

INVESTIGACIÓN

Disponible en:
www.revistamexicanadeenfermeriacardiologica.com.mx

DESARROLLO DEL SOFTWARE PLANES DE CUIDADOS INDIVIDUALIZADOS DE ENFERMERÍA PARA PACIENTES CON AFECCIONES CARDIOVASCULARES

DEVELOPMENT OF THE INDIVIDUALIZED NURSING CARE PLANS SOFTWARE FOR PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR CONDITIONS

José Martín Castro-Mata¹, María Guadalupe Moreno-Monsiváis², Annel González- Vázquez³, Jonathan Hermayn Hernández-Valles⁴, Leticia Amalia Neira-Tovar⁵ y Sergio Antonio Ordoñez-González⁶.

¹.Maestro en Administración en Enfermería, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Enfermería, Monterrey, Nuevo León, México.

².Doctora en Filosofía con Especialidad en Administración, Universidad Autónoma de Nuevo, Facultad de Enfermería, Monterrey, Nuevo León, México.

³.Doctora en Ciencias de Enfermería, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Enfermería, Monterrey, Nuevo León, México.

⁴.Doctor en Ciencias en Sistemas en Salud, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Enfermería, Monterrey, Nuevo León, México.

⁵.Doctora en Administración Estratégica Internacional, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, San Nicolas de los Garza, Nuevo León, México.

⁶.Doctor en Tecnologías de Información, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Mexico.

Fecha de envío: 24 de noviembre, 2024 Aceptado 30 de mayo de 2025

RESUMEN

Objetivo: Describir el desarrollo del software Planes de Cuidados Individualizados de Enfermería para pacientes con afecciones cardiovasculares.

Metodología: Investigación aplicada al desarrollo de software. Diseño con apego a la metodología ágil para la generación de proyectos SCRUM durante el período comprendido de marzo-noviembre de 2024.

Resultados: Dentro de la Fase de Planificación de Pruebas se definieron los roles SCRUM y se identificaron en 11 profesionales de enfermería de atención cardiovascular de una unidad de tercer nivel de atención los requerimientos de contenido que debe poseer el software, en la Fase de Reunión Diaria se evaluaron el desarrollo y entrega del diseño del software, el cual incluye una valoración cardiovascular de enfermería, 35 diagnósticos, 85 resultados, y 96 intervenciones de enfermería, así como evidencia de Guías de Práctica Clínica y Práctica Basada en la Evidencia. En la Fase de Revisión de Pruebas, se realizó la prueba del software

en 11 profesionales de enfermería y cuatro docentes de enfermería con experiencia clínica en el manejo cardiovascular, se obtuvieron los Planes de Cuidados Individualizados de Enfermería de forma digital a través de la Nube/Servidor Digital Ocean. Finalmente, en la Fase de Retrospectiva se identificaron algunas áreas de mejora en el almacenamiento de algunos de los datos en los Planes de Cuidados y se potencializaron a través del desarrollo de diferentes estrategias.

Conclusiones: El software Planes de Cuidados Individualizados de Enfermería para pacientes con afecciones cardiovasculares es factible de ser una herramienta informática ágil de apoyo tanto en la docencia, capacitación y práctica clínica de estudiantes y profesionales de enfermería.

Palabras clave: Ingeniería de Software, Cuidado de Enfermería, Programas informáticos, Aplicaciones de Software, TIC en Salud y Planes de Atención en Enfermería.

*CORRESPONDENCIA:

María Guadalupe Moreno-Monsiváis maria.morenom@uanl.mx
 Universidad Autónoma de Nuevo, Facultad de Enfermería, Monterrey, Nuevo León, México
 1405-0315/ © 2025 Sociedad Mexicana de Cardiología. Este es un artículo open access

ABSTRACT

Objective: To describe the development of the Individualized Nursing Care Plans Software for patients

 Open acces (acceso libre)

with cardiovascular conditions.

Methodology: Research applied to software development. Designed in accordance with the agile methodology for the generation of SCRUM projects during the period from March to November 2024.

Results: Within the Test Planning Phase, the SCRUM roles were defined and the content requirements that the software must have were identified in 11 cardiovascular care nursing professionals from a third-level care unit. In the Daily Meeting Phase, the development and delivery of the software design was evaluated, which includes a cardiovascular nursing assessment, 35 diagnoses, 85 results, and 96 Nursing Interventions, as well as evidence from Clinical Practice Guidelines and Evidence-Based Practice. In the Testing Phase, the software was tested on 11 nursing professionals and four nursing teachers with clinical experience in cardiovascular management. Individualized Nursing Care Plans were obtained digitally through the Ocean Digital Cloud/Server. Finally, in the Feedback Phase, some areas for improvement were identified in the storage of some of the data in the Care Plans and were enhanced through the development of different strategies.

Conclusions: The Individualized Nursing Care Plans software for patients with cardiovascular conditions can be used as an agile IT tool to support teaching, training, and clinical practice for nursing students and professionals.

Keywords: Software Engineering, Nursing Care, Computer programs, Software Applications, ICT in Health and Nursing Care Plans.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV), que incluyen cardiopatías coronarias, enfermedades cerebrovasculares, arteriopatías periféricas y cardiopatía reumática, son la principal causa de muerte a nivel mundial¹⁻³. Según la Asociación Americana del Corazón (AHA), en 2024 la tasa de mortalidad por ECV en Estados Unidos fue de 214.6 por cada 100 000 habitantes⁴. En América Latina y el Caribe, estas enfermedades también lideran las causas de muerte por enfermedades no transmisibles, con aproximadamente 726 000 defunciones anuales⁵. En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía reportó 841 318 muertes por ECV en 2022, confirmando su impacto como un grave problema de salud pública⁶.

