctica clínica diaria a numerosas tareas para fomentar el cuidado del paciente y garantizar su bienestar. Entre las responsabilidades más ejecutadas por este colectivo está la NIC [2314] Administración de medicación: intravenosa (i.v.), una tarea que precisa de un conocimiento y un control exhaustivo para alcanzar el éxito en su realización [1].

Se define la administración de medicación intravenosa/endovenosa al conjunto de actividades encaminadas a proporcionar los fármacos al paciente para su absorción por vía venosa alcanzando el torrente sanguíneo [2].

La elevada demanda de esta terapia farmacológica hace que sea susceptible al error, pudiendo involucrar la salud de todo tipo de pacientes, desde neonatos hasta población geriátrica. Por ello, este colectivo tiene que tener siempre presente los 5 correctos a la hora de administrar medicación: paciente, medicamentos, hora, dosis y vía para evitar posibles efectos adversos [3].

Además de seguir esos cinco pasos, deben tenerse en cuenta las reglas básicas para una administración segura (Figura 1), velando por la seguridad e integridad del paciente [4].

Figura 1. Reglas básicas para administración segura de los medicamentos.



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de “Rol de enfermería en la administración de medicamentos intravenosos” [4].

1.2. Errores de medicación

Los errores relacionados con la medicación se encuentran entre los errores clínicos más comunes. Se define “error de medicación” a cualquier evento adverso prevenible, temporal o permanente que ocurre en cualquier momento de la terapia farmacológica y que puede ocasionar o no daños en el paciente, pudiendo necesitar asistencia médica inmediata y apoyo vital [5].

Los errores más frecuentes se dan en la fase de prescripción por el especialista y en la de administración por parte del personal enfermero, responsable de liderar la administración y el control de fármacos [6].

Entre los factores que pueden provocar los Errores de Medicación (EM) se encuentran: situación clínica del paciente, gran demanda de fármacos en un espacio muy corto de tiempo, numerosas interrupciones e interferencias que causan distracción y las condiciones del entorno de trabajo. Estos errores se acentúan en los servicios de urgencias, áreas altamente proclives a la ocurrencia de errores clínicos. En las urgencias se producen situaciones críticas de estrés donde la supervivencia

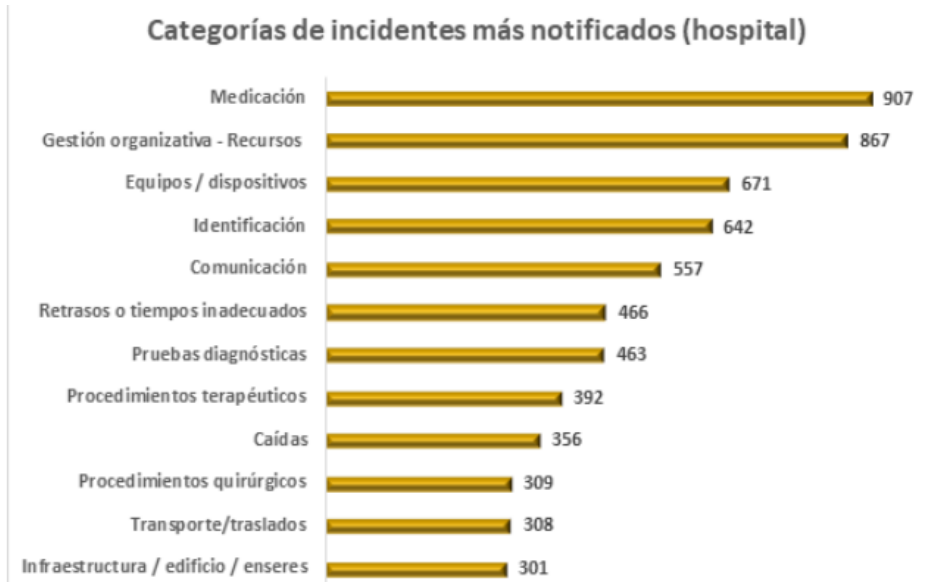
depende en parte del tiempo empleado en la preparación del fármaco, con una necesidad de actuación inmediata y una elevada sobrecarga de trabajo [7].

Un estudio realizado por Tomás et al. [7] analizó los errores de administración de medicación que se producían en 23 servicios de urgencias españoles, considerando que los mayores errores están vinculados a una administración incorrecta por una concentración inadecuada del fármaco y retraso en la administración de este por sobrecarga asistencial.

La misma línea sigue el estudio de Figueiredo et al. [6], al analizar que los errores más comunes derivan de la administración del medicamento por dosis erróneas y de factores ambientales. Conocer la existencia de errores es una herramienta valiosa para emprender soluciones específicas y poder evitarlos, favoreciendo la seguridad del paciente y la del profesional responsable.

Un recurso existente es un boletín creado por el Sistema de Notificación y Aprendizaje para la Seguridad del Paciente (SiNASP). En él se pueden ver registrados diferentes incidentes producidos en la gestión de salud con los pacientes. Se puede observar cómo los errores asociados al uso de medicación siguen manteniéndose en el ranking de incidentes notificados en hospitales (Figura 2). Estos documentos permiten visibilizar la existencia del problema y centrarse en los puntos críticos en los que se debería hacer hincapié para una práctica segura [8].

Figura 2. Tipos de incidentes ocurridos en el Sistema Nacional de Salud (SNS) notificados en el año 2022.



Fuente: Boletín SINASP de marzo de 2023 sobre las notificaciones recibidas en 2022 [8].

En dicho boletín también puede visibilizarse las áreas donde tuvieron lugar los incidentes (Figura 3), siendo las urgencias el servicio donde más se notificaron, pudiendo argumentar que es un servicio más propenso al error [7].

Figura 3. Áreas donde tuvieron lugar los incidentes notificados

ÁREA	SAC-1	SAC-2
Urgencias	24	2
Cuidados intensivos	9	1
Hospitalización	8	5
Bloque quirúrgico	8	1
Servicios centrales	2	
Servicios de apoyo	2	
Consultas externas	1	
Hospital de día	1	
Sala de partos	1	
Atención primaria (consultas)	2	
Atención primaria (en otra organización)	1	1

Fuente: Boletín SINASP de marzo de 2023 sobre las notificaciones recibidas en 2022 [8].

Otro recurso disponible es el Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (ISMP). En él, los profesionales sanitarios de manera confidencial pueden notificar cualquier error de medicación, para así poder analizarlo y desarrollar estrategias que ayuden a evitarlo. Hay disponibles una serie de recomendaciones que ayudan al profesional sanitario a la prevención de EM. El número 46 está enfocado a la población pediátrica donde factores que la rodean hacen propicie al error [9].

1.3. Errores en la administración de medicación en Pediatría

La terapia intravenosa es la vía de elección en las urgencias pediátricas por poseer una elevada efectividad y eficacia en la recuperación del niño [2].

Si bien la complejidad y especificidad de esta técnica es evidente en la población adulta dada su heterogeneidad y diversidad, se acentúa aún más en la infantil. Siendo imprescindible un conocimiento y un cuidado exhaustivo en estos últimos, ya que los daños y efectos secundarios se intensifican [10].

Los niños son un grupo vulnerable dada su inmadurez en los órganos, la influencia sobre el metabolismo de los fármacos y la variación en el peso y la superficie corporal, así como la incapacidad para comunicar posibles efectos secundarios [11].

Esto hace que, exista la necesidad de un cálculo individualizado de la dosis a suministrar, ya que muchos de los preparados farmacológicos que se usan en pediatría fueron diseñados para adultos [6].

El resultado de personalizar la dosis, teniendo que ser fraccionada para ser aplicada en esta población es lo que deriva a errores en el proceso, pudiendo ocasionar consecuencias graves potencialmente mortales, poniendo en riesgo la vida del niño [5].

Es por ello por lo que, los EM son capaces de provocar una morbimortalidad significativa en pediatría [12].

1.4. Aplicaciones para mejorar la administración de medicación en Pediatría

Teniendo en cuenta que, los errores en la administración de medicamentos son los más frecuentes, que la población pediátrica es la más frágil y que los servicios de urgencias por sus factores externos ambientales son los lugares más propensos a producirse errores, se ve la necesidad de buscar estrategias que engloben esas tres esferas y sean capaces de reducir las tasas de error, garantizando una asistencia segura [6,7].

