

Impacto de las Aplicaciones Digitales en el uso Adecuado de los Medicamentos en Colombia

Presentado por:

Johana Alexandra Parreño Carrera

Sandra Patricia Solarte

Miriam Almendaris

Jhonathan Herney Bravo Montengro

Grupo: 53

Tutor: Javier Alonso Berón

Escuela ciencias de la salud

Tecnología en Regencia de farmacia

Pasto – Nariño

2025

Impacto de las Aplicaciones Digitales en el uso Adecuado de los Medicamentos en Colombia

Presentado por:

Johana Alexandra Parreño Carrera

Sandra Patricia Solarte

Miriam Almendraris

Jhonathan Herney Bravo Montengro

Grupo: 53

Tutor: Javier Alonso Berón

Escuela ciencias de la salud

Tecnología en Regencia de Farmacia

Pasto - Nariño

2025

Resumen

Esta revisión bibliográfica examina el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA) en la farmacovigilancia dentro del sistema de salud colombiano. El estudio aborda la problemática actual respecto al incremento de errores terapéuticos y reacciones adversas, analizando cómo la innovación tecnológica puede mejorar la seguridad, eficacia y accesibilidad del servicio.

Se establece un marco teórico que articula conceptos clave como interacciones medicamentosas, eventos adversos y la normativa del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad en Salud. En este contexto, se evalúa el potencial de las herramientas digitales para optimizar la práctica profesional y garantizar la seguridad del paciente.

Metodológicamente, la investigación emplea un enfoque mixto con alcance descriptivo e interpretativo. Se aplicaron criterios rigurosos de selección y síntesis para analizar tendencias en plataformas de salud y aplicaciones con IA. Finalmente, se presenta una caracterización temática que identifica las ventajas, barreras y desafíos de la implementación tecnológica, apoyándose en tablas y organizadores gráficos que sistematizan los hallazgos sobre la modernización sanitaria en Colombia.

Palabras clave: Farmacovigilancia, Tecnología, Medicamentos, Informática, Innovación.

Abstract

This literature review examines the impact of Information and Communication Technologies (ICT) and Artificial Intelligence (AI) on pharmacovigilance within the Colombian healthcare system. The study addresses the current issue regarding the increase in therapeutic errors and adverse drug reactions (ADRs), analyzing how technological innovation can improve the service's safety, efficacy, and accessibility.

A theoretical framework is established that articulates key concepts such as drug interactions, adverse events, and the regulations of the Mandatory System for Quality Assurance in Health (Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad en Salud). In this context, the potential of digital tools to optimize professional practice and ensure patient safety is evaluated.

Methodologically, the research employs a mixed-methods approach with a descriptive and interpretive scope. Rigorous selection and synthesis criteria were applied to analyze trends across healthcare platforms and AI-powered applications. Finally, a thematic characterization is presented that identifies the advantages, barriers, and challenges of technological implementation, supported by tables and graphic organizers that systematize the findings on healthcare modernization in Colombia.

Keywords. Pharmacovigilance, Technology, Pharmaceuticals, Informatics, Innovación.

Tabla de Contenido

Introducción	8
Marco de Referencia	9
Pregunta de investigación.....	9
Planteamiento del Problema.....	9
Justificación.....	11
Objetivos	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos.....	13
Marco Teórico	14
Farmacovigilancia	14
<i>Definición</i>	14
<i>Incidentes y eventos adversos</i>	14
<i>Interacción medicamentosa</i>	15
<i>Seguridad del paciente en enfermería</i>	15
Innovación Tecnológica	16
<i>Definición</i>	16
<i>Inteligencia artificial en farmacovigilancia</i>	17
<i>Uso de aplicaciones digitales en la seguridad del paciente</i>	17
<i>Aplicaciones digitales relacionado con uso de medicamentos</i>	18
<i>Revisión tecnológica en Latinoamérica</i>	18
Marco Metodológico	21
Tipo y enfoque del estudio.....	21
Diseño metodológico.....	22
Población, Muestra y Unidades de Análisis	22
Descripción de las Técnicas de Análisis de los Datos.....	24
Resultados y análisis de resultados.....	27
Descripción de Hallazgos.....	27
Síntesis de los documentos analizados.....	27
Discusión de los resultados obtenidos.....	35
<i>Explicación literal</i>	38
Análisis de resultados para dar respuestas a los objetivos específicos	42
<i>Ventajas principales</i>	43
<i>Barreras y desafíos</i>	43
<i>Vacíos de la investigación</i>	43
<i>Limitaciones de la investigación</i>	44
Conclusiones	45
Referencia Bibliográficas	47

Listo de Tablas

Tabla 1. <i>Impacto de la dispensación automatizada de medicamentos en la seguridad del paciente. Evidencia de una Unidad de Cuidado Crítico en Colombia</i>	27
Tabla 2. <i>IDOC3 Casos de estudio ANDI del futuro</i>	28
Tabla 3. <i>Dispensador automático de medicamentos solidos DIAMS</i>	28
Tabla 4. <i>Proyecto de software para gestionar el proceso de citas de una</i>	29
Tabla 5. <i>Estrategias de educación farmacéutica mediada por las TIC´s relacionadas con el uso adecuado de los medicamentos antihipertensivos que mejoren el control de la enfermedad</i>	30
Tabla 6. <i>Implementation and evaluation of a home pharmaceutical care model through Telepharmacy</i>	30
Tabla 7. <i>Introduction of telemedicina and new technologies in the Colombian health system</i>	31
Tabla 8. <i>Implementation of Telehealth in Colombia: Parameters for a</i>	32
Tabla 9. <i>Valentina Agudelo y “Soy Julieta”: dispositivo portátil con IA para cáncer de mama</i> .	32
Tabla 10. <i>Informe de Autoevaluación del Programa de Tecnología en</i>	33
Tabla 11. <i>BD Rowa Vmax: automatización a la medida para farmacias</i>	33
Tabla 12. <i>Robfarco: sistema robotizado 100 % colombiano para farmacia</i>	34
Tabla 13. <i>Historias clínicas digitales desde la perspectiva colombiana:</i>	34
Tabla 14. <i>Aplicación web educativa como apoyo a la estrategia de divulgación de la política de atención integral de salud en Colombia</i>	35
Tabla 15. <i>Tabla distribución por tipo de estudio (n=15)</i>	38
Tabla 16. <i>Distribución por año de publicación</i>	38
Tabla 17. <i>Categorización temática</i>	39

Lista de figuras

Figura 1. <i>Resultados de la determinación del público objetivo de los artículos</i>	40
Figura 2. <i>Porcentaje de publicaciones encontrada por año.</i>	41

Introducción

En los últimos años, el sistema de salud colombiano ha experimentado una transformación significativa impulsada por el crecimiento acelerado de las tecnologías digitales. La adopción de aplicaciones, plataformas virtuales y dispositivos innovadores ha permitido mejorar la accesibilidad, la continuidad del cuidado y la calidad de los servicios de salud. Estas herramientas han impactado especialmente áreas críticas como la seguridad del paciente, la adherencia a los tratamientos, la gestión clínica y el apoyo al personal de salud, incluyendo al regente de farmacia. En este contexto, la revisión de literatura se convierte en un proceso esencial para comprender cómo estas innovaciones están siendo implementadas y cuáles son sus efectos reales en la práctica sanitaria.

Los estudios revisados evidencian que las aplicaciones digitales y los dispositivos automatizados han comenzado a integrarse en distintos niveles del proceso asistencial, desde la educación del paciente mediante TIC, hasta la optimización de la dispensación de medicamentos con robots farmacéuticos. Asimismo, la telemedicina, los sistemas de información en salud, los dispensadores automáticos y las estrategias digitales educativas han demostrado beneficios importantes en la reducción de errores, la eficiencia operativa y la trazabilidad de los medicamentos. A partir de esta revisión, se busca analizar de manera crítica el impacto positivo que estas soluciones tecnológicas generan en la seguridad del paciente y en el fortalecimiento del ejercicio profesional de la regencia de farmacia en Colombia.

Marco de Referencia

Pregunta de investigación

¿Qué impacto han tenido las herramientas digitales en la optimización del uso de medicamentos y en la seguridad del paciente en Colombia?

Planteamiento del Problema

El uso adecuado de los medicamentos constituye un pilar fundamental para garantizar la seguridad del paciente y la efectividad de los tratamientos. En Colombia, al igual que países de América Latina, continua retos asociados a la automedicación, el incumplimiento de tratamientos y la falta de información clara para los usuarios, lo que incrementa el riesgo de errores terapéuticos y reacciones adversas (Maza Larrea, Aguilar Anguiano & Mendoza Betancourt, 2018).