En este contexto, los pacientes con enfermedades cardiovasculares representan un grupo prioritario para la atención en salud, destacando el rol fundamental del personal de enfermería en la mejora de la calidad de vida y la prevención de sus complicaciones⁷⁻⁸. Dada la

complejidad del cuidado cardiovascular de enfermería que requieren los pacientes, es indispensable que este se brinde con altos estándares de calidad y seguridad. En este sentido, el uso de herramientas informáticas eficientes contribuye significativamente a la prestación de una atención segura y de calidad⁹.

Benavente señala que el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), diseñadas según las necesidades específicas del cuidado de enfermería que demandan los pacientes, facilita la prestación de un cuidado cardiovascular integral y holístico. Estas tecnologías permiten capturar y almacenar datos clínicos que apoyan la toma de decisiones, mejorando la eficiencia y calidad del cuidado. Además, su implementación agiliza el acceso a la información del paciente, reduciendo los tiempos de atención¹⁰.

Se han identificado diferentes herramientas informáticas utilizadas y generadas para la práctica de enfermería realizadas por medio de sistemas, softwares y aplicaciones móviles (Apps), las cuales han sido desarrolladas para apoyar la práctica de enfermería mediante la elaboración, ejecución, evaluación y registro de Planes de Cuidados Estandarizados (PCEE) e Individualizados (PCIE)¹¹⁻¹³. Entre ellas herramientas destacan el Sistema Informatizado Automatizado de Registros de Enfermería (SIARE), para los pacientes adultos hospitalizados en diferentes servicios el cual fue diseñado bajo la metodología Proceso Racional Unificado (RUP) por sus siglas en inglés y es aplicado en escenarios reales de práctica clínica y permite generar PCEE digitales¹³.

Otra de las herramientas informáticas identificada para generar PCE es el software Gacela, el software Consulta NANDA-NIC-NOC (NNN-Consult), el software Centros Comunitarios de Salud (CHC) y el software ADPIECare Dorothea, los cuales al ser evaluados han demostrado ser aptos para el desarrollo de Planes de Cuidados de Enfermería (PCE) de forma digital y para diferentes servicios de atención comunitaria y hospitalaria^{11,14, 15, 16}. Dentro de las Apps para la generación de PCE se identifica el Sistema de Información del Plan de Atención de Enfermería Móvil (MNCPIIS), la propuesta de App para el uso y seguimiento de Planes de Cuidados de Enfermería (PCE) y la App Servicio Móvil de Atención de Emergencia "Enfermería APHMóvil", las cuales al ser evaluadas han demostrado ser factibles y aceptadas por estudiantes, docentes y profesionales de enfermería para su uso en la práctica clínica^{12,17, 18}.

Las TICs orientadas a los Planes de Cuidados de Enfermería (PCE) han sido desarrolladas en países como México, Brasil, Ecuador, España, Italia, Polonia e Indonesia, y se han aplicado en diversos contextos clínicos, inclu-

 Open acces (acceso libre)

yendo pacientes pediátricos y adultos en servicios como maternidad, consulta externa, psiquiatría y emergencias [13](#), [14](#), [17](#). Estas herramientas, diseñadas mediante diversas metodologías, destacan por el uso de metodologías ágiles para la gestión de proyectos (MAPGP). Sin embargo, existe un vacío científico respecto al desarrollo de TICs específicas para pacientes con enfermedades cardiovasculares en México, lo que evidencia la necesidad de diseñar un software de Planes de Cuidados Individualizados de Enfermería (PCIE) bajo una metodología que permita desarrollar su diseño, el cual sea dirigido a esta población.

Por ello, el objetivo principal de este estudio fue diseñar el software Planes de Cuidados Individualizados de Enfermería para pacientes con afecciones cardiovasculares (software PCIE-CV), utilizando la metodología ágil SCRUM. Como objetivo secundario, se pretende que esta herramienta digital facilite la toma de decisiones clínicas del personal de enfermería en el área cardiovascular, promoviendo una atención de calidad y segura, debido a que incorpora evidencias científicas de enfermería como una valoración adaptada basada en las 14 necesidades básicas, un catálogo de diagnósticos, resultados e intervenciones, y la Guía de Práctica Clínica (GPC) ESC 2023 para el manejo de síndromes coronarios agudos, así como su Práctica Basada en la Evidencia (PBE) [19-23](#).

Métodos

Diseño del estudio

Se realizó una investigación aplicada al desarrollo de software durante el período comprendido de marzo-noviembre de 2024 en Monterrey, Nuevo León, México basada en la MAPGP SCRUM [24](#). Dicha metodología consta de cuatro fases en las que se realizaron diferentes actividades acordes a los diferentes roles de equipo SCRUM y se entregan resultados en cada una de ellas, las cuales se describen a continuación:

Fases del Desarrollo del software PCIE-CV

Fase de Planificación de Pruebas: En ella se llevó en primera instancia la definición de los roles SCRUM. Posteriormente se realizó un acercamiento cualitativo en 11 profesionales de enfermería de servicios de atención cardiovascular de una unidad de tercer nivel de atención, los cuales se seleccionaron a través de un muestreo no aleatorizado intencionado, debido a que se incluyó únicamente a aquellos profesionales de enfermería que decidieron participar en el estudio. En dicho acercamiento cualitativo por medio de análisis fenomenológico se identificaron diferentes códigos a través de entrevistas

semiestructuradas, hasta llegar a la saturación de los datos. Como producto de dicha fase se obtuvieron los requerimientos y las herramientas metodológicas de enfermería que debía poseer el software PCIE-CV, expresados por los profesionales de enfermería.

Fase de Reunión Diaria: Dentro de las actividades de dichas fases se realizaron 9 reuniones diarias con el equipo de Developers de la Facultad de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México en las que se abordaron temas relacionados al desarrollo, arquitectura y entrega del software en los tiempos establecidos. Como producto de dicha fase se obtuvo el diseño del software PCIE-CV.