Para ello, se ha realizado una revisión bibliográfica (Anexo 1) encontrando estudios que confirman que los errores durante la administración de los fármacos son potencialmente evitables y se investigan las estrategias existentes, en concreto, recursos tecnológicos [6, 11–15, 17 – 19].

El ensayo clínico de Siebert et al. [12], presenta una aplicación móvil para preparar y administrar medicación de urgencia en niños, técnica altamente compleja y con mayor riesgo a la hora de cometer errores. Destaca la importancia de evaluar nuevos métodos que reduzcan estos errores, ya que la investigación sigue siendo escasa. La herramienta que define es una guía, PedAMINES, que desglosa paso a paso la preparación de medicamentos intravenosos de urgencia pediátrica con el objetivo de reducir la tasa de error [12,16]. El ensayo muestra como la aplicación redujo significativamente el número de EM así como el tiempo en la administración durante una simulación de una reanimación pediátrica, pudiendo aumentar la probabilidad de la supervivencia.

Según Hagberg et al. [15], la rápida actuación en una situación de urgencia pediátrica obliga a hacer cálculos sobre la dosis a infundir, siendo fuente de error. En este estudio se muestra una aplicación con una lista de fármacos. Una vez se ingrese el peso del paciente la app muestra los pasos a seguir en la preparación y la dosis individualizada para cada uno. Los resultados obtenidos fueron gratificantes, considerando que es capaz de reducir significativamente los errores relacionados con la administración de medicamentos y los tiempos de preparación de estos, siendo capaz de mejorar la eficiencia y la seguridad en este proceso.

Los investigadores Kahn y Abramson [11], explican diferentes estrategias que pueden mejorar la seguridad de los medicamentos pediátricos, siendo los dispositivos móviles un sistema innovador. Entre los recursos existentes aluden a la app ya mencionada PedAMINES y concluyen que este tipo de aplicaciones móviles son capaces de impulsar la seguridad de los medicamentos pediátricos, pero que aún están en tiempos de prueba, aunque no dudan que serán revolucionarias en la gestión de la salud.

Uno de los estudios que analiza las aplicaciones móviles existentes en el mercado destinadas al cuidado pediátrico es el de Sangie et al. [17]. Tras una evaluación expone la existencia de tres aplicaciones completas para profesionales de salud con referencias rápidas para una atención pediátrica individualizada: Medscape, Skyscape e iGuideline. Se trata de consultorios de dudas pediátricas donde los profesionales pueden acceder para resolver cuestiones, no específicamente farmacológicas sino cuestiones que engloban la población pediátrica en general [17].

El único estudio en español encontrado es el de Piñero et al. [14], que explica la primera base de datos on-line creada en diciembre de 2012, Pediamécum. Con información de medicamentos pediátricos se ha convertido en una técnica útil para el profesional sanitario que aborda a esta población. Esta plataforma web cuenta con 250 principios activos de uso más frecuente, con fichas informativas de cada uno. Tras una encuesta pueden confirmar que esta página tiene la satisfacción y aceptación de los usuarios, siendo un recurso útil para la atención pediátrica.

En el Anexo 2 se pueden observar las características más importantes de los estudios mencionados anteriormente.

Tras la realización de esta revisión se puede comprobar que una de las estrategias que está en pleno auge es la de las aplicaciones móviles, estos recursos son denominados, salud asistida por móvil o “mHealth”. Cuando se habla de “mHealth” se hace referencia a cualquier dispositivo móvil o tablet, utilizado en la práctica clínica capaz de ofrecer oportunidades y recursos que ayuden al profesional en la atención asistencial con el paciente [18].

En este caso los recursos disponibles mencionados se pueden emplear para enmendar los errores en la administración de medicación y mejorar los tiempos en su preparación y así priorizar la seguridad del paciente [11,13,14,17,18].

A pesar de que las investigaciones concluyen que son herramientas innovadoras de gran potencial para la práctica clínica es poca la evidencia encontrada sobre su uso en la prevención de riesgos relacionados con la medicación [11,14,19,20].

Aunque exista una gran variedad de apps en el mercado, su calidad está en entredicho, ya que muchas no tienen una validez científica. Por ello, para realizar esta propuesta de investigación se ha seleccionado una aplicación española, de fácil acceso y con evidencia científica, Enfarma, siendo una candidata potencial para minimizar las incidencias en las urgencias pediátricas [21].

1.5. Aplicación móvil Enfarma

Considerando que los avances en las tecnologías en el ámbito de la pediatría brindan oportunidades únicas en la administración de medicamentos, se ha seleccionado una aplicación móvil llamada, Enfarma® [21], capaz de proporcionar una calidad asistencial óptima y centrada en el paciente. Enfarma está patentada por una enfermera especialista en pediatría, Ana Martínez, trabajadora del Hospital de la Paz de Madrid. Con ayuda de un ingeniero informático, Miguel Martínez y en colaboración con un equipo profesional de farmacéuticos y pediatras han hecho posible el desarrollo de esta aplicación. Toda la información está evidenciada científicamente, sustraída de documentos oficiales como son los manuales de dosificación, guías de terapias farmacológicas pediátricas y de entidades como la Sociedad Española de Infectología Pediátrica (SEIP) y del Centro de Información Online de Medicamentos Autorizados (CIMA) de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) [21].

1.6. Actividades de la NIC [2314] Administración de medicación intravenosa (i.v) facilitadas por la aplicación Enfarma

A continuación, se muestra una tabla en la que se reflejan cada una de las actividades que forman parte del NIC [2314] Administración de medicación intravenosa.

Está formada por 4 columnas. En la primera se observa la actividad, en la segunda si dicha actividad es potencialmente informatizable o si por el contrario, son actividades que solo pueden realizarse por el personal de enfermería. La última columna expone el contenido en Enfarma siempre que sea una actividad que pueda ser informatizada.

Tabla 1. Actividades propias de la NIC [2314] Administración de medicación: intravenosa (i.v) y su relación con la aplicación Enfarma.

Actividad	Potencialmente informatizables*	Solo posible realizar por personal	Actividad informatizada contenida en Enfarma
Seguir las cinco reglas de la administración correcta de medicación.	4 de los 5 correctos	Verificar el paciente correcto.	Los cuatro correctos: medicamentos, hora, dosis y vía.
Preparar correctamente el equipo para la administración de la medicación.	Si	Si	Indica la concentración máxima en la que hay que diluir los fármacos y la solución a utilizar.
Preparar la concentración adecuada de medicación i.v. a partir de una ampolla o vial.	Si	Si	En el apartado de "concentración y tiempo de administración" de cada principio activo, se puede constatar la información respecto a la dilución mínima del fármaco, con el fin de poseer la información adecuado para la concentración máxima del fármaco.
Administrar la medicación i.v. a la velocidad adecuada.	Si	Si	Permite conocer la velocidad a la que se debe administrar el medicamento. El apartado de "concentración y tiempo de administración" informa sobre la velocidad de infusión del medicamento.
Comprobar posibles incompatibilidades entre fármacos i.v.	Si	Si	No dispone de todas las incompatibilidades que existen entre fármacos, están señaladas solo algunas en el apartado de observaciones.
Elegir el puerto de inyección del tubo i.v. más cercano al paciente, ocluir la línea i.v. encima del puerto, y aspirar antes de inyectar el bolo i.v. en una línea existente.	No	Si	X

Mantener el acceso i.v., según sea conveniente.	No	Si	X
Determinar el conocimiento de la medicación y la comprensión del método de administración por parte del paciente.	No	Si	X
Valorar al paciente para determinar la respuesta a la medicación.	No	Si	X
Comprobar la presencia de infiltración y flebitis en el lugar de infusión.	No	Si	X
Tomar nota de los antecedentes médicos y de alergias del paciente.	No	Si	X
Comprobar las fechas de caducidad de los fármacos y de las soluciones.	No	Si	X
Verificar la colocación y la permeabilidad del catéter i.v. en la vena.	No	Si	X
Mantener la esterilidad del sistema i.v. permeable.	No	Si	X
Mezclar suavemente la solución si se añade medicación al recipiente de líquido i.v.	No	Si	X
Lavar la llave i.v. con una solución adecuada antes y después de administrar la medicación, según el protocolo del centro.	No	Si	X
Rellenar la etiqueta de la medicación y colocar en el recipiente del líquido i.v.	No	Si	X

Documentar la administración de la medicación y la respuesta del paciente, de acuerdo con las normas del centro.	No	Si	X
Monitorizar el equipo i.v., el flujo y la solución a intervalos regulares, según el protocolo del centro.	No	Si	X

* La autora se refiere con “potencialmente informatizable” a las actividades dentro de la NIC que una TIC (Tecnología de la información y la comunicación) podría realizar de manera automática en lo relacionado a los aspectos a tener en cuenta en la preparación y administración de un medicamento por parte de la enfermería. Tanto información relacionada con el proceso que se puede informatizar, como cálculos respecto al fármaco a administrar.

Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos NNNConsult de Elsevier [1].

Como conclusión tras la elaboración de esta tabla se puede considerar que de las 4 actividades potencialmente informatizables, Enfarma contiene 3 y parte de la cuarta. Lo que quiere decir que incluye más del 75% de las actividades informatizables para la administración de medicación intravenosa.

Esta aplicación prioriza los fármacos de alto riesgo más empleados en las urgencias pediátricas, siendo estos los que mayores efectos adversos pueden ocasionar. De una manera rápida y sencilla sabiendo la concentración en miligramos (mg) que ha sido pautaada, te dará la cantidad en mililitros (ml) en los que se tiene que diluir cada fármaco específico [21].

Siendo un paso fundamental ya que determinar la dosis correcta en las que diluir un medicamento es el paso más importante, siendo donde se observa la mayor tasa de error [5].

Esta herramienta también permite a golpe de vista acceder a información evidenciada que puede ser útil para el equipo de enfermería. Entre los datos que se pueden encontrar están [21]:

- Dosis máxima que administrar según edad.
- Vía de administración.
- Fluidos compatibles para la dilución del fármaco Suero Salino Fisiológico o Suero Glucosado al 5%.
- Concentración y tiempo, donde se encuentra la concentración máxima para la administración intravenosa.
- Observaciones a tener en cuenta a la hora de infundir el preparado.
- Bibliografía utilizada.
- Anexo I. Infusión de la acetilcisteína de acuerdo con el peso.
- Anexo II. Riesgo de infiltración, extravasación y flebitis.
- Anexo III. Velocidad de infusión según el tipo de catéter.

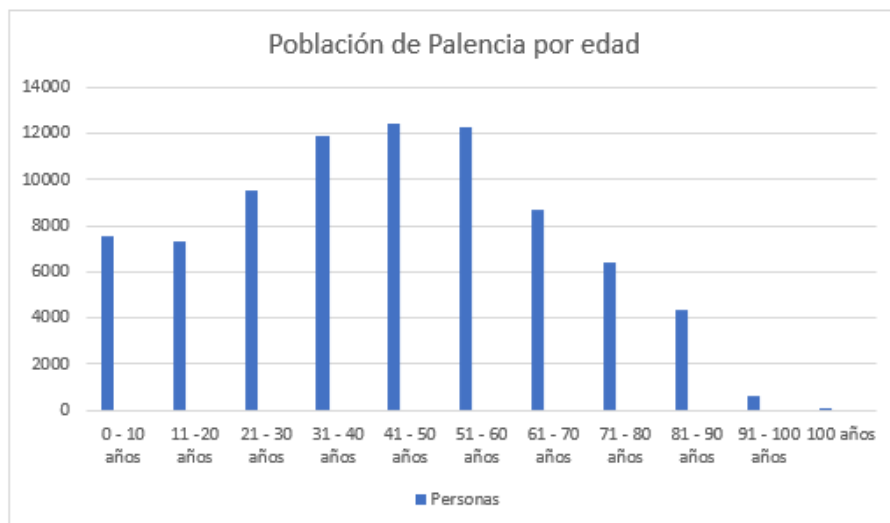
Actualmente, está disponible una primera versión que puede descargarse de manera gratuita para Android. En caso de IOS, podrá acceder a la página web y crear un acceso directo al escritorio de su teléfono o tablet.

Se está trabajando con una segunda versión en la cual aparte del listado de fármacos más habituales en el área de pediatría, se realizará una versión para los fármacos de urgencias utilizados en situaciones de urgencias vitales. La aplicación móvil calculará según el peso introducido, la dosis a administrar, la preparación de manera intuitiva y ultrarrápida. Las actualizaciones de estos contenidos se realizan siempre con bibliografía especializada en pediatría y basada en la evidencia.

1.7. Urgencias pediátricas en Palencia

En la actualidad, se está experimentando un fenómeno demográfico que se caracteriza por el aumento de la esperanza de vida, la reducción de la tasa de natalidad y el consecuente incremento en la tasa de mortalidad, lo que ha generado un proceso de envejecimiento masivo en la población [22]. España se está convirtiendo en uno de los países más envejecidos, siendo Castilla y León la Comunidad Autónoma más envejecida [23]. Con estos datos, se puede objetivar que en una población relativamente pequeña como es la de Palencia [24] (Figura 4), los acontecimientos de urgencias pediátricas pueden no ser un fenómeno común, considerando además que, tan solo un 15,59% de la población total de la comunidad es infantil.

Figura 4. Población de Palencia provincia por edad.



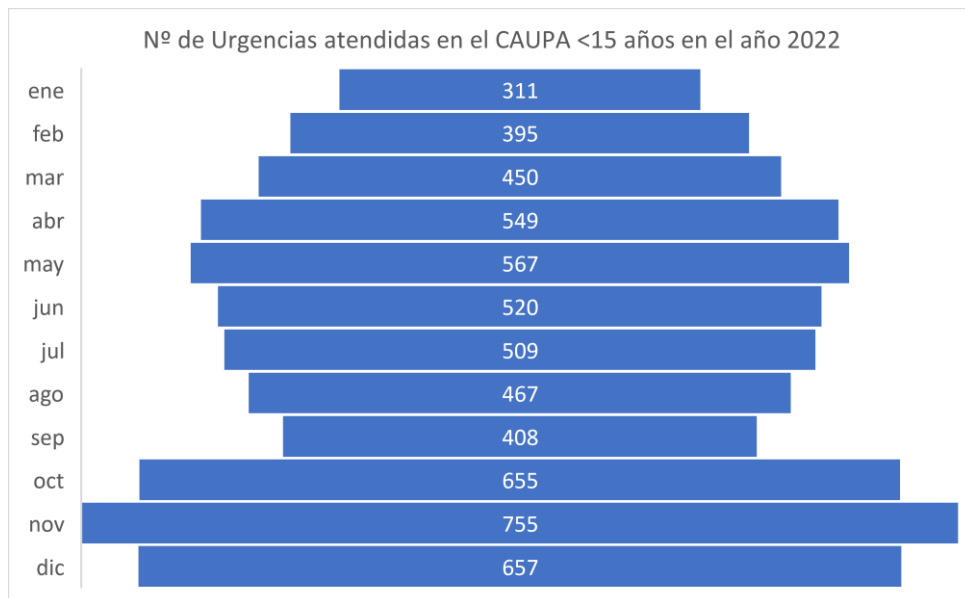
Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE) [24].

Palencia llega a considerarse una de las provincias con menos población infantil de toda España según informa el Ayuntamiento de esta localidad en el año 2022 [25].

Conociendo que a las urgencias pediátricas del Complejo Asistencial de Palencia (CAUPA) acuden aproximadamente unos 6200 niños al año entre 0 y 14 años (Figura 5) y sabiendo que los profesionales no presentan ninguna especialidad en pediatría, son factores que aumentarían aún más la probabilidad de error.

El uso de una app como Enfarma podría suponer un avance y proporcionar grandes facilidades en el día a día de los enfermeros, las personas son humanas y los errores de administración de medicación son un factor más frecuentes de lo deseado [7].

Figura 5. Urgencias pediátricas en el CAUPA en el año 2022.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del departamento de pediatría del CAUPA en el año 2022.

1.7. Justificación

La administración de medicación es la práctica clínica más habitual realizada en el entorno de enfermería [6].

El manejo continuo de fármacos y la gran heterogeneidad de estos provocan que la incidencia en la tasa de error sea elevada, tanto que se han convertido en los errores más frecuentes con las consecuencias que esto conlleva [5–7].

Se conocen cuáles son las circunstancias que más desencadenan dichos errores y la mayoría de los estudios [5–7,11–14,26,27] concuerdan en que los principales responsables son la concentración errónea y una dosificación incorrecta. Además, se suma la presión del tiempo y factores externos ambientales que manifiestan la necesidad de actuar con precisión y rapidez en las áreas de urgencias.

Gracias a documentos oficiales como los boletines del SiNASP sabemos que los EM son incidentes que se producen en los servicios sanitarios españoles y que suponen un problema social [8].