Investigaciones previas han resaltado la utilidad de aplicativos móviles diseñados para acompañar el tratamiento de enfermedades crónicas, mostrando impactos positivos en la adherencia y en la reducción de complicaciones clínicas (Mendez et al., 2019; Quiceno Rincón & Tovar Riveros, 2020). Asimismo, la mediación de las Tecnologías en procesos de educación farmacéutica ha demostrado beneficios en el uso racional de medicamentos. (Larrea Galeano, Arrieta, Gomez & Rios Sossa, 2022).

No obstante, la evidencia señala que la implementación de estas tecnologías aún es fragmentada y poco estandarizada, especialmente en contextos como Colombia, donde se requiere fortalecer tanto la capacitación de los profesionales como la confianza de los pacientes en el uso de estas herramientas digitales (Tamay Chamba, 2023; Alves et al., 2023). Además, la

incorporación de inteligencia artificial en la farmacovigilancia y en la promoción del uso seguro de medicamentos aún se encuentra en una fase exploratoria en la región (Ortega Olvera, 2025).

Por lo tanto, resulta necesario analizar el impacto de las aplicaciones digitales en el uso adecuado de los medicamentos en Colombia, considerando no solo sus beneficios potenciales en la adherencia y la seguridad, sino también las limitaciones que pueden afectar su efectividad e integración en el sistema de salud.

Justificación

La farmacovigilancia es la ciencia encargada de estudiar las actividades destinadas a la detección, evaluación, comprensión y prevención de reacciones adversas y otros problemas de salud relacionados con los medicamentos. En los últimos años, el impacto de las aplicaciones digitales en el uso adecuado de los medicamentos en Colombia ha experimentado una transformación significativa, impulsada por el acelerado crecimiento de las tecnologías de la información en el sector salud. Estas herramientas han permitido mejorar la accesibilidad de los usuarios, la continuidad del cuidado y la calidad de los servicios de salud.

Este avance tecnológico ha repercutido especialmente en áreas críticas como la seguridad del paciente, la adherencia terapéutica, la gestión clínica y el apoyo al personal de salud, incluyendo al regente de farmacia. De esta manera, la implementación de soluciones digitales se posiciona como una estrategia clave para fortalecer la farmacovigilancia y reducir los riesgos asociados con el uso de medicamentos.

La presente investigación se fundamenta en la revisión de diferentes fuentes bibliográficas publicadas entre los años 2015 y 2025, con el propósito de analizar el impacto que generan estas aplicaciones digitales en la seguridad del paciente. Para ello, se identifican los tipos de herramientas tecnológicas utilizadas en el ámbito de la salud en Colombia, sus mecanismos de acción, sus ventajas, las barreras de implementación y los desafíos derivados de su uso en la práctica sanitaria.

El estudio se desarrolla desde un enfoque cualitativo con alcance descriptivo e interpretativo, orientado a comprender el papel de la innovación tecnológica en los procesos de farmacovigilancia y seguridad del paciente en el contexto latinoamericano. La población de análisis está conformada por documentos científicos, revisiones, tesis y artículos relacionados

con la incorporación de tecnologías en el seguimiento del uso de medicamentos y la prevención de eventos adversos.

Tras realizar un proceso de selección y filtrado de 14 artículos, se analizan su enfoque, sus metodologías y resultados, los cuales evidencian una relación directa y pertinente con el objetivo de investigación. Estos estudios permitieron estructurar el marco teórico, el marco metodológico, los resultados y el análisis correspondiente. En conjunto, confirman que la integración de herramientas digitales representa una oportunidad para optimizar la seguridad del paciente y fortalecer los procesos de farmacovigilancia en Colombia.

Finalmente, se identifican estrategias dirigidas directamente a los pacientes, enfocadas principalmente en educación, seguimiento y acompañamiento terapéutico. Entre ellas destacan plataformas y aplicaciones móviles diseñadas para favorecer la adherencia al tratamiento, disminuir el riesgo de errores en la automedicación y promover el uso racional de los medicamentos. Estas herramientas han demostrado contribuir a una mayor participación del paciente en su propio cuidado, elemento fundamental para reducir eventos adversos prevenibles. De igual manera, se plantea su relevancia para el personal de salud y, de forma especial, para el área de farmacia.

Objetivos

Objetivo General

Analizar, a través de una revisión bibliográfica, el impacto positivo de la implementación de aplicaciones digitales en la seguridad del paciente en Colombia.

Objetivos Específicos

Revisar las aplicaciones digitales utilizadas en el ámbito de la salud en Colombia orientadas a mejorar la seguridad del paciente.

Identificar los mecanismos y funciones principales de las aplicaciones digitales que contribuyen a fortalecer la seguridad del paciente

Reconocer las ventajas, barreras y desafíos para la implementación de estas herramientas en el sistema de salud colombiano.

Marco Teórico

Farmacovigilancia

Definición

La farmacovigilancia se enfoca en detectar, comprender, evaluar y prevenir las reacciones adversas de los medicamentos, con el fin de garantizar un uso seguro y reducir los daños en la salud de los usuarios. En Colombia, la farmacovigilancia está regulada principalmente por el Decreto 677 de 1995, el cual establece la obligatoriedad del reporte de información al INVIMA. Además, se incluyen el Decreto 780 de 2016 y la Resolución 3100 de 2019, que definen los procedimientos y lineamientos para la implementación de programas de farmacovigilancia en las instituciones de salud.

Incidentes y eventos adversos.

Según el Artículo 5° Resolución 4816 de 2008, Un incidente es cualquier situación que puede causar daño a una persona o a un grupo de personas. Por otro lado, una reacción adversa a medicamentos (RAM) se define como toda respuesta perjudicial, no esperada y no intencionada, que ocurre tras la administración de un fármaco.

Dentro de los eventos adversos se pueden identificar situaciones como los errores de medicación, donde la persona encargada de suministrar el medicamento puede administrar un fármaco incorrecto o una dosis inadecuada. Asimismo, una reacción adversa puede generar efectos secundarios graves o inesperados.

Para prevenir este tipo de incidentes, es fundamental identificar los riesgos y tomar medidas para mitigarlos, así como seguir protocolos y procedimientos que reduzcan su impacto.

Además, se recomienda realizar capacitaciones constantes al personal y mantener un registro sistemático de notificaciones de incidentes, con el único propósito de proteger la seguridad del paciente (Barrera, 2024)

Interacción medicamentosa

Estas son reacciones que ocurren cuando dos o más medicamentos se administran de forma simultánea y uno de ellos modifica el efecto del otro. También pueden presentarse interacciones entre un medicamento y ciertos tipos de alimentos, lo cual puede afectar su absorción o metabolismo. Asimismo, sustancias como la cafeína o el alcohol pueden interactuar con los medicamentos, aumentando el riesgo de provocar efectos secundarios no deseados (Ocronos Revista Médica y de Enfermería, 2024)

Seguridad del paciente en enfermería

Para garantizar la seguridad del paciente, se requiere un enfoque integral que contemple diversos aspectos clave: la correcta identificación del paciente, una comunicación efectiva entre el personal de salud y el paciente, la gestión segura de los medicamentos, la seguridad en los procedimientos y cirugías, la prevención de infecciones, así como la educación y concientización tanto del personal como de los pacientes sobre los posibles riesgos (De Salud y Protección Social de Colombia, s. f.-b)

En este contexto, el papel del personal de enfermería es primordial dentro del cuidado del paciente, ya que se encuentra al frente del servicio en sus distintos niveles de complejidad. Una de sus funciones principales es la administración segura de medicamentos durante la atención clínica. Según Virginia Henderson (1966), la enfermera desempeña un rol crucial en el cuidado de la salud, al asistir al paciente en la recuperación de su independencia o al ayudarlo a convivir

con su condición de salud de la mejor manera posible. Esta labor no solo refuerza la misión de mejora—ya sea en la búsqueda de una recuperación total o parcial de la salud de los pacientes—, sino que también contribuye al diagnóstico y seguimiento de diversas enfermedades.

El Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud, tiene como objetivo evitar acciones que pongan en riesgo la integridad del paciente, así como minimizar y en lo posible, eliminar sucesos adversos. Su intención es contar con instituciones seguras y competitivas a nivel internacional. Para lograr, el cuidado del paciente debe basarse en una comunicación efectiva, una correcta identificación, el uso seguro de medicamentos y procedimientos, la prevención de infecciones y caídas, y la adecuada gestión de eventos adversos. Además, es fundamental promover una cultura de seguridad que involucre a pacientes y profesionales de la salud; en busca de la mejora continua de la atención sanitaria (De Salud y Protección Social de Colombia, s. f.).

Innovación Tecnológica

Definición

Al hablar de innovación aludimos a algo novedoso, algo nuevo y si a su vez buscamos la novedad en la tecnología entonces estamos refiriéndonos al proceso de crear, desarrollar o mejorar productos, servicios o procesos mediante el uso de nuevas tecnologías o la aplicación original de tecnologías ya existentes. Torre (2018) indica que la innovación tecnológica implica aplicar el conocimiento técnico y científico para resolver problemas, aumentar la competitividad de las empresas o sectores, y mejorar la vida de las personas.