Fase de Revisión de Pruebas: En esta fase se colocó el software a pruebas en 11 profesionales de enfermería clínicos de atención cardiovascular de un hospital de tercer nivel de atención y 4 docentes de enfermería que poseen experiencia clínica en el manejo del paciente cardiovascular. Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo no aleatorizado intencionado, se incluyó únicamente a los que desearon participar en el estudio. Como producto de esta fase se obtuvieron los PCIE para pacientes con afecciones cardiovasculares de manera digital realizados por los profesionales de enfermería, los cuales se almacenaron a través de la Nube/Servidor Digital Ocean [25](#).

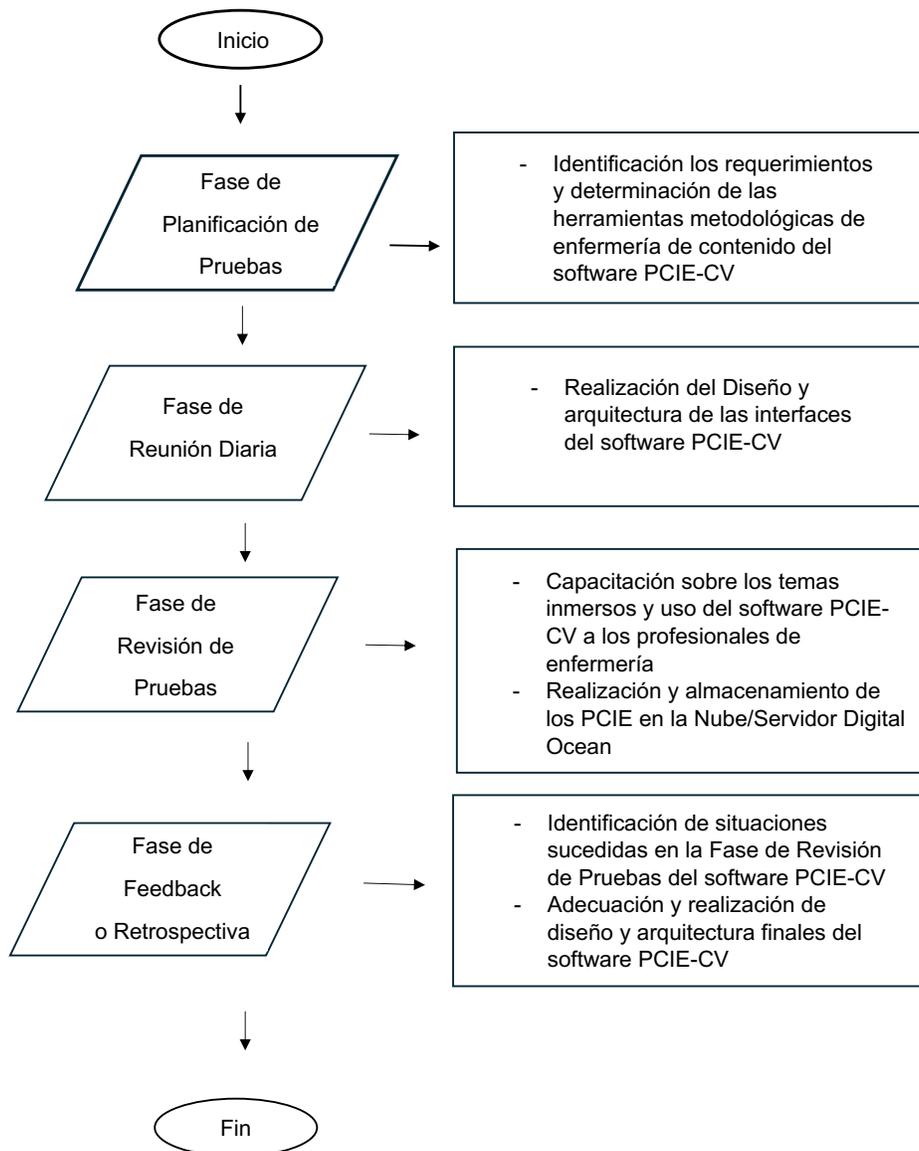
Fase de Feedback: Dentro de esta fase se trabajó en la retroalimentación de los resultados obtenidos en la Fase de Revisión de Pruebas para poder mejorarlo antes de lanzarlo al mercado para su comercialización y su uso.

De acuerdo con las fases del desarrollo del software PCIE-CV se ejemplifica un diagrama del desarrollo de éstas (Ver [Figura 1](#)).

Aspectos éticos y legales

En lo referente a los aspectos éticos y legales el presente estudio contó con la aprobación de los Comités de Investigación y Ética en Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León, los cuales otorgaron los siguientes registros de dictámenes: No. 13 CI 19039046 y 19-CIE-20180614. A todos los participantes se les solicitó la firma de un consentimiento informado, de esta manera se respetó lo acordado en la Declaración de Helsinki la cual menciona que el trabajar con seres humanos, requiere de manejar estrictamente con autorización y confidencialidad los datos obtenidos de los participantes.

Figura 1 Diagrama de flujo de las fases del desarrollo del software PCIE-CV



Resultados

Para el desarrollo del software PCIE-CV se siguieron cada una de las Fases de la MAPG SCRUM, la cuales se describen a continuación:

Fase de Planificación de Pruebas: En dicha fase en primera instancia se definieron cada uno de los roles SCRUM que conforman el equipo SCRUM, los cuales se definieron de la siguiente manera:

Products Owners: Este rol estuvo a cargo de los investigadores principales del proyecto, mismos que fueron los encargados de poder tomar las decisiones claves concernientes al desarrollo del software PCIE-CV, pues-

to que estos tuvieron contacto con los profesionales de enfermería de atención cardiovascular y docentes que presentan experiencia en el manejo de los pacientes con afecciones cardiovasculares para los cuales se desarrolló esta herramienta informática.