Si los errores pueden producir efectos secundarios en la población adulta, se acentúa tres veces más en la población pediátrica, siendo la vía intravenosa la de elección en estos tipos de pacientes, gracias a su rápida actuación ante situaciones críticas. Dicha técnica debe realizarse con la mayor destreza y cautela posible [2,5,14,16].

Existen aplicaciones móviles existentes en el mercado especializadas en medicaciones pediátricas, siendo un aspecto novedoso y accesible a todo personal sanitario, capaces de mejorar el acceso y la calidad de la atención en las urgencias pediátricas [17].

Enfarma [21], es una de esas estrategias prometedoras, completa, rápida, económica y eficaz capaz de indicarte la dosis en mililitros (ml) en los que hay que diluir el fármaco seleccionado conociendo la dosis en miligramos (mg) pautada por el facultativo.

Su uso podrá garantizar la seguridad no solo del paciente si no también del personal que lo administra, ya que cuenta con recomendaciones e información basada en la evidencia [21].

Se considera que la app tiene la posibilidad de cambiar la práctica clínica en las urgencias pediátricas, donde la situación del paciente es decisiva, al brindar rápidamente los datos necesarios para administrar medicación intravenosa de manera segura [21]. El hallazgo clave es que los EM con los métodos convencionales son frecuentes y el objetivo es que se reduzcan drásticamente con el uso de esta aplicación. De manera sencilla permite acceder a toda la información de los principios activos más usados, los cuáles vienen ordenados alfabéticamente.

Se presenta esta propuesta de investigación enfocada al servicio de Urgencias del CAUPA, con el objetivo de enseñar el uso de Enfarma como herramienta para reducir errores en el manejo de medicación intravenosa pediátrica y así garantizar la seguridad de los pacientes.

Palencia, cuenta con una población envejecida, por lo que las urgencias pediátricas pueden no ser frecuentes en esta provincia lo que hace que el riesgo de error sea mayor al no estar familiarizados con un uso frecuente de medicación específica.

Según los últimos datos actualizados en el INE (julio 2022), tan solo el 11% de la población total de la provincia de Palencia es pediátrica (0 – 14 años) [24]. Siendo una media de 5.145 los niños menores de 15 años atendidos en las urgencias del CAUPA en los últimos 5 años.

Por lo que, es conveniente buscar estrategias y soluciones para reducir el problema. La solución planteada es el uso de la app Enfarma para reducir los errores en la administración de la medicación en las urgencias pediátricas que se produzcan en el CAUPA.

Con todos los datos mencionados anteriormente, se podría considerar que esta propuesta de intervención tendría la siguiente hipótesis expuesta a continuación:

Dada la baja incidencia de urgencias pediátricas en Palencia, consideramos que existe potencialmente, un alto riesgo de errores en la administración de medicación intravenosa. El uso de Enfarma disminuirá dichos errores en el abordaje de pacientes pediátricos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- ✓ Analizar si la aplicación Enfarma aumenta la seguridad en la administración de la medicación intravenosa en las urgencias pediátricas mediante un role playing con los profesionales de Enfermería.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Mejorar las actividades de la NIC [2314] Administración de medicación: intravenosa (i.v.).
- ✓ Comprobar la eficacia de la aplicación en la reducción de los errores en la administración de medicación intravenosa en urgencias pediátricas.
- ✓ Analizar los tiempos en la preparación de diferentes fármacos de urgencia pediátrica.
- ✓ Analizar si el uso de la aplicación mejora la seguridad en sí mismos del personal sanitario a la hora de administrar medicación de urgencia pediátrica.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Preguntas PICO

Tabla 2. Componentes de las preguntas PICO.

Pacientes	Intervención	Comparación	Resultados
Población pediátrica (role playing en simulación clínica)	Uso de aplicación Enfarma	Método convencional de administración de medicación intravenosa en el servicio	VARIABLES DE SEGURIDAD EN EL PACIENTE MEDIDAS EN EL ROLE PLAYING
Pacientes	Intervención	Comparación	Resultados
Profesionales	Uso de aplicación Enfarma	Método convencional de administración de medicación intravenosa en el servicio	VARIABLES DE SATISFACCIÓN DEL PERSONAL ENFERMERO

Fuente: elaboración propia.

3.2. Tipo de estudio

Ensayo clínico aleatorizado realizado con el equipo de enfermería de la Unidad de Urgencias del CAUPA, en la provincia de Palencia. Se llevará a cabo un día del mes de septiembre de 2023, en turno de mañana y de tarde, incluyendo a los trabajadores en su turno opuesto.

El personal de enfermería realizará un role playing basado en un caso clínico sobre una parada cardíaca pediátrica donde tendrán que preparar y administrar cuatro fármacos para dicha situación. Según el personal que participe se hará una asignación aleatoria al grupo de intervención o grupo control. En ambos casos, se desarrollará el mismo caso clínico con la administración de los mismos fármacos. Al grupo de intervención, previamente a la simulación se les explicará durante 10-15 minutos la aplicación Enfarma y se les permitirá utilizarla para familiarizarse con ella y que

posteriormente la empleen como material de apoyo durante la simulación. De esta manera se compararán ambos grupos las distintas variables resultado.

3.3. Variables

Las variables para la realización de este estudio se dividen en: variables del profesional sanitario (enfermero) y variables del role playing.

3.3.1. Variables del profesional sanitario (enfermero)

Las variables que se especifican en la tabla 3 hacen referencia al personal sanitario que participe en el role playing. Algunas de ellas han sido obtenidas del estudio Belo et al. [6].

Tabla 3. Variables del profesional sanitario.

Variable	Tipo	Explicación
Edad	Cuantitativa	Años del profesional
Sexo	Cualitativa	Mujer, Hombre, Otro
País	Cualitativa	País de procedencia del personal sanitario que realice la encuesta
Formación postgraduada	Cualitativa dicotómica	Deberá responder Si o No si el profesional ha realizado alguna de las siguientes formaciones: Especialidad/ Máster oficial/ Doctorado/ Otros
Turno de trabajo	Cualitativa	En qué turno de trabajo se encuentra el profesional a la hora de pasar la encuesta: mañana o tarde
Tiempo de desempeño profesional	Cuantitativa	Periodo de tiempo (meses, años) que lleva el personal sanitario trabajando
Tiempo trabajado en el servicio de urgencias	Cuantitativa	Periodo de tiempo trabajado en el área de urgencias
Nivel de conocimientos que cree tener el profesional acerca de la medicación intravenosa	Cuantitativa	Escala tipo Likert de 1 a 5 que puntúe su percepción sobre el nivel de conocimiento en administración de medicación intravenosa en pediatría: Nada – Casi Nada – Algo – Mucho – Muchísimo
Pertenencia de un teléfono móvil	Cualitativa dicotómica	Dos opciones de respuesta Sí o No

Uso previo de alguna aplicación móvil para administrar medicación	Cualitativa dicotómica	Dos opciones de respuesta Sí o No En caso afirmativo indique cuál es el nombre de la aplicación empleada
Frecuencia con la que el personal enfermero se enfrenta a la administración intravenosa de fármacos en pacientes pediátricos	Cualitativa	Escala tipo Likert: casi nunca – ocasionalmente – una vez al mes - casi todos los días – todos los días
Grado de ansiedad en relación con una urgencia pediátrica	Cuantitativa	Likert del 1 al 5: ninguno – leve – moderado – sustancial – grave
Urgencias pediátricas más comunes que hayan observado en su experiencia profesional	Cualitativa	Cuáles han sido las urgencias más tratadas en el servicio. Respuesta múltiple
Errores cometidos con la medicación	Cualitativa	Escala tipo Likert: nunca – casi nunca – ocasionalmente – casi todos los días – todos los días
Tipos de errores cometidos	Cualitativa	Entre los errores que se puede cometer indicar en qué proceso de la administración está el error: dosis – vías de administración – equivocación del paciente – medicación incorrecta – horario incorrecto – diluyente incorrecto
Frecuencia de comprobación de los 5 correctos previo a la administración de fármacos en urgencias pediátricas	Cualitativa	Escala tipo Likert: nunca – casi nunca – ocasionalmente – casi todos los días – todos los días

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Variables del role playing

En la tabla 4 se exponen las variables referentes al role playing para la recogida de los datos que se obtengan en la realización del caso clínico simulado.

Tabla 4. Variables del role playing.