Inteligencia artificial

Ortega (2025) indica que, en la actualidad, universidades como la de Oxford definen la inteligencia artificial (IA) como el campo científico enfocado en desarrollar sistemas

computacionales que imitan funciones cognitivas humanas, tales como el aprendizaje, el razonamiento, la predicción, la resolución de problemas, la generación de recomendaciones y la influencia en la toma de decisiones, tanto en contextos reales como virtuales.

Según Ortega (2025) Los algoritmos y las bases de datos son algo fundamental dentro de la IA como lo citó en Aroson (2022), quien considera que los algoritmos son como conjuntos de instrucciones matemáticas o lógicas que guían a una computadora para llevar a cabo una tarea de manera ordenada. Así como también, Berrington (2017) define a una base de datos como una “colección estructurada de registros o datos que se almacena para que pueda ser consultada por un programa para responder consultas en caso de un sistema computarizado”

Inteligencia artificial en farmacovigilancia

Según Ortega (2025) el resultado de su investigación indica que los profesionales de la farmacovigilancia en México y en varios países de Latinoamérica no están totalmente capacitados para implementar la inteligencia artificial en sus áreas de trabajo y estudio. Esto se debe a la falta de conocimiento acerca del tema al igual que las deficiencias y limitaciones actuales, así como a los riesgos percibidos, lo que ha impedido una integración uniforme y estandarizada desde el punto de vista normativo.

Sin embargo, su estudio también arrojó que en la farmacovigilancia ya se están utilizando algunas técnicas de la IA incorporadas en herramientas digitales además de que en varios países de América Latina ya existen iniciativas de proyectos encaminados a la inclusión de la IA en la farmacovigilancia.

Uso de aplicaciones digitales en la seguridad del paciente

Las aplicaciones digitales han fortalecido la seguridad del paciente al permitir una vigilancia más eficiente de los procesos clínicos. Por ejemplo, herramientas de inteligencia

artificial apoyan la farmacovigilancia al identificar reacciones adversas de manera temprana (Ortega Olvera, 2025; Maza Larrea et al., 2018). En enfermería, tecnologías educativas como Nurseped mejoran la administración segura de medicamentos intravenosos en pediatría, reduciendo errores (Alves et al., 2023). Asimismo, las estrategias de e-salud y m-salud facilitan la monitorización continua de pacientes y el acceso a información médica en tiempo real, promoviendo una atención más segura (Murillo et al., 2023; Indarte et al., 2017). Estas herramientas también fomentan la educación farmacéutica mediada por TIC para el uso adecuado de medicamentos, elemento clave en la prevención de eventos adversos (Larrea Galeano et al., 2022).

Aplicaciones digitales relacionado con uso de medicamentos

Existen diversas iniciativas digitales que optimizan el uso racional de medicamentos. La aplicación Nursing Admon, por ejemplo, asiste en la administración de fármacos y en la reducción de errores en la dosificación (Quiceno Rincón & Tovar Riveros, 2020). En el contexto de enfermedades crónicas, aplicaciones móviles de seguimiento facilitan el control terapéutico, como el aplicativo para pacientes con enfermedad arterial periférica, que promueve la adherencia al tratamiento (Mendez et al., 2019). Además, las plataformas de farmacovigilancia basadas en inteligencia artificial refuerzan la detección de interacciones y reacciones adversas (Ortega Olvera, 2025; Tamay Chamba, 2023). De igual modo, la educación farmacéutica con TIC ayuda a mejorar el control de enfermedades mediante el uso adecuado de antihipertensivos (Larrea Galeano et al., 2022), mientras que la tecnología asistiva en adultos mayores favorece la correcta administración de medicamentos (Zambrano Vélez et al., 2024).

Revisión tecnológica en Latinoamérica

En los últimos años, Latinoamérica ha mostrado un notable avance en el desarrollo e implementación de tecnologías orientadas a fortalecer los sistemas de salud, con impactos positivos en la mejor salud y la calidad de vida de la población. La incorporación de soluciones de e-salud y m-salud ha permitido ampliar la cobertura de servicios, optimizar la gestión de datos clínicos y promover la atención a distancia, elementos fundamentales para modernizar la atención sanitaria (Murillo et al., 2023).

Las tecnologías asistivas se destacan en la región como herramientas de apoyo para adultos mayores y personas con necesidades especiales, facilitando su independencia y bienestar mediante dispositivos y plataformas digitales (Zambrano Vélez et al., 2024). Paralelamente, la inteligencia artificial aplicada a la farmacovigilancia abre nuevas posibilidades para el monitoreo de medicamentos y la seguridad del paciente, representando un cambio significativo en los procesos de salud pública (Ortega Olvera, 2025).

La región también ha impulsado aplicaciones móviles y educativas, como el aplicativo de seguimiento para pacientes con enfermedad arterial periférica (Mendez et al., 2019) y la plataforma Nursing Admon para administración segura de medicamentos (Quiceno Rincón & Tovar Riveros, 2020). Estas experiencias confirman que Latinoamérica es un escenario de innovación continua, capaz de generar soluciones adaptadas a sus realidades sociales y económicas (Indarte et al., 2017)

Marco Metodológico

Tipo y enfoque del estudio

El presente trabajo corresponde a un estudio mixto con alcance descriptivo e interpretativo, orientado a analizar el papel de la innovación tecnológica en los procesos de farmacovigilancia y seguridad del paciente en Colombia.

Este tipo de estudio permite comprender las transformaciones generadas por la inteligencia artificial (IA), las aplicaciones móviles y las plataformas de e-salud en la práctica farmacéutica contemporánea, sin recurrir a la manipulación de variables ni al análisis estadístico (Ortega Olvera, 2025; Murillo et al., 2023).

El enfoque cualitativo facilita el estudio de experiencias, contextos y significados asociados al uso de tecnologías en farmacovigilancia, mientras que el carácter descriptivo e interpretativo permite identificar tendencias, beneficios y desafíos en la integración de dichas herramientas en los sistemas de salud (Maza Larrea et al., 2018).

Diseño Metodológico

Dado que el objetivo del estudio es el diseño metodológico, este se estructura en torno a una revisión bibliográfica sistemática, la cual permite recopilar, clasificar y analizar información relevante sobre el impacto de la tecnología en las innovaciones tecnológicas en la farmacovigilancia y el uso de aplicaciones digitales en la seguridad del paciente. Se realiza una investigación de tipo mixto, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), quienes afirman que el diseño metodológico “es el plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea en una investigación” (p. 114). Asimismo, los mismos autores señalan que un estudio mixto “es aquel que integra el enfoque cuantitativo y cualitativo en un mismo proceso de investigación, con el propósito de obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado” (Hernández, Fernández & Baptista, 2018, p. 34).

Este enfoque combina métodos cuantitativos (datos numéricos y estadísticos) y cualitativos (datos descriptivos, experiencias y percepciones) en un solo estudio, con el fin de lograr una comprensión más amplia y profunda del problema planteado.

El estudio se desarrolla en tres fases principales:

1. Búsqueda y selección documental: identificación de literatura científica sobre farmacovigilancia, inteligencia artificial y seguridad del paciente.
2. Análisis de contenido: clasificación de la información en categorías temáticas (tecnología, farmacovigilancia, educación, salud digital).
3. Síntesis interpretativa: integración de los hallazgos para comprender las implicaciones de la tecnología en la práctica farmacéutica (Larrea Galeano et al., 2022; Tamay Chamba, 2023).

Población, Muestra y Unidades de Análisis

La población está conformada por documentos científicos, revisiones, tesis y artículos que tratan sobre innovaciones tecnológicas aplicadas a la farmacovigilancia y a la seguridad del paciente.

La muestra se seleccionó mediante muestreo teórico y por conveniencia, incluyendo publicaciones entre 2015 y 2025 que cumplieran criterios de actualidad, pertinencia temática y rigor académico.

Las unidades de análisis fueron clasificadas en tres ejes principales:

- Tecnologías emergentes en salud: inteligencia artificial, e-salud, m-salud y aplicaciones móviles aplicadas a la farmacoterapia (Murillo et al., 2023; Indarte et al., 2017).
- Educación farmacéutica mediada por TIC: estrategias digitales de formación y sensibilización para el uso racional de medicamentos (Larrea Galeano et al., 2022; Alves et al., 2023).
- Procesos de farmacovigilancia clínica: métodos de notificación y seguimiento de eventos adversos apoyados por herramientas tecnológicas (Tamay Chamba, 2023; Quiceno Rincón & Tovar Riveros, 2020).

Esta delimitación permitió realizar un análisis multidimensional de las transformaciones tecnológicas que fortalecen la práctica farmacéutica y la seguridad del paciente.