SCRUM Máster: Para dicho rol fungió como SCRUM Máster una investigadora calificada y certificada en la MAPG SCRUM, que comprobó que se implementara de manera correcta dicha la metodología.

Equipo de Desarrollo: Este rol estuvo conformado por el equipo de Developers FIME de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el cual es liderado por un investigador que

 Open acces (acceso libre)

cuenta con experiencia en el desarrollo de softwares.

Usuarios: Este rol estuvo conformado por los profesionales de servicios de atención cardiovascular y docentes de enfermería que presentan experiencia en el manejo de los pacientes con afecciones cardiovasculares a los que va dirigido el software PCIE-CV, mismos que se espera puedan utilizarlo.

En esta fase en segunda estancia se identificaron los requerimientos de contenido del software PCIE-CV en 11 profesionales de enfermería de atención cardiovascular, de una unidad de tercer nivel de atención, a través de un acercamiento cualitativo. En dicho acercamiento se identificaron diferentes códigos entre los cuales se encuentran los siguientes: “Hardware del software” en el que los profesionales de enfermería mencionaron que el software debe ser elaborado en una tableta electrónica que les permita visualizar la valoración de enfermería y datos del estado general de salud de los pacientes en la que puedan tener acceso a los PCIE. “Diseño y practicidad del software” en esta categoría mencionaron que el software debe incluir un diseño llamativo y ser una herramienta práctica de usar.

En el código “Interfaces del software” los profesionales de enfermería refirieron que el software en primer lugar debe poseer una valoración de enfermería cardiovascular integral que les permita valorar a los pacientes de manera holística, señalan que se le deben de agregar diferentes rubros como un catálogo de diagnósticos NANDA, resultados NOC, intervenciones NIC, GPC y PBE. Finalmente, en el código de “Uso de Inteligencia Artificial (IA)” señalan que el software debe incluir IA que pueda sugerirles después de valorar a los pacientes con afecciones cardiovasculares, los diagnósticos de enfermería, resultados, intervenciones, GPC y PBE, para con ello poder obtener un PCIE.

Fase de Reunión Diaria: Dentro de esta fase el equipo SCRUM llevó a cabo 9 reuniones diarias en las que se evaluó el desarrollo del proyecto, así como la entrega de éste en las fechas establecidas. En dichas reuniones diarias se acordaron las fechas de cada reunión, así como los objetivos de éstas, las tareas asignadas, tiempos para cumplirlas, las necesidades y las funcionalidades; es decir, los avances del proyecto en tiempo y forma del software PCIE-CV.

Dentro de esta fase se obtuvo como producto el diseño del software PCIE-CV, por lo que para poder obtenerlo se trabajó en conjunto con el equipo de Developers FIME, adscritos a la Facultad de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México, los cuales cuentan con experiencia dentro del

desarrollo de proyectos tecnológicos y conocimientos en programación de herramientas tecnológicas. Como parte de los requerimientos técnicos del software se contó con la Nube/Servidor Digital Ocean, un dispositivo móvil y 2 tabletas electrónicas con capacidad de 64 GB.

Dentro del flujograma de los requerimientos técnicos del software PCIE-CV, el dispositivo móvil se encargó de transferir Internet a través de datos móviles mediante Wifi a las 2 tabletas electrónicas en las que se insertaron la valoración de enfermería cardiovascular, los catálogos del software que incluyen 35 diagnósticos NANDA, 85 resultados NOC, 96 intervenciones NIC, y la GPC ESC 2023 sobre el diagnóstico y tratamiento de los síndromes coronarios agudos, la cual incluye internamente PBE. De manera general toda la información contenida en el software PCIE-CV se almacena a través de la Nube/Servidor Digital Ocean, en la que uno de los investigadores como administrador generó un usuario y contraseña a cada participante, para poder utilizar el software y con ello generar y almacenar de manera digital los PCIE para pacientes con afecciones cardiovasculares.

Dicho diagrama de flujo de los requerimientos técnicos del software PCIE-CV se presenta de manera gráfica a continuación (Ver [Figura 2](#))

En lo que respecta al contenido del software PCIE, éste incluye una valoración cardiovascular de enfermería que contiene diferentes necesidades básicas de salud, la cual se adaptó en base a la propuesta de Montesinos et al.¹⁹ de acuerdo con los datos sugeridos por los profesionales de enfermería de atención cardiovascular en la Fase de Planificación de Pruebas. Con la finalidad de contar con un instrumento integral de valoración de enfermería cardiovascular se le añadió una imagen de localización de los pulsos, rubros de enfermedades crónico-degenerativas, otras enfermedades, antecedentes quirúrgicos, estado de conciencia mediante la Escala de Glasgow y otra de la Escala de Sedación y Agitación Richmond (RASS) por sus siglas en inglés.

Además, se añadieron la Escala de EVA del Dolor, Escala de Úlceras por Presión, Escala de Riesgo de Caídas, valoración pupilar, laboratorios, presión arterial media, manejo con aminas e inotrópicos y algunos apartados de datos subjetivos en diferentes necesidades de salud. Las escalas de valoración de enfermería están diseñadas para que después de realizarlas éstas en automático generen el nivel de riesgo o puntuación de cada una de ellas según corresponda.