Variable	Tipo	Explicación
N.º total de dosis administradas	Cuantitativa	Indicar el número de dosis administradas que se han realizado durante el role playing

N.º de errores de medicación	Cuantitativa	De las dosis que se han administrado en cuántas se ha producido error
Tiempo empleado en la preparación del fármaco	Cuantitativa	Indicar el tiempo en segundos/minutos empleado para la preparación del fármaco
Grado de satisfacción del profesional con su intervención en la administración de la medicación	Cualitativa	Escala tipo Likert de satisfacción: muy satisfecho – satisfecho – neutral – insatisfecho – muy insatisfecho
Mejora en la seguridad del personal enfermero que ha llevado a cabo el role playing	Cualitativa	Valoración del sentimiento de seguridad del personal enfermero que ha llevado a cabo la intervención mediante una escala tipo Likert: Me siento mucho menos seguro – me siento menos seguro – Me siento igual de seguro que antes – Me siento más seguro – me siento mucho más seguro.

Fuente: elaboración propia.

3.4. Población de estudio y cálculo del tamaño muestral

La población de muestreo de este estudio son todos los profesionales enfermeros que se encuentren trabajando en el área de Urgencias del CAUPA. Para conocer el número total de personal se ha contactado directamente con la dirección de dicho servicio. Este dato proporciona una idea estimada de los posibles participantes de la intervención.

Actualmente, se cuenta con 29 enfermeros activos que pueden variar en el momento de realizarse la propuesta, Septiembre del 2023.

Se va a realizar a continuación, un cálculo muestral, para determinar el número de personas óptimas que deberían formar la muestra para ser representativa e investigar si la aplicación Enfarma es efectiva o no para mejorar la seguridad del paciente reduciendo los errores en la administración de medicación.

La pregunta que se establece para calcular el tamaño muestral es: ¿Con cuántos profesionales de enfermería se tendría que intervenir para conocer si la aplicación Enfarma es eficaz en la reducción de errores de medicación y en la mejora de la seguridad del paciente?

Para conocer el número de personas que deberían participar en la intervención, considerando que el nivel de confianza sea del 95%, un margen de error del 5% y una estimación de la proporción población (p) de 0,5. Se calcula el tamaño muestral con la siguiente fórmula:

$$n=(Z^2 * p * q) / E^2$$

Siendo $Z = 1.96$ (correspondiente al nivel de confianza del 95%), $p = 0.5$ y $E = 0.05$, se procede al cálculo del tamaño muestral:

$$n=(1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)) / 0.05^2 = 384.16$$

Se obtiene un tamaño muestral de 385 profesionales para cumplir los requisitos establecidos. En un Hospital de primer nivel como el de Palencia y centrandonos en un solo área se sabe que esa elevada cantidad de participantes no se va a obtener, pero aún así el estudio dará unos resultados que serán de interés para la investigación. Además, contribuirá también en aspectos formativos para el personal trabajador, siendo aspectos desafiantes.

3.5. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- ✓ Profesionales de enfermería en activo en Urgencias del CAUPA.

Criterios de exclusión:

- ✓ No cumplimentación del consentimiento informado.

3.6. Análisis estadístico

Se realizará un análisis descriptivo de las variables estudiadas. A través de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. Las variables cuantitativas se describirán a través de la media, y desviación estándar, o de la mediana y rango intercuartílico si no siguen una distribución normal. Se estudiará la normalidad de las variables mediante la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

Las comparaciones entre variables categóricas se realizarán mediante el test de la chi-cuadrado o el test exacto de Fisher. Para analizar la relación entre las variables continuas y categóricas se utilizará el test t-Student o ANOVA de un factor (dependiendo si comparamos dos o más grupos), o sus equivalentes no paramétricos test de U de Mann-Whitney o prueba de Kruskal-Wallis. Se realizarán modelos de regresión logística binaria para estudiar el riesgo asociado a las variables que salgan con asociación estadísticamente significativa con la variable objetivo principal. Todas las pruebas estadísticas se considerarán bilaterales y como valores significativos, aquellos en que la p sea ≤ 0.05 . Los datos se analizarán con el programa estadístico SPSS®, v24.

4. PLAN DE TRABAJO

4.1. Cronograma

El plan de trabajo de esta propuesta abarca una jornada laboral en turno de mañana y de tarde en el área de Urgencias del CAUPA. Se desarrollará un día del mes de septiembre del año 2023. Previamente se hablará con la supervisora de dicho área para explicarle en que consiste dicha investigación y tener su aprobación, consensuando un día para su puesta en marcha.

Se invitará a todos los trabajadores de la urgencia para que realicen dicha intervención, la participación será voluntaria. Aquellos trabajadores del turno de tarde acudirán en la sesión del turno de mañana y aquellos trabajadores del turno de mañana realizarán la intervención en el turno de tarde, los que se encuentran de descanso o en periodo vacacional podrán acudir al turno que deseen. Esta organización se propone para que el servicio de urgencia quede atendido en todo momento, sin falta de personal.

La intervención se dividirá en varias tareas organizadas en un periodo de tiempo concreto, con el objetivo final de conseguir los resultados establecidos y dar por finalizada la investigación en un plazo de tiempo tan limitado.

El cronograma se presenta a continuación (Tabla 5) planificando el día de la intervención con las diferentes fases del proyecto. En él también se incluyen fases que se llevarán a cabo en meses posteriores, como el análisis de datos y la propuesta de este proyecto en revistas o congresos.

Tabla 5. Cronograma general del plan de trabajo

FASES	SEPTIEMBRE						OCTUBRE	NOVIEMBRE DICIEMBRE
		TURNO MAÑANA			TURNO TARDE			
		8-9	9-10	10-11	16-17	17-18	18-19	
Reclutamiento del personal enfermero de Urgencias del CAUPA								
Reunión inicial con la explicación del proyecto								
Encuesta inicial de los sujetos participantes								
Asignación aleatoria en grupo control y grupo intervención								
Explicación al grupo de intervención sobre la aplicación Enfarma								
Realización del role playing								
Valoración de ambos grupos tras el role playing								
Análisis de los datos								
Publicación en revistas								
Presentación en congresos								

Fuente: elaboración propia

4.2. Descripción de la sesión

Una vez que la supervisora nos dé el aprobado del estudio, concretaremos con ella un día del mes de septiembre para acudir a realizar la investigación. Ella, será la encargada de reunir y comunicar a toda la plantilla de enfermería el día del estudio, ya que una mayor muestra dará resultados más reales.

La sesión está orientada a un solo día para verificar el poder que tiene la aplicación Enfarma en una situación de urgencia pediátrica. Una vez acordado el día, la enfermera como organizadora asignará a los participantes de manera aleatoria en grupo control y grupo intervención y explicará el caso clínico seleccionado, una parada cardíaca en un paciente pediátrico, y permanecerá durante toda la simulación atenta a cualquier observación que pueda ser de interés para el estudio en cada uno de los grupos.

Se compararán los tiempos de actuación y los errores cometidos en la preparación de cuatro fármacos de urgencia pediátrica tras la exposición del mismo caso clínico en ambos grupos empleando en el grupo control el método convencional de administración de medicación que viniesen usando y en el grupo intervención el uso de la aplicación Enfarma.

Se pedirá uno de los boxes de UCI de la urgencias, para generar un entorno real y estresante, con múltiples máquinas, material, ruido..., con el objetivo de simular una situación lo más realista posible. Esta sala se dedicará exclusivamente a la simulación evitando interrupciones inesperadas durante la duración del role playing. En dicho espacio se colocarán cámaras de video para detectar los posibles errores de los participantes y observar sus movimientos.

El caso clínico para ambos grupos será un niño pediátrico de 5 años que sufre una parada cardíaca al que se le deben administrar cuatro fármacos, dicho caso clínico ha sido extraído de uno de los estudios revisados para la elaboración de este proyecto [13], los fármacos que deberán preparar y administrar a un muñeco de simulación (HAL S 3005) son: adrenalina, midazolam, suero glucosado al 10% y bicarbonato sódico. En ambos grupos se medirán todas las variables del estudio.

4.3. Plan de intervención

Para constatar el plan de intervención, en este apartado se describen las distintas fases que forman parte de la propuesta planteada y que han sido esquematizadas en el cronograma.