Técnicas de Recolección de Información

Se utilizará la revisión bibliográfica sistemática como técnica principal de recolección de información.

Las etapas de recolección incluirán:

- Búsqueda estructurada: en bases de datos académicas como Scielo, PubMed, Google Scholar, Redalyc, Dialnet y en portales institucionales del Ministerio de Salud de Colombia, la

OMS y la OPS, con palabras clave como farmacovigilancia, inteligencia artificial, aplicaciones digitales, seguridad del paciente y uso racional de medicamentos.

- Selección por criterios de inclusión: publicaciones oficiales entre 2015 y 2025.
- Revisión y clasificación: los artículos se agruparon según su enfoque temático

(tecnología, farmacovigilancia, educación sanitaria, políticas públicas).

Ejemplos de fuentes incluyen estudios sobre aplicaciones móviles como “Nursing Admon” para administración segura de medicamentos (Quiceno Rincón & Tovar Riveros, 2020), investigaciones sobre herramientas educativas digitales (Mendez et al., 2019) y análisis de tecnologías de salud regionales (Indarte et al., 2017).

Descripción de las Técnicas de Análisis de los Datos

El tipo de estudio que llevaremos a cabo es la investigación mixta, divididas en tres niveles de análisis:

Análisis diagnóstico: Se revisará las fuentes históricas para identificar las limitaciones del sistema tradicional de farmacovigilancia, como la subnotificación y la falta de integración tecnológica, y posteriormente analizar el impacto del avance en la seguridad del paciente.

En este punto se analiza detalladamente diferentes variables como correlación y causalidad de las herramientas digitales en la optimización del uso de medicamentos y en la seguridad del paciente, identificaremos el nivel de correlación si es positiva o negativa.

Dominando los conceptos básicos se analizará los factores y determinaremos las razones que están detrás de la situación actual del contexto actual de la salud en Colombia.

Análisis descriptivo: se incluirá las innovaciones tecnológicas aplicadas a la seguridad del paciente, como el uso de IA, dispositivos móviles y educación digital (Zambrano Vélez et al., 2024).

En este proceso aprovecharemos los datos históricos para deducir las circunstancias que se presentaron para entender la naturaleza de los patrones estadísticos. Aunque el sistema de atención moderno tiene como objetivo mejorar la seguridad y la comodidad de la vida de los pacientes, acceso a mejores cuidados domiciliarios, medicamentos y terapias médicas, por tal razón se describirá las características históricas del sistema de salud electrónico, las tecnologías de la información y la comunicación.

Análisis interpretativo: se integrara los resultados para construir una visión sobre cómo las herramientas digitales y la inteligencia artificial fortalecen la farmacovigilancia, promoviendo una atención más segura y basada en evidencia (Ortega Olvera, 2025)

En este punto del análisis se dará un significado a los datos desde las perspectivas de quienes lo experimentan, en este caso los pacientes, centrándose en la subjetividad y el contexto social, buscando entender las fortalezas y debilidades del país con respecto a la salud y el posicionamiento en América Latina, identificando la desigualdad estructural en el sector salud, gestión de las políticas, propuestas y el impacto de interés económicos sobre el bienestar individual y colectivo. La triangulación de la información permitió analizar el escenario de desarrollo tecnológico contrastar los hallazgos entre diversas fuentes, garantizando validez y coherencia en la interpretación. Este enfoque resalta que la tecnología, más que un complemento, se ha convertido en un eje estratégico para mejorar la gestión farmacéutica y la seguridad del paciente.

Resultados y Análisis de Resultados

Descripción de Hallazgos

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva que comprendió 55 artículos científicos centrados en distintos aspectos de la farmacovigilancia. El análisis sistemático de estas fuentes permitió identificar tendencias, enfoques metodológicos y desarrollos recientes en el campo. Dentro del conjunto revisado, se determinó que 25 artículos correspondían a innovaciones tecnológicas orientadas a fortalecer la seguridad del paciente, evidenciando el creciente interés por integrar herramientas digitales en los procesos de seguimiento, prevención y reporte de eventos adversos asociados al uso de medicamentos.

Posteriormente, se realizó una selección a conveniencia enfocada en aquellas publicaciones que abordaban la temática específicamente en el contexto colombiano. Este filtro permitió reconocer particularidades del sistema de salud nacional, así como estrategias, desafíos y oportunidades propias del país en materia de farmacovigilancia y transformación digital. Como resultado, se obtuvo un conjunto conformado por 14 referentes bibliográficos con información relevante y pertinente, la cual se organiza y sintetiza a continuación con el propósito de facilitar su comprensión y aportar a la discusión académica sobre el tema.

Síntesis de los documentos analizados

Tabla 1.

Impacto de la dispensación automatizada de medicamentos en la seguridad del paciente.

Evidencia de una Unidad de Cuidado Crítico en Colombia

Fuente	Autores	Año de publicación
Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm., Vol. 51(2), 899-911, 2022	Guillermo Ortiz Ruiz ¹ , Esteban Lizarazo Lizarazo ² , Adriana Milena Bedoya Conde	2022

Resumen

El presente estudio retrospectivo observacional se enfocó en determinar el impacto de la dispensación automatizada en la seguridad del paciente y en la eficiencia del tiempo de atención en una unidad de cuidado crítico. Los resultados demostraron que la implementación del sistema automatizado resultó en un control de acceso total (100 %) para medicamentos e insumos. Más notablemente, el porcentaje de problemas relacionados con el uso de medicamentos se redujo significativamente del 0,38 % (sistema tradicional) al 0,007 % (sistema automatizado). La transición de la dispensación manual a la automatizada representó una drástica reducción del tiempo de un día a tan solo 22 segundos. Este ahorro de tiempo se traduce en una administración más oportuna del medicamento al paciente y permite que los trabajadores de la salud inviertan más tiempo en los cuidados directos. Además, el sistema automatizado garantiza el uso del 100 % de las alertas tecnológicas, añade controles que facilitan el doble chequeo en el alistamiento y cargue, y disminuye la ocurrencia de eventos adversos y de pérdidas o daños de envases por menor manipulación.

Fuente: los autores

Tabla 2.

IDOC3 Casos de estudio ANDI del futuro

Fuente	Autores	Año de publicación
Biblioteca Universidad EAN Casos de estudio ANDI del futuro	William Zuluaga Muñoz, Mauricio Guerrero Cabarcas	2021

Resumen

Este documento presenta cuatro casos de emprendimiento de diversos sectores, en los cuales se puede evidenciar en buena medida el ingenio de los emprendedores colombianos para identificar oportunidades de negocio con potencial de crecimiento, así mismo, resulta inspirador para quienes están en el camino de hacer empresa, conocer el camino de la transformación de ideas en empresas, los elementos que facilitan estos procesos y la relevancia de la innovación desde la concepción de la idea así como en las estrategias para ponerlas en marcha y potenciar su crecimiento y transformación en empresas de alto impacto.

Fuente: los autores

Tabla 3.

Dispensador automático de medicamentos solidos DIAMS

Fuente	Autores	Año de publicación
Repositorio Universidad Nacional de la Rioja	Navarro Carrasco y Lina Patricia	2018

Resumen

ste proyecto presenta una propuesta para la financiación del diseño y desarrollo de un dispositivo médico, que dispensa medicamentos sólidos (no polvo) conforme a las indicaciones dadas por él o los médicos tratantes; facilitando el control y suministro de estos. El equipo, aporta al sostenimiento del Sistema General de Salud de Colombia, con la reducción de las probabilidades de generar farmacorresistencia por mal uso de los medicamentos, disminuyendo, además, la ocurrencia de efectos adversos por el consumo inadecuado o inoportuno de medicamentos. El proyecto, se presenta en el marco de la “Convocatoria para proyectos de ciencia, tecnología e innovación en salud”, realizada por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-COLCIENCIAS en el año 2016. Se desarrolló siguiendo los lineamientos descritos en dicha convocatoria y aplicando los conocimientos adquiridos en el transcurso del Máster en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos impartido por la Universidad Internacional de la Rioja. El presente proyecto es de tipo 1 y corresponde al Trabajo de Fin de Máster (TFM), por lo cual, no fue una propuesta presentada realmente. La investigación y los datos presentados corresponden a información real, sin embargo, la propuesta es usada para fines netamente académicos.

Fuentes: los autores

Tabla 4.