De igual manera el software PCIE-CV dentro de su contenido incluye un catálogo de las taxonomías NANDA-NIC-NOC, GPC y PBE (35 diagnósticos NANDA, 85 resultados NOC, 96 intervenciones NIC, y la GPC ESC 2023 sobre el

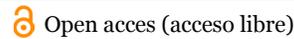
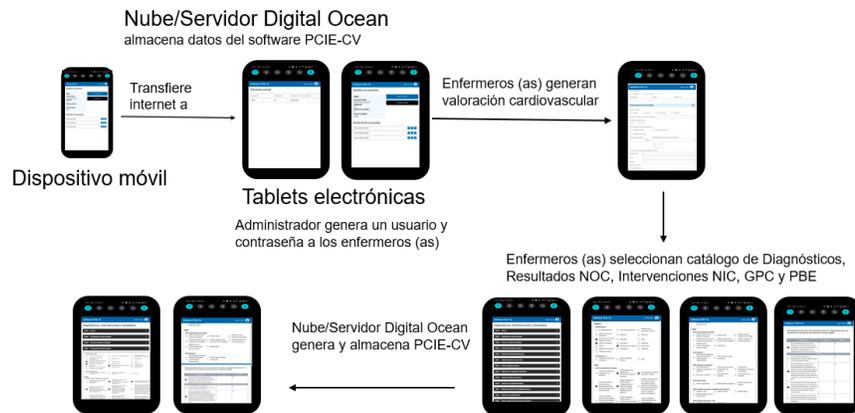


Figura 2 Diagrama del flujo de los requerimientos técnicos del software PCIE-CV



diagnóstico y tratamiento de los síndromes coronarios agudos, misma que a su interior incluye PBE). Dichos catálogos fueron determinados a través de la revisión de la literatura de los libros de las taxonomías NANDA-NIC-NOC y de las GPC, los cuales son aplicables en la fase crítica y proscrita de la atención de enfermería a pacientes con afecciones cardiovasculares.

Fase de Revisión de Pruebas: Previo a la prueba del software en 11 profesionales de enfermería de atención cardiovascular y 4 docentes de enfermería que poseen experiencia clínica en el manejo del paciente cardiovascular, se capacitó a los participantes en lo referente a los temas inmersos dentro del software PCIE-CV, así como en el uso de éste. Para el entrenamiento se utilizaron casos clínicos en tres diferentes escenarios de salud del paciente (fase crítica, hospitalización y fase proscrita) y durante varios turnos laborales, con datos de la valoración de enfermería que deberían introducirse al software. Se obtuvo como resultado el diseño de 3 PCIE a través de la selección en cada uno de ellos de diferentes diagnósticos, resultados NOC e intervenciones NIC, así como diferentes recomendaciones de GPC y PBE, los cuales se ejemplifican a continuación (Ver figura 3).

Fase de Feedback o Retrospectiva: En esta fase posterior a la prueba del software PCIE-CV, se identificó que varios datos como la presión arterial media, dispositivos de oxígeno, frecuencia respiratoria únicamente se guardaban en el primer PCIE y que se debía seleccionar cada PCIE, por cada valoración. De esta manera se analizaron dichas situaciones y como áreas de mejora se trabajaron en conjunto con el equipo de Developers, para con ello poder mejorarlas e incluirlas en el diseño y arquitecturas finales del software.

Discusión

La MAPGP SCRUM permitió el desarrollo del software PCIE-CV, así como la aplicación de cada una de sus fases y la interacción de todos los roles SCRUM. En relación con los estos hallazgos Figueroa et al.²⁶ mencionan que el desarrollar softwares para la salud mediante la MAPGP SCRUM permite aplicar cada una de sus fases, controlar cada una de las actividades planteadas en ellas, generar una interacción constante entre los diferentes roles SCRUM mediante las reuniones diarias, identificar los requerimientos del software, colocarlos a prueba y retroalimentarlos antes de lanzarlos al mercado como productos idóneos para usarse en la práctica clínica.

En lo que respecta a la Fase de Revisión de Pruebas en la que se identificaron los requerimientos de contenido del software PCIE-CV, desde la perspectiva de los profesionales de atención cardiovascular, Estrada et al.²⁷ señalan que el identificar los requerimientos de contenido de los softwares, permite desarrollar proyectos flexibles y adaptable a las necesidades de los clientes para los cuales serán elaborados. La Fase de Reunión Diaria permitió el desarrollo y entrega del software y temas inherentes a su contenido; al respecto, Figueroa et al.²⁶ señalan que esta fase genera una interacción entre los diferentes roles SCRUM, los cuales al realizar dichas reuniones pueden evaluar el progreso de los softwares y con ello organizar y evaluar el desarrollo de cada una de las actividades concernientes a cada una de las fases de la MAPGP SCRUM.

En la Fase de Planificación de Pruebas se capacitó a los profesionales y docentes de enfermería de atención cardiovascular sobre los temas inmersos y uso del software PCIE-CV, para el desarrollo de los planes en el