La fase de reclutamiento del personal de enfermería tiene como objetivo localizar a todos aquellos trabajadores del área de Urgencia del CAUPA. Según los datos obtenidos son 29 trabajadores los que actualmente se encuentran en este servicio. La enfermera (a partir de ahora investigadora) será la encargada de hablar con la supervisora para que comunique a sus empleados la realización de dicho estudio el día que se acuerde por consenso. También se realizará carteles informativos sobre el proyecto de manera que se invite a todos los trabajadores a esta iniciativa. Esta fase aunque solo haya indicado la duración de 1h, lleva trabajo y tiempo previo, ya que se avisará con tiempo suficiente de la realización de una intervención. Por eso, durante el mes previo se ejecutará esta tarea, de contacto con la supervisora para el reclutamiento del personal.

La fase de reunión inicial abarca una media hora, en la que se les explicará a los trabajadores en qué consiste esta propuesta, la justificación, los objetivos y la presentación de Enfarma como estrategia innovadora que pueden implementar en su día a día.

La siguiente tarea será conocer a los participantes del role playing mediante una encuesta inicial para conocer el perfil del trabajador. Los cuestionarios podrán ofrecerse en papel o bien en formato online por una encuesta de Google.

Una vez realizadas las encuesta, se procederá a la asignación aleatoria de los sujetos en grupo control y grupo intervención. Una vez separados el grupo de intervención recibirá una breve explicación sobre el uso y el manejo de la aplicación Enfarma. Tras dicha fase, se dará comienzo al role playing, exponiendo un caso clínico en el que los enfermeros deberán preparar toda la medicación necesaria para abordar una parada cardiaca, los fármacos se irán diciendo por parte de la investigadora.

En este role playing se medirá el tiempo que se tarda desde que se conoce el tratamiento pautado hasta que es administrado al muñeco de simulación pediátrico, ya que lo que se está recreando es una situación ficticia.

Tras el role playing, se pasará la encuesta que evalúa cómo ha sido la intervención realizada en la simulación. Una vez recogido los datos, se procede a la última etapa del proyecto el análisis estadístico de los datos, enfocado al mes de octubre.

Durante los meses posteriores, de noviembre y diciembre se pretende que este proyecto sea expuesto y publicitado en revistas científicas así como su presentación en congresos.

5. MEDIOS PARA REALIZAR EL PROYECTO

Para la realización de este proyecto se necesita recursos de dos tipos: materiales y humanos.

Los recursos materiales que se necesitan son: impresión de los carteles para anunciar la realización de la investigación, los cuestionarios previos que se pasan a los profesionales del CAUPA para conocer su perfil, la medicación y todo el material fungible necesario para hacer el role playing, muñecos de simulación y la compra del paquete estadístico IBM SPSS para analizar los resultados. También se incluyen en este tipo de gastos un ordenador necesario para la gestión de resultados y documentación, y las cámaras que irán situadas en el espacio destinado a la realización del role playing, para poder controlar el entorno.

Los recursos humanos implicados en la investigación son el perfil del enfermero como investigador principal que guía la propuesta desde el comienzo, la cooperación necesaria con la pionera de la app Enfarma, Ana Martínez, y por supuesto la colaboración del personal de enfermería de la Urgencia del CAUPA, para conseguir una muestra representativa que participe en la investigación.

6. PRESUPUESTO

La tabla 6 muestra el presupuesto completo teniendo en cuenta todos los costes directos mencionados en el apartado anterior y también los posibles costes indirectos que puede suponer la investigación, como el gasto de los espacios habilitados en la urgencia, el uso de materiales prestados o cualquier coste indirectamente relacionado con el desarrollo de la propuesta.

Tabla 6. Presupuesto del plan de trabajo

PRESUPUESTO					
	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	
RECURSOS MATERIALES	Carteles publicitarios (Din A2)	4	3,50€	14€	
	Cuestionarios formato papel	30	0,20 €	6€	
	Materiales fungibles para el role playing (jeringas, agujas de carga, sueros, equipos...)	100 jeringas 5 ml 100 agujas 50 sueros fisiológicos 50ml 50 equipos de sueros		5,90 + 3,95 + 150 + 130€	289,85€
	Medicación intravenosa de urgencia (ampollas de adrenalina, midazolam, bicarbonato sódico)	20 amp adrenalina 20 amp adrenalina 20 amp midazolam 20 amp bicarbonato sódico		100 + 120 + 124 + 103	447€
	Simulador pediátrico de 5 años inalámbrico "HAL S3005"	15	200€	3000€	
	Ordenador Asus VivoBook	1	850€	850€	
	Programa estadístico SPSS	1 x 1 mes	15,80€/mes	15,80€	
	Cámaras Gopro	5	30€	150€	
	RECURSOS HUMANOS	Sueldo Investigadora	35 horas	20€/hora	700€
TOTAL COSTES DIRECTOS				5322,65€	
TOTAL COSTES INDIRECTOS (agua, luz, instalaciones, seguros...)				160€	
TOTAL...				5632,65€	

Fuente: elaboración propia

7. CONTINGENCIAS PREVISIBLES

En el planteamiento de este proyecto de investigación surgen contribuciones y limitaciones que deben aclararse.

Por un lado, este proyecto va a contribuir en aspectos desafiantes de la intervención de enfermería en la administración de medicación intravenosa, haciéndolo frente con estrategias tecnológicas innovadoras que fomentan el uso de las nuevas tecnologías en este ámbito. La aplicación Enfarma será un recurso capaz de ofrecer información esencial para administrar la medicación en urgencias pediátricas, mejorando así la seguridad del paciente al reducir la probabilidad del error.

Por otro lado, las limitaciones que se pueden encontrar en la propuesta son varias: la escasez de la muestra participativa al ser realizado en un complejo asistencial de primer nivel, las posibles dificultades encontradas en el uso de la aplicación Enfarma, así como el manejo de dispositivos móviles en los profesionales de mayor edad. Continuando con las limitaciones, hay que mencionar que además el uso de móviles a la hora de una urgencia puede ser rechazado por el colectivo. Por último, hay que considerar que dicho estudio puede no ser aceptado por la dirección del área de urgencia.

8. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los aspectos éticos en esta investigación son fundamentales y deben ser considerados desde el inicio de este.

A los profesionales antes de participar en el estudio, se les facilitará información verbal sobre el mismo y después si acceden a participar se les solicitará la firma de un consentimiento informado para participar en la investigación. Este mismo relatará su voluntariedad o no de participación en el estudio y que puede decidir no participar y retirar el consentimiento en cualquier momento. De igual forma, se indicará de manera clara y comprensible en qué consiste el estudio y que no se obtendrá ningún beneficio, al igual que no se deriva ningún riesgo de su participación en él, será imprescindible asegurarse que los participantes no sufrirán daño físico o psicológico durante la realización del estudio.

Por último, pero no menos importante, se ajustará a las normas de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales de todos los participantes de la propuesta. Todos los datos recopilados durante la investigación serán manejados de manera segura y toda la información será usada con fines investigadores. De acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, el participante podrá dirigirse a la investigadora principal del estudio para demandar sus derechos de acceso, modificación y cancelación de sus datos. El estudio solicitará y precisará la aprobación por parte del Comité de Ética del hospital de Palencia, que revisará el diseño del estudio y los procedimientos propuestos para garantizar que cumplan con las normas éticas aceptadas.

Es importante tener en cuenta que estos aspectos éticos pueden variar según el contexto. Por lo tanto, es esencial buscar orientación de expertos en ética para garantizar que se aborden todos los aspectos relevantes en el estudio.