*Proyecto de software para gestionar el proceso de citas de una
IPS orientado a servicios en la nube saludipsoft*

Fuente	Autores	Año de publicación
Repositorio Universidad Tecnológica de Pereira	Wilmar Javier Becerra Aragón Leandro James Leonardi Hidalgo Arias	2018

Resumen

La finalidad del siguiente proyecto es construir una aplicación web que permita administrar toda la operación de una IPS, en los procesos de Agendamiento, Control de usuarios (empleados y pacientes), Atención médica, Historias médicas y facturación. La implementación de este proyecto permitirá a las IPS contar con un software apoyado en buenas prácticas de programación e Ingeniería del software, además de estar desarrollado en tecnologías modernas, ya que se encuentra implementado en el framework 1 Laravel 5.6 y Bootstrap 4.1. La aplicación estará en condiciones de soportar una amplia cantidad de conexiones simultáneas y las transacciones que se generen en ella tendrán la garantía de ser rápidas y muy seguras. El sistema está basado en responsive-web, lo cual permite que se adapte a cualquier tipo de dispositivo móvil a partir de un navegador con conexión a internet.

Fuente: los autores

Tabla 5.

Estrategias de educación farmacéutica mediada por las TIC's relacionadas con el uso adecuado de los medicamentos antihipertensivos que mejoren el control de la enfermedad

Fuente	Autores	Año de publicación
Dialnet	Johnny Larrea Galeano, Rafael Arturo Arrieta, Yisely Marcela Gomez	2020

Resumen

La hipertensión es el asesino silencioso que pone a las personas en riesgo de sufrir efectos adversos para la salud y complicaciones graves que ponen en peligro la vida de una persona. La no adherencia al tratamiento recomendado para la hipertensión aumenta la probabilidad de fracaso terapéutico para lo cual la presente revisión intenta mostrar cómo a nivel local e internacional se le da el manejo a la terapia antihipertensiva desde un enfoque educativo con el apoyo del farmacéutico todo en torno al favorecimiento de la adherencia a la terapia mediada por la tics.El uso racional de los medicamentos antihipertensivos se debe basar en la información científica disponible acerca de su eficacia, seguridad, comodidad de administración y coste. Así mismo en un componente educativo que incluya medidas no farmacológicas, un personal farmacéutico idóneo y que según su alcance legal abarque información complementaria a la terapia para que el paciente tenga bases de su uso racional y adecuado basado en el uso de herramientas tecnológicas.

Fuentes: los autores

Tabla 6.

*Implementation and evaluation of a home pharmaceutical care model through
Telepharmacy*

Fuente	Autores	Año de publicación
Revista Farmacia Hospitalaria (artículo científico)	Pozo-Rodríguez, (A.) Fernández-Llamazares, (J.) Santos-Vera	2023

Resumen

El estudio describió un modelo de Atención Farmacéutica Especializada implementado en un hospital terciario, centrado en la Telefarmacia y la dispensación domiciliaria para pacientes ambulatorios crónicos (marzo 2020 a diciembre 2021). El modelo benefició a 2737 pacientes, realizando 7758 consultas remotas. El seguimiento farmacoterapéutico fue altamente efectivo, previniendo 1043 reacciones adversas a medicamentos (RAM). La adherencia al tratamiento fue del 95,2 % y la satisfacción general alcanzó el 9,8/10. Se concluye que el nuevo modelo aumenta significativamente la seguridad del paciente y mejora la adherencia, siendo cruciales la estratificación y el seguimiento individualizado a través de la plataforma

Fuente: los autores

Tabla 7.

Introduction of telemedicina and new technologies in the Colombian health system

Fuente	Autores	Año de publicación
ResearchGate – Artículo académico	Derly Viviana Caro Rodríguez	2024

Resumen

La investigación examinó la implementación de la telemedicina y nuevas tecnologías en el sistema de salud colombiano. Se empleó un enfoque de métodos mixtos, combinando metodologías cualitativas y cuantitativas para explorar la temática. Se analizaron documentos y estudios pertinentes, identificando los desafíos y las oportunidades en la telemedicina. Los hallazgos resaltaron la importancia de la capacitación del personal sanitario, la integración de los aspectos administrativos y financieros, y la evaluación continua de los resultados para asegurar el éxito de la telemedicina. Se identificaron barreras como la brecha digital y los aspectos éticos. La investigación concluyó que la telemedicina ofrece una solución innovadora para mejorar el acceso, la eficiencia y la calidad de la atención sanitaria en Colombia, pero requiere abordar desafíos significativos para una implementación equitativa y efectiva.

Fuente: los autores

Tabla 8.

Implementation of Telehealth in Colombia: Parameters for a Comprehensive Approach.

Fuente	Autores	Año de publicación
Repositorio institucional Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Myriam Leonor Torres Pérez, Leonardo Emilio Yunda Perlaza, Julieth Nataly Lesmes Correa	2023

Resumen

Este libro es el resultado de una investigación de la Escuela de Ciencias de la Salud de la UNAD y funciona como la continuación de un trabajo previo de 2015 sobre la integración de la Telesalud y la Atención Primaria en Salud (APS). El texto aborda la Telesalud de manera integral, entendiéndola como el marco que abarca a la telemedicina, aunque gran parte de su contenido se centra en la transferencia, análisis y diagnóstico de información médica para hacer efectiva la estrategia de APS. Estructurado en 11 capítulos, el libro ofrece reflexiones e información vital sobre las circunstancias actuales de la salud pública en Colombia. Representa una herramienta clave para los actores sociales que buscan implementar estrategias de APS y aplicar la Telesalud en diversas comunidades del país. En esencia, el trabajo se convierte en una referencia para quienes están comprometidos con mejorar las condiciones de salud de las poblaciones.

Fuente: los autores

Tabla 9.

Valentina Agudelo y “Soy Julieta”: dispositivo portátil con IA para cáncer de mama

Fuente	Autores	Año de publicación
WIRED – Ciencia y tecnología	Equipo editorial WIRED	2024

Resumen

La prevención farmacológica (quimioprevención) del cáncer de mama es el nuevo reto de la moderna oncología médica en el ámbito de este tumor, el más frecuente en la población femenina mundial. La extensión de los programas de cribado (detección precoz) y los avances en la farmacología terapéutica han conseguido que en la última década se registre un descenso constante en la mortalidad por esta enfermedad. Sin embargo, las tasas de incidencia continúan aumentando o cuando menos estabilizadas, lo cual hace, junto a la creciente proporción de mujeres en seguimiento después de completar el tratamiento adyuvante, que la carga médica y social del cáncer de mama continúe creciendo. Por ello, la consecución de un medicamento eficaz, seguro y tolerable que disminuya la incidencia del tumor es un objetivo altamente deseable. En la actualidad, una vez demostrado el potencial de la inhibición estrogénica con tamoxifeno para prevenir la aparición del cáncer de mama, se investiga activamente el papel de otros SERMS y algunos inhibidores de la aromatasas para conseguir un cociente riesgo-beneficio favorable en segmentos muy amplios de la población.

Fuente: los autores

Tabla 10.

Informe de Autoevaluación del Programa de Tecnología en Regencia de Farmacia – Universidad de Córdoba.

Fuente	Autores	Año de publicación
Repositorio institucional de la Universidad de Córdoba (informe de autoevaluación)	Departamento de Regencia y Farmacia, Universidad de Córdoba	2022

Resumen

El presente documento se constituye en un referente, para el ejercicio continuo de evaluación y seguimiento a los procesos curriculares y demás acciones encaminadas al logro de la excelencia; de manera que se permita retroalimentar y perfeccionar contenidos y estrategias curriculares, mejorar la infraestructura física y tecnológica, el personal docente y de apoyo, la investigación y demás factores de calidad, pero ante todo, que nos permita fortalecer una cultura de la calidad, lograda a través del trabajo en equipo y en procesos de autoevaluación permanentes.

Fuente: los autores

Tabla 11.

BD Rowa Vmax: automatización a la medida para farmacias

Fuente	Autores	Año de publicación
Página oficial de BD Rowa	BD (compañía fabricante)	2025

Resumen

BD Rowa™ Vmax es un sistema robotizado escalable que automatiza almacenamiento y dispensación. Permite gestionar grandes volúmenes de medicamentos, controla la rotación y caducidad, y se integra con los sistemas de gestión de la farmacia.

Tabla 12. *Robfarco: sistema robotizado 100 % colombiano para farmacia*

Fuente	Autores	Año de publicación
Página oficial Robfarco	William Javier Jiménez (CEO y fundador) + equipo de desarrollo de Robfarco	2023

Resumen

Robfarco desarrolla un robot farmacéutico para automatizar el almacenamiento y dispensación de medicamentos dentro de farmacias. Está diseñado para reducir tareas repetitivas de los regentes, mejorar la seguridad del stock y monitorear condiciones ambientales (temperatura, caducidad).

Fuente: los autores

Tabla 13.

Historias clínicas digitales desde la perspectiva colombiana: seguridad, calidad y gestión del dato

Fuente	Autores	Año de publicación
Repositorio Corporación Universitaria Minuto de Dios	Iván Santiago Rendón Gutiérrez; David Felipe Ruiz Pérez; Violeta Suárez H.; Juan David Prieto	2018

Resumen

El documento trata esencialmente la importancia de las historias clínicas en la seguridad del paciente para evidenciar la atención del paciente, pero en Colombia su falta de interoperabilidad entre EPS provoca pérdida y duplicidad de información. La revisión realizada muestra la necesidad de implementar un sistema nacional de historias clínicas digitales que garantice disponibilidad, calidad y privacidad de los datos, mejorando así los procesos del sector salud.