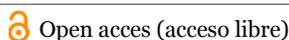
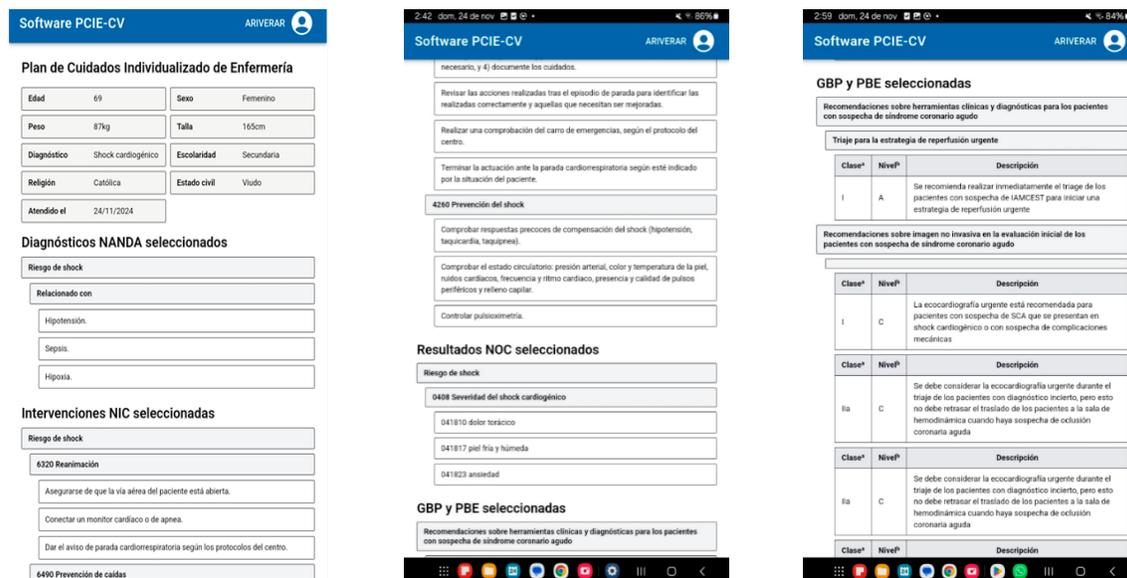


Figura 3 Planes de Cuidados Individualizados de Enfermería



software. En relación con estos hallazgos Blanqueto et al.¹⁸ mencionan que el diseñar y colocar a prueba herramientas informáticas de PCE en los usuarios potenciales como es el caso de profesionales de enfermería, permite obtener resultados positivos de aceptabilidad para poder utilizarlas en el contexto de atención clínica.

Durante la Fase de Retrospectiva se realizó la retroalimentación correspondiente a las pruebas del software PCIE-CV, con el objetivo de identificar áreas de mejora y asegurar un producto de calidad antes de su implementación. Figueroa et al.²⁶ señalan que esta etapa es fundamental en los softwares desarrollos basados en la metodología ágil SCRUM, ya que permite detectar oportunidades de mejora que deben ser abordadas antes de introducir el software en el entorno clínico para el cual fue diseñado.

Dentro de los requerimientos técnicos se utilizaron dispositivos móviles, tabletas electrónicas y la Nube/Servidor Digital Ocean. De acuerdo con estos hallazgos Regaira y Vázquez²⁸ destacan que el uso de TICs mediante este tipo de servidores con acceso a internet favorece una práctica de enfermería más eficiente, permitiendo brindar cuidados innovadores y adaptados a las necesidades de salud individuales que presentan los pacientes. Asimismo, Anicas y TonnyORG²⁵ señalan que el uso de la Nube/Servidor Digital Ocean, facilita el acceso, almacenamiento y disponibilidad de los datos en tiempo real, mejorando la gestión de la información clínica.

En lo referente al contenido del software PCIE-CV, éste incluye en primera instancia una valoración de enfermería cardiovascular bajo el enfoque de 14 necesidades básicas. De acuerdo con ello Naya et al.²⁹ mencionan que este tipo de valoración permite a los profesionales de enfermería identificar de manera estructurada las necesidades de salud del paciente, facilitando así la planificación y ejecución de cuidados individualizados. Además, el software integra un catálogo con las taxonomías NANDA, NIC y NOC, las cuales, como señala Alean-dri et al.¹¹, representan herramientas profesionales que visibilizan y fortalecen la praxis enfermera dentro de los registros electrónicos de cuidados.

Otro componente del software PCIE-CV es la incorporación de la Guía ESC 2023 para el diagnóstico y tratamiento de los síndromes coronarios agudos, como parte de las recomendaciones de GPC y la PBE aplicables a pacientes cardiovasculares. En relación con esto Abdo y Morán³⁰⁻³¹ señalan que el uso de GPC y PBE respalda la toma de decisiones clínicas con base en la mejor evidencia disponible, lo cual mejora la calidad, efectividad y los resultados en salud de los pacientes.

Los autores previamente citados destacan la importancia de desarrollar TICs, ya sea mediante sistemas, software o aplicaciones móviles, utilizando metodologías que orienten su diseño, ejecución y evaluación para la elaboración de PCIE dirigidos a pacientes con enfermedades cardiovasculares. Estas herramientas permiten brindar una atención individualizada tanto para estu-

 Open acces (acceso libre)

diantes como para profesionales clínicos de enfermería. Incorporar evidencia científica en estas TICs fortalece la práctica clínica, especialmente de enfermeros novatos y clínicos de servicios cardiovasculares al mejorar la toma de decisiones y reducir los tiempos de respuesta en la atención.

Durante las pruebas del software PCIE-CV se identificó que su uso requiere conexión a una red de internet, ya sea interna o externa, para permitir el adecuado diseño de los PCIE para pacientes cardiovasculares. En este sentido, es fundamental que las instituciones de salud, tanto públicas como privadas, reconozcan la importancia de desarrollar e implementar herramientas informáticas de PCIE en la práctica de enfermería, debido a que ello no implica altos costos, puesto que pueden alojarse en repositorios institucionales con buena capacidad de almacenamiento.

Finalmente, los expertos clínicos de atención cardiovascular mencionaron la necesidad de incluir para futuras versiones del software las escalas Diana de cada uno de los indicadores de los Resultados NOC y agregarle la función de poder imprimir de manera física los PCIE. Plantearon a la vez que para dichas versiones futuras se le pueda introducir un modelo de IA que permita sugerirles los diagnósticos, resultados NOC, intervenciones NIC, GPC y PBE a aplicar en el diseño de PCIE para pacientes con afecciones cardiovasculares.