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] NNNConsult [Internet]. Barcelona: Elsevier [actualizado 2023]; citado 13 de marzo de 2023. Disponible en: <https://www.nnnconsult.com/>
- [2] Hossein Mohamed S, Driss Amar L, Ahmed Mohand D. Rol de Enfermería en la administración pediátrica intravenosa. Rev Ocronos [Internet] 2022 [acceso 10 de febrero de 2023]; 5 (4): 40. Disponible en: <https://revistamedica.com/enfermeria-administracion-pediatrica-intravenosa/>.
- [3] Escandell Rico FM, Pérez Fernández L. Percepción de la administración segura de medicamentos en atención primaria. Rev Aten Primaria [Internet] 2022 [acceso 10 de febrero de 2023]; 54(5):102348. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.APRIM.2022.102348>.
- [4] Samaniego Carrión K, Vélez vega E, Sinchire Capa D, Lima Miranda E, López Lojan C, Ordoñez Sigcho M et al. Rol de enfermería en la administración de medicamentos intravenoso. Rev. Electrón. PortalesMedicos.com [Internet] 2020 [acceso 11 de febrero de 2023]; 15 (6). Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/rol-de-enfermeria-en-la-administracion-de-medicamentos-intravenoso/>
- [5] Kaufmann J, Laschat M, Wappler F. Medication errors in pediatric emergencies: a systematic analysis. Dtsch Arztebl Int [Internet] 2012 [acceso 14 de febrero de 2023]; 109 (38):609 – 16. Disponible en: <https://doi.org/10.3238/ARZTEBL.2012.0609>.
- [6] Figueiredo Manzo B, Barbosa Brasil CL, Thibau Reis FF, Dos Reis Correa A, Da Silva Simão Da, Leite Costa AC. Seguridad en la administración de medicamentos: investigación sobre la práctica de enfermería y circunstancias de errores. Enferm Glob [Internet] 2019 [acceso 24 de febrero de 2023];18 (56):45 – 56. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/EGLOBAL.18.4.344881>.
- [7] Tomás Vecina ST, Chanovas Borrás M, Roqueta Egea F. Errores de administración de medicación en los servicios de urgencias. An Sist Navar [Internet] 2013 [acceso 18

de febrero de 2023]; 36(3):539 – 41. Disponible en: <https://doi.org/10.4321/S1137-66272013000300017>

- [8] Ministerio de Sanidad [sede Web]. Marzo 2023 [acceso 13 de marzo de 2023]. Sistema de Notificación y Aprendizaje para la Seguridad del Paciente (SiNASP). Boletín SiNASP-marzo 2023. Disponible en: <https://sinasp.es/ver/boletines/4>.
- [9] Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos [Sede Web]. Salamanca: Hospital Universitario de Salamanca; 2022 [acceso 16 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.ismp-espana.org/>
- [10] Hegenbarth MA. Preparing for pediatric emergencies: Drugs to Consider. Pediatrics [Internet] 2008 [acceso 16 de marzo de 2023]; 121(2):433–43. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/PEDS.2007-3284>
- [11] Kahn S, Abramson EL. What is new in paediatric medication safety? Arch Dis Child [Internet] 2019 [acceso 17 de marzo de 2023]; 104:596–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/ARCHDISCHILD-2018-315175>.
- [12] Siebert JN, Ehrler F, Combescure C, Lovis C, Haddad K, Hugon F, et al. A mobile device application to reduce medication errors and time to drug delivery during simulated paediatric cardiopulmonary resuscitation: a multicentre, randomised, controlled, crossover trial. Lancet Child Adolesc Health [Internet] 2019 [acceso 18 de marzo de 2023]; 3 (5):303–11. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30003-3).
- [13] Siebert JN, Bloudeau L, Ehrler F, Combescure C, Haddad K, Hugon F, et al. A mobile device app to reduce prehospital medication errors and time to drug preparation and delivery by emergency medical services during simulated pediatric cardiopulmonary resuscitation: Study protocol of a multicenter, prospective, randomized controlled trial. BMC [Internet] 2019 [acceso 20 de marzo de 2023]; 634 (20). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3726-4>.
- [14] Piñeiro Pérez R, Martínez Fernández-Llamazares C, Calvo Rey C, Piñeiro Pérez AP, Criado Vega EA, Bravo Acuña J, et al. Pediamécum: un año de experiencia. An Pediatr

- [Internet] 2014 [acceso 20 de marzo de 2023]; 81:1 - 257. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.ANPEDI.2014.02.023>.
- [15] Hagberg H, Siebert J, Gervaix A, Daehne P, Lovis C, Manzano S, et al. Improving Drugs Administration Safety in Pediatric Resuscitation Using Mobile Technology. *Stud Health Technol Inform* [Internet] 2016 [acceso 20 de marzo de 2023]; 225:656–7. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-658-3-656>.
- [16] Ehrler F, Siebert JN. PedAMINES: A disruptive mHealth app to tackle paediatric medication errors. *Swiss Med Wkly* [Internet] 2020 [acceso 20 de marzo de 2023]; 150 (47): 1 – 10. Disponible en: <https://doi.org/10.4414/SMW.2020.20335>.
- [17] Sangie Morse S, Kumar Murugiah M, Chang Soh Y, Wui Wong T, Chiau Ming L. Mobile Health Applications for Pediatric Care: Review and Comparison. *Ther Innov Regul Sci* [Internet] 2018 [acceso 21 de marzo de 2023]; 52:383–91. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2168479017725557/METRICS>.
- [18] Siebert JN, Lacroix L, Cantais A, Manzano S, Ehrler F. The Impact of a Tablet App on Adherence to American Heart Association Guidelines During Simulated Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. [Internet] 2020 [acceso 24 de marzo de 2023]; 22 (5). Disponible en: <https://doi.org/10.2196/17792>.
- [19] Baumann D, Dibbern N, Sehner S, Zöllner C, Reip W, Kubitz JC. Validation of a mobile app for reducing errors of administration of medications in an emergency. *J Clin Monit Comput* [Internet] 2019 [acceso 26 de marzo de 2023]; 33 (3):531 – 9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/S10877-018-0187-3>.
- [20] Ángel M, Morillo R, Ramos González-Serna A. Utilización y eficacia de la tecnología móvil para la prevención cardiovascular en niños y adolescentes. Revisión bibliográfica. *Enfermería En Cardiología: Rev Enferm Cardiol* [Internet] 2020 [acceso 27 de marzo de 2023]; 79 (27): 33 – 41. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7572887>.
- [21] Martínez Serrano A et al. *Enfarma*. ENFARMA [Internet] 2022. <https://enfarma.herokuapp.com/> (accessed March 13, 2023).

- [22] Campos W, Martínez A, Sánchez W, Estrada H, Castro-Sánchez NA, Mujica D. A Systematic Review of Proposals for the Social Integration of Elderly People Using Ambient Intelligence and Social Networking Sites. *Cognit Comput* [Internet] 2016 [acceso 6 de abril de 2023]; 8 (3) :529 – 42. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/S12559-016-9382-z/>.
- [23] Morales Romo N. The articulation between digital contexts and Social Justice for schoolchildren and elderly people in rural áreas. *Prism Soc.* [Internet] 2017 [acceso 6 de abril de 2023]; 18: 278 – 308. Disponible en: <http://revistaprismasocial.es/.../1665>.
- [24] Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística; 2022 [acceso 19 de marzo de 2023]. Palencia: Población por municipios y sexo. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2888&L=0>.
- [25] Ayuntamiento de Palencia [Internet]. Palencia: concejalía de la Infancia; 2022 [acceso 18 de marzo de 2023]. IV Plan Municipal de Infancia y Adolescencia 2018 – 2022 [88 pág.] Disponible en: https://www.aytopalencia.es/sites/default/files/Infancia_Juventud/iv_plan_de_infancia_y_adolescencia_2018-2022.pdf.

1. ANEXOS

1.1. Anexo 1. Revisión bibliográfica

Tabla 7. Resultados de la búsqueda bibliográfica.

Base de datos	MeSH y DeSC	Temporalidad	Artículos Encontrados	Artículos que cumplen los criterios de selección
PUBMED	"Medical Informatics Applications" [Mesh] AND "Pediatric Nursing"[Mesh]	10 años	27	1
	"Mobile Applications" [Mesh] and "Pharmaceutical preparations" [Mesh]	10 años	215	1
	"Mobile Applications" [Mesh] AND "drug administration" AND "child" [Mesh]	10 años	67	7
	"Mobile Applications" [Mesh] and "Pharmaceutical preparations" [Mesh] and "pediatrics" [Mesh]	10 años	8	3
	"Mobile Applications" [Mesh] AND "Spain" [Mesh] and "Pharmaceutical preparations" [Mesh]	10 años	9	1

COCHRANE	"Mobile Applications" [Mesh] and "Pharmaceutical preparations" [Mesh] and "pediatrics" [Mesh]		19	1
-----------------	---	--	----	---

Fuente: elaboración propia.

1.2. Anexo 2. Características de los estudios incluidos en la revisión

Se recogió la información más relevante de cada estudio y para poder compararla se realizó una tabla (Tabla 9) donde se agrupan los datos en los siguientes apartados:

- Título del artículo, autores y año de publicación.
- Tipo de estudio.
- Muestra.
- Aspectos estudiados.
- Resumen de los resultados.

Tabla 8. Análisis de los artículos encontrados.