Fuente: los autores

Tabla 14.

Aplicación web educativa como apoyo a la estrategia de divulgación de la política de atención integral de salud en Colombia

Fuente	Autores	Año de publicación
Repositorio Universidad del Rosario	Lina María Oliveros Hernández Claudia Marcela Pardo Márquez Meidy Fernanda Veloza Casas	2019

Resumen

El documento trata de la importancia que tiene atención primaria en salud en Colombia la cual busca reducir enfermedades prevenibles, pero enfrenta brechas territoriales, educativas y de comunicación. Para superarlas, se propone una estrategia educativa mediante la aplicación Salud@ble, que brinda información confiable para promover el autocuidado y facilitar el acceso a programas de promoción en salud. Su uso pretende fortalecer el enfoque preventivo, disminuir inequidades y mejorar el uso adecuado de los servicios de salud.

Fuente: los autores

Discusión de los resultados obtenidos

La revisión bibliográfica realizada permite observar que los artículos seleccionados guardan una relación directa y pertinente con el objetivo de investigación propuesto. En términos

generales, la literatura revisada coincide en destacar el papel creciente que desempeñan las tecnologías digitales como herramientas determinantes para fortalecer las prácticas de seguridad del paciente, particularmente en el ámbito de la farmacovigilancia.

El análisis de los documentos evidencia que las innovaciones tecnológicas han sido incorporadas en diferentes niveles del proceso de atención en salud. En primera instancia, se identifican estrategias dirigidas directamente a los pacientes, enfocadas principalmente en educación, seguimiento y acompañamiento terapéutico. Estas incluyen aplicaciones móviles, plataformas interactivas y sistemas de recordatorios que buscan favorecer la adherencia al tratamiento, disminuir el riesgo de errores en la automedicación y promover el uso racional de los medicamentos. Tales herramientas han demostrado contribuir a una mayor participación del paciente en su propio cuidado, elemento fundamental para reducir eventos adversos prevenibles.

Asimismo, la literatura muestra avances significativos en el desarrollo de herramientas tecnológicas orientadas al personal de salud, especialmente al área farmacéutica. Estas soluciones buscan optimizar procesos críticos como la dispensación, el registro de eventos adversos y la toma de decisiones clínicas. La incorporación de sistemas de apoyo computarizado y tecnologías de identificación, por ejemplo, se ha asociado con una disminución de incidentes relacionados con errores de medicación y una mejora sustancial en la trazabilidad de los fármacos.

Por otro lado, se identifican desarrollos tecnológicos destinados a fortalecer la gestión institucional dentro de las IPS. Entre ellos se encuentran software para la administración de procesos operativos, sistemas integrados de información y plataformas de gestión documental.

Estas herramientas no solo facilitan la organización interna y la estandarización de procedimientos, sino que también contribuyen a reducir la posibilidad de fallas administrativas que puedan repercutir en la seguridad del paciente (Tabla 15).

Otro aspecto relevante identificado en la literatura es la incorporación de sistemas robotizados dentro de los servicios farmacéuticos, los cuales han empezado a desempeñar un papel fundamental en el apoyo a las funciones del regente de farmacia. Estos robots permiten automatizar tareas operativas como la dispensación, el almacenamiento, la clasificación y el control de inventarios de medicamentos, reduciendo de manera significativa el riesgo de errores humanos asociados a la manipulación y distribución de los fármacos. Además, su implementación contribuye a optimizar el tiempo y la carga laboral del personal, permitiendo que el regente de farmacia pueda concentrarse en actividades de mayor valor clínico y administrativo, como la validación farmacoterapéutica, el seguimiento al paciente y los procesos de farmacovigilancia. La integración de la robótica en el servicio farmacéutico representa un avance tecnológico que fortalece la eficiencia, la precisión y la seguridad en el manejo de los medicamentos dentro de las instituciones de salud.

En conjunto, los resultados permiten concluir que, en el contexto colombiano, la implementación de aplicaciones y sistemas digitales representa un aporte relevante para la mejora continua de la seguridad del paciente. La literatura señala beneficios en múltiples dimensiones: empoderamiento del paciente, disminución de errores en la cadena del medicamento, fortalecimiento del trabajo del personal de salud y consolidación de procesos institucionales más seguros y eficientes. No obstante, también se reconoce la necesidad de continuar evaluando estas tecnologías y promover su adopción sostenible para garantizar su impacto a largo plazo.

Tabla 15.*Tabla distribución por tipo de estudio (n=15)*

Tipo de estudio	N° artículos	%
Revisión narrativa	5	36
Revisión sistemática/integrada	1	7%
Estudio descriptivo (cualitativo, transversal u observación al)	4	29%
Desarrollo tecnológico/innovación Aplicada	3	21%
Informe técnico o Institucional	1	7%
Total	14	100%

Fuente: los autores***Explicación literal***

La mayoría de los estudios revisados corresponden a enfoques descriptivos y revisiones narrativas (65%), lo que demuestra una tendencia a explorar conceptualmente la innovación digital aplicada a la seguridad del paciente (Tabla 16). Sin embargo, un 21% de los documentos analizados describe proyectos tecnológicos aplicados o dispositivos automatizados, lo que evidencia avances recientes hacia la validación de soluciones innovadoras en el contexto de la dispensación y la gestión farmacéutica en Colombia.

Tabla 16.*Distribución por año de publicación*

Año	N° artículos	%
2018	3	21%
2019	1	7%
2020	1	7%
2021	1	7%
2022	2	14%
2023	3	21%

2024	2	14%
2025	1	7%
Total	14	100%

A continuación, se presenta la categorización temática de los artículos revisado (Tabla 17).

Tabla 17.

Categorización temática

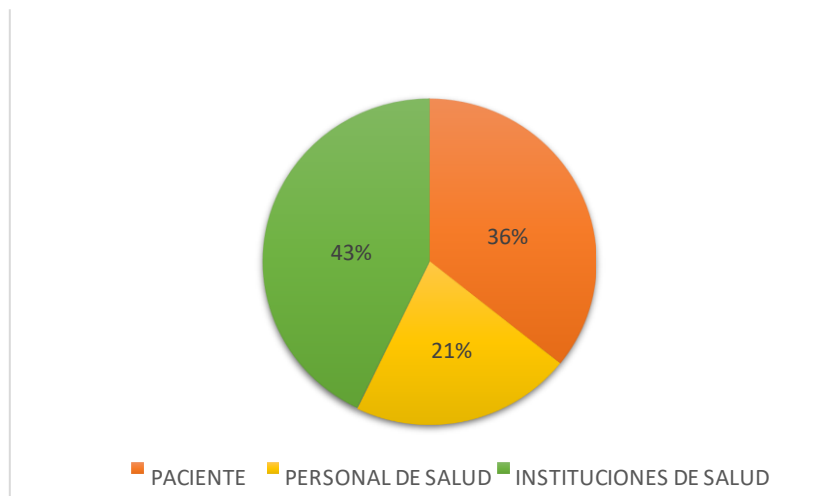
Categoría temática	Artículos incluidos	Descripción general	Ejemplo de autores/ estudios
Inteligencia Artificial, automatización y farmacovigilancia digital	3	Analizan sistemas robotizados, automatización de dispensación y herramientas digitales para seguimiento de medicamentos.	BD Rowa Vmax (2025); Robfarco (2023); Ortiz et al. (2022)
Educación farmacéutica mediada por TIC	2	Estudia intervenciones digitales, herramientas educativas y acompañamiento terapéutico mediado por tecnología.	Larrea Galeano (2020); Salud@ble (2019)
Innovaciones tecnológicas en IPS y sistemas hospitalarios.	4	Describe software, plataformas clínicas y sistemas de gestión orientados a mejorar seguridad y eficiencia.	SaludIPSoft (2018); Telehealth UNAD (2023)
Telemedicina y telesalud	3	Herramientas digitales para consulta remota, acompañamiento terapéutico y acceso a servicios.	Caro Rodríguez (2024); Telepharmacy (2023)
Dispositivos biomédicos e IA para diagnóstico	1	Dispositivos inteligentes de tamizaje y detección asistida por IA.	“Soy Julieta” (2024)

Gestión documental y sistemas clínicos digitales	1	Descripción de la implementación de historias clínicas digitales y seguridad del dato.	Rendón et al. (2018)
Total	14		

La categorización temática permite identificar que el mayor número de estudios se concentra en innovaciones aplicadas a procesos institucionales (29%) y en tecnologías de automatización farmacéutica (21%), lo que confirma el creciente interés por optimizar la dispensación, trazabilidad y seguridad del medicamento. Asimismo, la telemedicina y las herramientas digitales para educación del paciente mantienen una presencia importante dentro del análisis.