Conclusiones

El desarrollo del software PCIE-CV bajo la metodología SCRUM facilitó la organización y el seguimiento de cada fase del proyecto, permitiendo realizar ajustes oportunos según los requerimientos específicos de cada etapa y las necesidades expresadas por los profesionales de enfermería especializados en atención cardiovascular. Gracias a este enfoque ágil, se logró diseñar una herramienta eficiente y respaldada por evidencia científica internacional, que puede ser utilizada tanto en la docencia, capacitación y práctica clínica de estudiantes y profesionales de enfermería.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en lo que corresponde a la investigación, la autoría o la publicación de este artículo.

Limitaciones

No se identificó ningún tipo de limitación en el desarrollo del software PCIE-CV, sin embargo, una de las limitaciones con las que cuenta el software PCIE-CV radica en

que la interfaz de valoración de enfermería, al ser un instrumento integral que abarca diversas necesidades de salud, debe completarse por completo en el primer plan de cuidados, lo que implica invertir un tiempo considerable en su aplicación. No obstante, una vez realizado este paso inicial, el profesional de enfermería solo debe actualizar los datos específicos de manera oportuna y en tiempo real para los planes de cuidados posteriores.

Agradecimientos

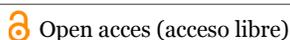
Agradecemos al equipo de Developers de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, así como a los profesionales de enfermería y docentes de atención cardiovascular que participaron, por su valioso apoyo en el desarrollo del presente estudio de investigación.

Referencias

1. [Sarre-Álvarez D, Cabrera-Jardines R, Rodríguez-Weber F, Díaz-Greene E. Enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Revisión de las escalas de riesgo y edad cardiovascular. Med Interna Mex. 2018;34\(6\):910-23. https://doi.org/10.24245/mim.v34i6.2136](https://doi.org/10.24245/mim.v34i6.2136)
2. [Fajardo-Dolci GE, Anda FJV, Ortiz-Vázquez P, Olaiz-Fernández G. La carga de enfermedades cardiovasculares en México, 1990-2021. Un resumen del estudio Global Burden of Disease 2021. Gac Med Mex. 2023;159\(6\). https://doi.org/10.24875/gmm.23000417](https://doi.org/10.24875/gmm.23000417)
3. [Dávila Cervantes AC. Tendencia e impacto de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en México, 1990-2015. Rev Cubana Salud Pública. 2019;45\(4\):e1081. https://www.scielosp.org/article/rcsp/2019.v45n4/e1081/es/](https://www.scielosp.org/article/rcsp/2019.v45n4/e1081/es/)
4. [Asociación Americana del corazón. Hoja informativa de actualización de las estadísticas de enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares de 2024. De un vistazo. 2024. Disponible en: https://www.heart.org/-/media/PHD-Files-2/Science-News/2/2022-Heart-and-Stroke-Stat-Update/Translated-Materials/2022-Stat-Update-Whats-New-Spanish.pdf](https://www.heart.org/-/media/PHD-Files-2/Science-News/2/2022-Heart-and-Stroke-Stat-Update/Translated-Materials/2022-Stat-Update-Whats-New-Spanish.pdf)
5. [Fortune K, Salgado N, Cassanha LA, Murphy M. Los determinantes sociales de las enfermedades no transmisibles. En: Organización Panamericana de la Salud. Las dimensiones económicas de las enfermedades no transmisibles en América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: OPS; 2017. p. 35-9.](https://www.who.int/publications/m/item/los-determinantes-sociales-de-las-enfermedades-no-transmisibles)
6. [Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: Estadísticas de defunciones registradas \(EDR\) 2022 \(preliminar\). 2022. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/estadisticas/defunciones-registradas](https://www.inegi.org.mx/estadisticas/defunciones-registradas)