Título. Autores y año de publicación	Tipo de estudio	Muestra	Aspectos estudiados	Resumen de resultados
Improving Drugs Administration Safety in Pediatric Resuscitation Using Mobile Technology. Hagber H, Siebert J, Gervais A et al. 2016.	Artículo de investigación científica.	Actuación de enfermeros en simulaciones de casos clínicos.	La usabilidad de una aplicación para la preparación y administración de medicamentos, valorando si es capaz de mejorar la eficiencia y seguridad en la administración de medicación.	Se registró una reducción significativa en los errores de administración de medicación, así como una disminución en el tiempo de preparación. Dicha aplicación tuvo una buena acogida por el personal de enfermería que lo ha usado.
A mobile device app to reduce prehospital medication errors and time to drug preparation and delivery by emergency medical services during simulated pediatric cardiopulmonary resuscitation: study protocol of a multicenter,	Ensayo controlado aleatorizado, prospectivo, multicéntrico.	120 médicos seleccionados de manera aleatoria en varios servicios de urgencia en Suiza.	Reducción de errores de medicación, tiempo de preparación de medicamentos y tiempo de administración de estos en servicios de urgencia mediante un app.	Los errores en la dosificación de medicación son comunes, afectando a niños pediátricos. La causa principal es un error en el cálculo a la hora de preparar el fármaco. Teniendo en cuenta que la situación de urgencia es altamente estresante el porcentaje de cometer un fallo aumenta. La aplicación PedMines demuestra que es la única aplicación móvil basada en evidencia para ayudar a preparar de manera segura la medicación intravenosa pediátrica urgente para la reanimación cardiopulmonar (RCP), siendo capaz de reducir errores de medicación en casos de simulación realizados.

prospective, randomized controlled trial. Siebert J, Bloudeau L, Ehrier F et al. 2019.				Aún, se necesita llevar a cabo el uso de esta aplicación a un entorno real donde aparecen otros componentes (estrés, presión, rapidez) para comprobar realmente su efectividad y eficacia.
Pediamécum: un año de experiencia. Piñeiro Pérez R, Martínez Fernández Llamares C, Calvo Rey C et al. 2014.	Revisión sistemática.	438 pediatras socios de la Asociación Española de Pediatría (AEP). 240 mujeres y 198 hombres.	Se realiza una encuesta para valorar la plataforma online Padiamécum (PDM), en la que se cuestionan la frecuencia de acceso, la facilidad, los motivos de consulta y la valoración que los usuarios dan a dicha base online.	Pediamécum (PDM) es una base de datos online de acceso libre donde se proporciona información sobre medicamentos de uso pediátrico. En este estudio se realiza una encuesta para valorar la eficacia y la satisfacción del usuario con esta plataforma considerando que el 95% de los usuarios que lo usan consideran que su navegación es sencilla y un 74% que afirma que sus dudas son resueltas gracias a esta herramienta. Obteniendo como puntuación global un 7,5/10, concluyendo que está siendo una herramienta eficaz para los profesionales sanitarios que tienen dudas con respecto a la medicación pediátrica.
What is new in paediatric medication safety? Kahn S, Abramson E. 2018.	Revisión sistemática.	Se analizaron 26 artículos.	Conocer los avances tecnológicos que se han producido en el proceso de administración de medicación pediátrica,	Las aplicaciones móviles se están adoptando cada vez más como herramienta útil en la gestión de la administración de medicación intravenosa. Se necesita más investigación para que estos recursos que mejoran la seguridad en el niño se implanten a nivel global, ya que de ellas se espera que maximicen los beneficios de seguridad en el paciente.

			destacando las aplicaciones móviles.	
A disruptive mHealth app to tackle paediatric medication errors. Siebert JN, Ehrler F. 2020.	Ensayo clínico aleatorizado.	150 médicos de los servicios médicos de urgencias de Suiza. Intervención (n=74) con el uso de la aplicación. Control (n=76) para seguir la preparación convencional de medicación.	Se valoró la tasa de errores de medicación contabilizando los fallos en la preparación de fármacos. Se evaluó los tiempos de preparación de fármacos.	Se completaron un total de 600 preparaciones, obteniendo como resultados que de las 304 preparaciones realizadas con un método convencional, 191 tuvieron algún error en la preparación y en cambio fueron 17 tan solo los errores de 296 preparados realizados con la aplicación PedMines. Por lo que, los resultados obtenidos confirman que el uso de la aplicación disminuye significativamente en un 66,5% los errores que se pueden dar en la preparación de la medicación e incluso el tiempo medio de elaboración del preparado disminuyó 40 segundos y el tiempo de administración disminuyó también en 47 segundos. Concluyendo que el uso de aplicaciones móviles puede mejorar la seguridad y la práctica clínica en las urgencias pediátricas.
Seguridad en la administración de medicamentos: investigación sobre la práctica de enfermería y circunstancias de errores. Figueiredo Manzo Bm Guedes Barbosa Brasil C, Thibau Reis CL, Reis	Estudio descriptivo, cuantitativo.	147 profesionales de enfermería de entre 25 y 68 años en Unidades Intensivas neonatales y pediátricas.	Perfil sociodemográfico de la persona que rellena la encuesta y 14 preguntas relacionadas con la frecuencia en relación con dudas y circunstancias de los errores al	Un 61,3% se relaciona con una dosis incorrecta en cuanto al tipo de errores cometidos, consideran que un 34,7% recurre al prospecto del medicamento en caso de dudas siendo la pérdida de tiempo bastante notoria. Uno de los factores que más contribuyen al error en un 45,6% estiman que son los problemas de comunicación entre los profesionales. El estudio considera que pueden hacerse frente estos errores con el uso de estrategias que promuevan la seguridad del paciente, con una atención clínica más calificada y efectiva.

Correa A, Da Silva Simao DA, Leite Costa AC. 2019.			preparar y administrar fármacos.	
The Impact of a Tablet App on Adherence to American Heart Association Guidelines During Simulated Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation: Randomized Controlled Trial. Siebert JN, Laurence Lacroix, Cantais A, Manzano S, Ehrler F. 2020.	Ensayo prospectivo, controlado y aleatorizado.	26 residentes de pediatría aleatorizados en dos grupos. Grupo A (app Guiding Pad), Grupo B (tarjetas convencionales de bolsillo AHA PALS).	Investigar si la aplicación Guiding Pad reduce la desviación y el tiempo de inicio de maniobras de RCP pediátricas en comparación con el uso de tarjetas de referencia de bolsillo PALS.	Simulación de un paro cardiaco pediátrico, donde gracias al uso de la aplicación se reducen los tiempos en 30 segundos hasta el primer intento de desfibrilación, lo que reduce también los subsiguientes pasos como es el tiempo de administración del fármaco, teniendo menos errores en la medicación. La aplicación se comparó con las tarjetas de referencia PALS, obteniendo resultados estadísticos satisfactorios.
Mobile Health Applications for Pediatric Care: Review and Comparison. Sangie Morse S, Kumar Murugiah MK, Chang Soh Y, Wui Wong Y, Chiau Ming L. 2017.	Revisión bibliográfica y comparación,	Se estudiaron un total de 50 aplicaciones en atención pediátrica y 8 aplicaciones de enfermedades pediátricas concretas.	Conocer los hallazgos sobre aplicaciones para atención pediátrica en general.	Los resultados fueron divididos en categorías según la función de la aplicación, es decir, aplicaciones enfocadas al tratamiento con fármacos, aplicaciones sobre diagnósticos, calculadoras médicas...etc. Se encontraron 8 aplicaciones en este estudio que en una de sus funciones abordan la dosis de los fármacos. Existen en el mercado aplicaciones de salud muy completas para profesionales sanitarios siendo las tres más destacadas: Medscape, Skyscape e iGuideline todas ellas enfocadas a la

				población pediátrica permitiendo un aumento en la rapidez y seguridad de los pacientes.
Validation of a mobile app for reducing errors of administration of medications in an emergency. Baumann D, Dibbern N, Zollner C, Relp W, Kubitz JC. 2018	Estudio de simulación.	74 participantes, 296 casos	Peso y edad del paciente, descripción de la urgencia, medicamento a administrar y la dosis exacta según el peso corporal.	Se realizaron 4 casos de simulación en los que se administró medicación de urgencia. Se observó los errores en el cálculo y en la preparación de la dosis a infundir. La aplicación redujo los errores de cálculo y por tanto, errores en la manipulación del fármaco, por lo que es una herramienta factible que garantiza la seguridad del paciente.

Fuente: elaboración propia