En la figura 1, se puede observar las estadísticas realizadas para determinar el público al cual va dirigido los artículos revisados.

Figura 1. Resultados de la determinación del público objetivo de los artículos



Fuente: los autores

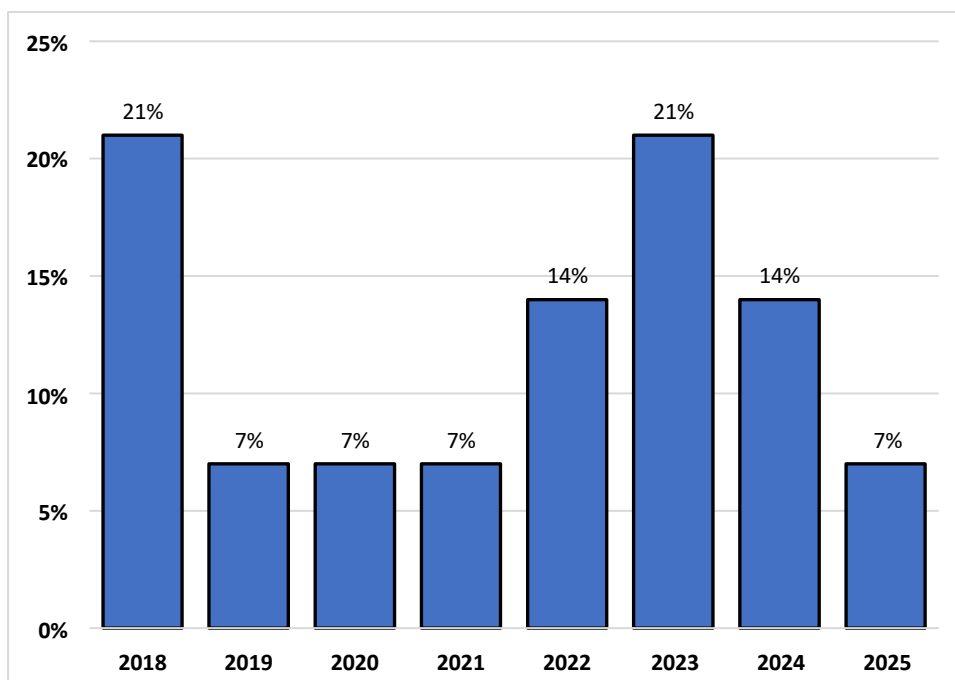
Como resultado del proceso de revisión bibliográfica, y partiendo de un total de 55 artículos científicos inicialmente identificados, se seleccionó una muestra de 14 publicaciones

que cumplieran con los criterios de pertinencia y relevancia para el estudio. Del análisis de estas fuentes, se estableció que 3 de los estudios se orientan a incrementar la eficiencia en el servicio farmacéutico, 5 se centran en el apoyo directo al paciente mediante herramientas tecnológicas, y los 6 restantes abordan la optimización de procesos dentro de instituciones de salud. Estos hallazgos permiten evidenciar la diversidad de enfoques desde los cuales la innovación digital contribuye a fortalecer la seguridad del paciente en el contexto colombiano.

La figura 2 muestra que la mayoría de las publicaciones consideradas en la revisión cumplen con el criterio de antigüedad máxima de diez años. Se evidencia una distribución temporal heterogénea, donde los años con mayor número de documentos son 2018 y 2023, con tres publicaciones cada uno. Los años 2022 y 2024 aportan dos publicaciones respectivamente, mientras que 2019, 2020, 2021 y 2025 registran un documento cada uno. En total, se analizaron 14 publicaciones dentro del periodo establecido.

Figura 2.

Porcentaje de publicaciones encontrada por año.



Análisis de resultados para dar respuestas a los objetivos específicos

Teniendo en cuenta los objetivos específicos se puede concluir que se logró revisar los 14 documentos seleccionados, los cuales abordan la necesidad de implementar aplicaciones digitales y tecnológicas orientadas a la seguridad del paciente, todas en el contexto del sistema de salud colombiano.

Los mecanismos y funciones principales de las herramientas descritas incluyen la educación al paciente, el monitoreo de la adherencia a la farmacoterapia mediado por TIC, las plataformas de e-salud, el software para la gestión de procesos, las herramientas tecnológicas para la dispensación automatizada y los pastilleros inteligentes.

La incorporación de estas herramientas tecnológicas en el sistema de salud colombiano ofrece ventajas significativas para mejorar la atención, la eficiencia y la seguridad del paciente; sin embargo, enfrenta diversas barreras estructurales y operativas que deben ser consideradas para su adecuada implementación.

Ventajas principales

Facilitan el acceso a la atención y la educación sanitaria, especialmente en zonas rurales.

Mejoran la adherencia terapéutica y la continuidad del cuidado.

Reducen errores, optimizan procesos administrativos y clínicos, y fortalecen la trazabilidad de medicamentos.

Generan datos útiles para la toma de decisiones y la gestión eficiente de los recursos.

Barreras y desafíos

Persisten brechas digitales, limitaciones de conectividad y baja alfabetización tecnológica.

Falta de estandarización, interoperabilidad y validación de las herramientas.

Costos de implementación y mantenimiento elevados.

Retos regulatorios, de privacidad y de ciberseguridad.

Resistencia al cambio por parte del personal y los pacientes.

En conclusión, estas herramientas representan una oportunidad estratégica para fortalecer la eficiencia y la calidad del sistema de salud colombiano, siempre que se acompañen de políticas de inclusión digital, capacitación, marcos normativos claros y evaluación continua de sus resultados.

Vacíos de la investigación

A pesar de los avances identificados, se observan vacíos importantes en la literatura revisada. Existe escasa evidencia científica nacional enfocada específicamente en la labor del regente de farmacia en entornos digitales, ya que la mayoría de estudios se centran en el sistema de salud general o en profesionales distintos al regente. Tampoco se cuenta con suficientes investigaciones que evalúen de manera cuantitativa los resultados clínicos derivados del uso de

aplicaciones o dispositivos tecnológicos en contextos farmacéuticos. Adicionalmente, la adopción de herramientas digitales en farmacias comunitarias es un tema poco documentado, lo que limita la comprensión del verdadero alcance de estas innovaciones en el país.

Limitaciones de la investigación

Entre las limitaciones se encuentra la disponibilidad de información reciente y de acceso abierto, lo cual restringe la inclusión de estudios más robustos y con metodologías avanzadas. Algunas fuentes analizadas provienen de artículos de prensa o documentos institucionales, lo que puede limitar la profundidad científica del análisis. Además, la rápida evolución tecnológica hace que muchos dispositivos o aplicaciones queden desactualizados en poco tiempo, afectando la vigencia de los hallazgos. Finalmente, las diferencias regionales en acceso a conectividad y recursos tecnológicos en Colombia dificultan la generalización de los resultados a todos los entornos farmacéuticos del país.

Conclusiones

Después de indagar sobre la incidencia de las innovaciones tecnológicas en el uso adecuado de los medicamentos, se evidencia que existe un interés creciente por parte de diversas organizaciones del sector salud en fortalecer este ámbito. Dicho interés se refleja en avances significativos en la digitalización de procesos clínicos y administrativos, en la incorporación de herramientas de inteligencia artificial orientadas a la toma de decisiones, en el desarrollo de sistemas de interoperabilidad que facilitan el intercambio seguro de información y en la expansión de servicios de telesalud. En conjunto, estas innovaciones contribuyen a mejorar la adherencia terapéutica, optimizar el seguimiento farmacológico y garantizar una atención más oportuna y segura para los pacientes.

En conclusión, el análisis permitió identificar que las aplicaciones y dispositivos digitales orientados a la seguridad del paciente integran mecanismos fundamentales para optimizar el uso de los medicamentos. La inteligencia artificial, los sistemas automatizados y robotizados de dispensación, la innovación tecnológica en los procesos de las IPS y la educación farmacéutica apoyada en TIC constituyen herramientas clave que fortalecen la gestión del servicio farmacéutico. En conjunto, estas innovaciones contribuyen a reducir eventos e incidentes adversos asociados al uso inadecuado de los medicamentos, evidenciando que la transformación digital del sector salud representa un avance significativo hacia una atención más segura, eficiente y centrada en el paciente.

Colombia es un país en proceso de crecimiento, y el interés creciente por incursionar en la transformación tecnológica representa una ventaja significativa, ya que evidencia la disposición de diversos actores a invertir tiempo y esfuerzo en este proceso. No obstante, para que estas iniciativas y proyectos innovadores puedan implementarse de manera efectiva en el

sistema de salud, resulta fundamental contar con el apoyo suficiente de los entes gubernamentales y del sector privado. Una de las principales barreras sigue siendo la desigualdad y la limitada disponibilidad de recursos en las zonas más vulnerables, que, paradójicamente, son las que más requieren este tipo de renovación. Avanzar en esta dirección permitiría ofrecer un sistema de salud más equitativo y acorde con los estándares de calidad, donde la atención oportuna contribuya a la recuperación efectiva de los pacientes.