- org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EDR/EDR2022.pdf
7. [Añaños Alcalde C, Vicente Lluch A, Irún Cuairán MJ, Sarrablo Irazo M, Blancas Bernuz S, Sánchez Cano S. Enfermería y atención de pacientes con enfermedades cardiovasculares. RSI - Rev Sanit Investig. 2023. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/enfermeria-y-atencion-de-pacientes-con-enfermedades-cardiovasculares/>](#)
 8. [Godoy-Valderrama NB, Vásquez RA, Cedeño NJV. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares: una revisión narrativa. UNESUM Cienc Rev Cient Multidiscip. 2024;8\(1\):61-74. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v8.n1.2024.61-74>](#)
 9. [Rodríguez-Duarte KJ, Cruz-Ortiz M, Pérez-Rodríguez MC. Del cuidado intensivo al cuidado crítico, un cambio de nombre que refleja evolución. Rev Mex Enferm IMSS. 2020;28\(2\):134-43.](#)
 10. [Benavente-Rubio A. El rol de enfermería en la salud digital: oportunidades y desafíos para la ciencia del cuidado. Rev Méd Clín Las Condes. 2022;33\(6\):598-603. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.11.004>](#)
 11. [García Sanz Muñoz ML, García Sanz LA, Buergo García O, Herrero Gómez AM, Delgado Ruiz E. Tecnologías de la información en la gestión de cuidados de enfermería. Gest Eval Costos Sanit. 2016;17\(2\):133-148.](#)
 12. Elsevier. NNNConsult, la herramienta online que mejorará los planes de cuidados en Enfermería. Elsevier Connect; 2015 [consultado 28 sep 2024]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/innovacion-tecnologica-salud/nnnconsult,-la-herramienta-online-que-mejorara-los-planes-de-cuidados-en-enfermeria>
 13. [Szydłowska-Pawlak P, Barszczewska O, Sottysiak I, Librowska B, Kozłowski R, Engleseth P, et al. Plan de Cuidados de Enfermería a un recién nacido con defecto de gastrosquisis congénita en el postoperatorio utilizando ICNP™ y el software dedicado. Int J Environ Res Public Health. 2022;19\(6\):3498. doi:10.3390/ijerph19063498](#)
 14. [Pizzolato AC, Sarquis LMM, Danski MTR. Nursing APHMÓVEL: mobile application to register the nursing process in prehospital emergency care. Rev Bras Enferm. 2021;74\(suppl 6\). doi:10.1590/0034-7167-2020-1029](#)
 15. Elsevier. NNNConsult, la herramienta online que mejorará los planes de cuidados en Enfermería. Elsevier Connect. 2015 [consultado 28 de sep de 2024]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/innovacion-tecnologica-salud/nnnconsult,-la-herramienta-online-que-mejorara-los-planes-de-cuidados-en-enfermeria>
 16. [Szydłowska-Pawlak P, Barszczewska O, Sottysiak I, Librowska B, Kozłowski R, Engleseth P, et al. Plan de Cuidados de Enfermería a un Recién Nacido con Defecto de Gastrosquisis Congénita en el Postoperatorio Utilizando ICNPTM y el Software Dedicado. Rev Int Investig Ambient Salud Pública. 2022;19\(6\):3498. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063498>](#)
 17. [Pizzolato AC, Sarquis LMM, Danski MTR. Nursing APHMÓVEL: mobile application to register the nursing process in prehospital emergency care. Rev Bras Enferm. 2021;74\(Suppl 6\). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1029>](#)
 18. [Blanqueto M, Fuentes Hernández E, Campos Carrillo JA, Veniamin Cabañas V. Propuesta de App para seguimiento de planes de cuidados de enfermería. Rev Salud Quintana Roo. 2020 \[consultado 28 de sep de 2024\]. Disponible en: <https://www.bing.com/search?q=Propuesta+de+App+para+seguimie+nto+de+planes+de+cuidados+de+enfermeria>](#)
 19. [Montesinos-Jiménez G, Ortega-Vargas MC, Leija-Hernández C, Quintero-Barrios MM, Cruz-Ayala G, Suarez-Vázquez M. Validación de un instrumento de valoración de enfermería cardiovascular con el enfoque de Virginia Henderson. Rev Mex Enferm Cardiol. 2011;19\(1\):13-20. Disponible en: <https://www.index-f.com/rmec/19pdf/19-013.pdf>](#)
 20. NANDA Internacional. Diagnósticos enfermeros 2021-2023: definiciones y clasificación. Elsevier; 2021.
 21. [Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas M. Clasificación de Resultados de Enfermería \(NOC\): medición de resultados en salud. 6a ed. Elsevier; 2019.](#)
 22. [Butcher M, Bulechek G, Dochterman JM, Wagner CM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería \(NIC\). 7a ed. Elsevier; 2019.](#)
 23. [Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J. 2023;44\(38\):3720-26. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad191>](#)
 24. [Timkyw N, Bournissen JM, Tumino MC. Scrum como herramienta metodológica para el aprendizaje de la programación. Rev Iberoam Tecnol Educ Tecnol. 2020;26:e9. <https://doi.org/10.24215/18509959.26.e9>](#)
 25. [Anicas M, TonnyORG. 5 configuraciones comunes para tus aplicaciones web. DigitalOcean.com; 2014 \[consultado 5 de nov de 2024\]. Disponible en: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/5-configuraciones-comunes-para-tus-aplicaciones-web-es>](#)



26. [Figuroa Escudero WO, Vasconcelos MP, Fidelio C, Romero R, Gómez Domínguez E, Sosa S. Metodología SCRUM aplicada en el desarrollo del módulo de Consulta Externa del Sistema Integral Hospital Rovirosa \(SIHR\). Wordpress.com; 2021 \[consultado 4 de nov de 2024\]. Disponible en: \[https://iydt.files.wordpress.com/2021/03/1_09_metodologia-scrum-aplicada-en-el-desarrollo-del-modulo-de-consulta-externa-del-sistema-integral-hospital-rovirosa-sihr.pdf\]\(https://iydt.files.wordpress.com/2021/03/1_09_metodologia-scrum-aplicada-en-el-desarrollo-del-modulo-de-consulta-externa-del-sistema-integral-hospital-rovirosa-sihr.pdf\)](https://iydt.files.wordpress.com/2021/03/1_09_metodologia-scrum-aplicada-en-el-desarrollo-del-modulo-de-consulta-externa-del-sistema-integral-hospital-rovirosa-sihr.pdf)
27. [Estrada-Velasco MV, Núñez-Villacis JA, Saltos-Chávez PR, Cunuhay-Cuchi WC. Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. Rev Cient Dominio Cienc. 2021;7\(4\):434-47. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2429>](https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2429)
28. [Regaira Martínez E, Vázquez Calatayud M. Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en enfermería. Index Enferm. 2020;29\(4\):220-24. Disponible en: \[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000300007&lng=es&tlng=es\]\(http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000300007&lng=es&tlng=es\)](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000300007&lng=es&tlng=es)
29. [Naya Lorte L, Cuello Garcés M, Calvo Sanromán L, Miranda Bafaluy A, Gállego Bernués A, Ibáñez Casabon A. Valoración de enfermería: necesidades básicas de Virginia Henderson y patrones funcionales de Marjory Gordon. Ocronos - Editorial Científico-Técnica; 2024. Disponible en: <https://revistamedica.com/necesidades-basicas-henderson-patrones-funcionales-gordon/>](https://revistamedica.com/necesidades-basicas-henderson-patrones-funcionales-gordon/)
30. [Abdo-Francis JM. Guías de práctica clínica: ¿cuál es su utilidad real? Rev Gastroenterol Mex. 2016;81\(3\):119-20. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2016.05.001>](https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2016.05.001)
31. [Morán Peña L. La práctica basada en evidencia: algunos desafíos para su integración en el curriculum del pregrado de enfermería. Enferm Univ. 2018;8\(4\). <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2011.4.246>](https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2011.4.246)