Referencia Bibliográficas

Aronson, J.K. (2022). *Artificial Intelligence in Pharmacovigilance: An Introduction to Terms, Concepts, Applications, and Limitations*. *Drug Saf* 45, 407–418 (2022). DOI: 10.1007/s40264-022-01156-5

Bernardes Alve, A., Angelo Aredes, N., Oliveira Silva. (2023). Nurseped: *tecnología educativa para la seguridad en el manejo de medicamentos intravenosos en pediatría*. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 32: e4068. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6886.4068>

Berrington, J. (2017). Databases. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 18(3):, 155-157. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2016.11.016>

Bohórquez Uribe, Y., Chaverra Rubio, Y. M., Navarro Puello, D. P., Ramírez Restrepo, N., & Ramos Lemus, M. S. (2025). *Innovaciones tecnológicas en la farmacovigilancia: uso de aplicaciones digitales en la seguridad del paciente, una revisión temática en América Latina*. [Diplomado en Farmacovigilancia]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. Repositorio institucional.

<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/68867/1/mimartinezbar.pdf>

Cáceres-Jaya, S. V., Martínez-Arboleda, M. G., & García-Beracieto, J. (2025). *Innovación y tecnología para la gestión en salud, calidad de atención y seguridad del paciente. Una*

revisión sistemática. *MQRInvestigar*, 9(2), e588-e588.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e588>

Chiarelli, J., Marconi, A. M., Pistani, M. L., Waingarten, S., & Knopoff, E. G. (2017). *Sistema de farmacovigilancia: conocimiento y actitudes de los médicos del primer nivel de atención y tasa de notificación de efectos adversos para medicación antituberculosis*. *Revista Argentina de Salud Pública*, 21(2): 10-32.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382152183007>

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). (2022)

Comunicado del Centro Nacional de Farmacovigilancia la industria farmacéutica.

Acciones y Programas de la COFEPRIS, Gobierno de México.

Enriquez, A. (2022). Contribuciones de tecnologías digitales para la seguridad de pacientes en el contexto hospitalario. (2022). *Revista Cubana de Enfermería*, 38(2): 19-27.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192022000200015

Farmacovigilancia sobre la Inteligencia Artificial. [Tesis de Química Farmacéutica Biológica].

Universidad Nacional Autónoma de México.

[https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/e220efc1-6e3f-459a-](https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/e220efc1-6e3f-459a-8cce0f8b66acd6c3/content)

[8cce0f8b66acd6c3/content](https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/e220efc1-6e3f-459a-8cce0f8b66acd6c3/content)

Guerrero Serrano, Y. A., Lozano Álvarez, K. J., Duran Suescun, M. C., Barriga León, A., & Becerra Becerra, W. (2024). Aplicaciones digitales en farmacovigilancia: Un enfoque

innovador para la gestión de riesgos y la seguridad del paciente.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64981>

<https://www.coursera.org/learn/introduccion-a-la-inteligencia-artificial-contemporanea/home/info>

<https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/comunicado-del-centro-nacional-defarmacovigilancia-a-la-industria-farmaceutica-322438?tab=>

Indarte, S., García Plata, G. A., & Soto Marió, A. B. (2017). Salud: *innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe*. *SALUD*, 12: 1-12, <https://doi.org/10.18235/0006101>

Larrea Galeano, J., Arrieta, R. A., Gomez, Y. M., & Rios Sossa, R. (2022). Estrategias de educación farmacéutica mediada por las TIC's relacionadas con el uso adecuado de los medicamentos antihipertensivos que mejoren el control de la enfermedad. *Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud*, 5,13–26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8999958>

Laura Murillo, R. P., Cutimbo Quispe, C. V., Mamani Chipana, L. D., Mamani Calisaya, M. V., Mendoza Mollocondo, C. I., Juarez Vargas, J. C., Coasaca Núñez, W., Rivera Carpio, E. R., & Mamani Ramos, A. A. (2023). Tecnologías de la salud en América Latina enfocado en e-salud, m-salud y farmacoterapia. [Trabajo de Grado]Universidad Nacional del Altiplano de Puno. <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/231014845.pdf>

Leyton Benavides, A. Y., Alpala Tapie, Y. D. R., Burbano Ortiz, F. G., Madroñero Melo, A. I., & Martínez Espada, D. M. (2024). Viabilidad del uso de inteligencia artificial en procesos de farmacovigilancia en medicamentos biológicos y biosimilares. [Tesis de Pregrado] Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/65282>

Martínez López, J. C., Ascuntar Marcillo, G. D., Cárdenas Guanaran, T. V., Muñoz Chana, S. J., & Urbano Urbano, E. A. (2025). Farmacovigilancia inteligente: El impacto de las tecnologías digitales en la seguridad de los medicamentos. [Trabajo de Grado]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Maza, J. A., Aguilar, L., & Mendoza, J. (2018). Farmacovigilancia: un paso importante en la seguridad del paciente. *Revista de Sanidad Militar*, 72(1), 47–53 13

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost>

Mendez, C, Salum, N, Junkes, C, Amante, L, & Mendez, C. (2019). Aplicativo móvil educativo y de follow up para pacientes con enfermedad arterial periférica. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 27, e3122

<https://www.scielo.br/j/rlae/a/DKgxTqYXXRJDHfmqF5yGC9j/?lang=es>

Meneses Guerrero, A. N., Pachón Rodríguez, J., Galindo Leguizamón, J. A., Ángel Rodríguez, L. Y., & Agudelo Ballen, S. (2025). *Innovaciones tecnológicas en la farmacovigilancia: uso de aplicaciones digitales en la seguridad del paciente, una revisión temática en América*

Latina. [Trabajo de Grado Farmacología]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). <https://repository.unad.edu.co/jspui/handle/10596/68370>

Moya Sáenz, O. L. (2018). La seguridad del paciente en atención primaria en salud ¿Una actividad que podría quedar en el olvido? *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 17(34): 1- 16. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps17-34.spa>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)*; 24 de noviembre de 2021, Francia. UNESCO; 2022. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

Ortega Olvera, E. S. (2025). *Análisis del conocimiento y percepción de los profesionales de la*
Quiceno Rincón, H. Y., & Tovar Riveros, B. E. (2020). Aplicación tecnológica “Nursing Admon” en administración de medicamentos. *Notas de Enfermería*, 20(36), 57–69. <https://doi.org/10.59843/2618-3692.v20.n36.30847>

Sabogal Cardona, J. S., & Urrego Novoa, J. R. (2018). *Fundamentos de farmacovigilancia y su relación con la práctica clínica*. [Tesis Ambiental]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA). <https://www.udca.edu.co/libros/farmacovigilancia-y-farmacia-clinica>

Sánchez-Duque, J. A., Gaviria-Mendoza, A., Moreno Gutiérrez, P. A., & Machado Alba, J. E. (2020). Big data, farmacoepidemiología y farmacovigilancia. *Revista de la Facultad de Medicina*, 68(1): 117-120. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v68n1.73456>

Silva Reyes, & Rivera Zumaqué. (2016). Guía para la implementación de programas institucionales de farmacovigilancia para prestadores de servicios de salud en Colombia. [Tesis de farmacología]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA). <https://repository.udca.edu.co/entities/publication/ebdbd1fa6308-4e95-add5-6edbd264d90a>

Universidad de los Andes. *Tipos de aprendizaje en la IA. Curso Introducción a la Inteligencia Artificial Contemporánea*. Plataforma Coursera.

Velendia Z, Lozano M & Baquero G. (2021) *Aplicaciones móviles en salud, una revisión sistemática cualitativa*. [Trabajo de grado Optometría]. Universidad de la Salle <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/3215e168-bb64-4265-9985->

Vergara Racini, J. J. (2018). Programa de farmacovigilancia en Colombia: *aplicación operativa para la detección de problemas relacionados con la administración de medicamentos*. [Tesis de Farmacovigilancia]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/19127>

Zambrano Vélez, T. F., Álvarez Thais, L. J., Troncoso Saverio, C. J., & Ponce Alencastro, J. A. (2024). Avances en la tecnología asistiva para mejorar la calidad de vida en adultos

mayores: Revisión actualizada en el contexto latinoamericano. *Ciencia Latina*, 8(1): 645 a 662. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9450

Zavala Martínez, Laura Vanessa. (2021). *Diseño de protocolos para los procesos inherentes a la seguridad del paciente* (farmacovigilancia y conciliación de medicamentos) en el Hospital Básico INGINOST. [Tesis de Pregrado] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14608>