Sophia

Volumen 22, número 1, 2026, p: e1556 | págs. 1-16
ISSN: 2346-0806
DOI: https://doi.org/10.18634/sophiaj.22v.1i.1556

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

Formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia en Colombia: Política pública e innovación curricular

Training of the Pharmacy Management Technologist in Colombia: Public Policy and Curricular Innovation

Oscar Marino López-Mallama[1*]
[1]Institución Universitaria "Antonio José Camacho", Cali, Colombia.
*Autor para la correspondencia: oscar.mallama@correounivalle.edu.co

Resumen

Introducción: el artículo analiza la evolución del tecnólogo en Regencia de Farmacia como parte esencial del talento humano en salud en Colombia. **Objetivo**: examinar la influencia de las políticas públicas y los procesos de innovación curricular en su formación. **Materiales y métodos**: se empleó una metodología descriptiva y documental basada en el análisis de la normativa vigente y los planes de estudio del sector. **Resultados**: se evidenció una tendencia hacia currículos más integrales que priorizan la seguridad del paciente y el uso racional de medicamentos. **Conclusiones**: es fundamental que la formación académica responda continuamente a los retos tecnológicos y sociales del sistema de salud para garantizar un servicio farmacéutico de calidad.

Palabras clave: educación superior; políticas públicas; salud pública; sostenibilidad; formación profesional.

Abstract

Introduction: This article analyzes the evolution of the Pharmacy Technologist as an essential part of the healthcare workforce in Colombia. **Objective**: To examine the influence of public policies and curricular innovation processes on their training. **Materials and methods**: A descriptive and documentary methodology was used, based on the analysis of current regulations and curricula in the sector. **Results**: A trend toward more comprehensive curricula that prioritize patient safety and the rational use of medications was observed. **Conclusions**: It is essential that academic training continuously respond to the technological and social challenges of the healthcare system to guarantee quality pharmaceutical services.

Keywords: Higher education; Public policy; Public health; Sustainability; Vocational training.

Introducción

La educación tecnológica en salud ocupa un lugar estratégico en los sistemas contemporáneos de formación, al articular el conocimiento científico con las necesidades sociales y territoriales de los servicios sanitarios (Pérez-Andrés & Travieso-Ramos, 2023) En Colombia, la figura del Tecnólogo en Regencia de Farmacia representa un componente esencial del talento humano en salud, cuya labor incide directamente en la seguridad del paciente, la gestión del medicamento y la sostenibilidad del sistema farmacéutico Sin embargo, su formación se desarrolla en un campo altamente normado, donde las políticas públicas y la innovación curricular coexisten en una tensión constante entre la regulación estatal y la autonomía pedagógica de las instituciones de educación superior (Meneses-Riquelme & Balladare, 2022; Ministerio de Educación Nacional, 2006).

El diseño y la actualización de los programas de Tecnología en Regencia de Farmacia requieren hoy

Recibido: 01/11/2025-Aceptado: 01/02/2026-Publicado: 22/03/2026

Como citar:
López-Mallama, O. M. (2026). Formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia en Colombia: Política pública e innovación curricular. *Sophia*, 22(1). https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/1556

Esta obra está bajo una Licencia Atribución/Reconocimiento 4.0 Internacional.
Sophia Educación. Copyright 2026. Universidad La Gran Colombia.

responder a tres grandes desafíos: la transformación tecnológica del sector farmacéutico, la integración de la sostenibilidad ambiental y la interculturalidad en la atención en salud, y la adecuación del currículo a las políticas nacionales de talento humano y de aseguramiento en salud (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2012; Ruíz-Guaitarilla, 2024). Estas condiciones han reconfigurado la relación entre educación y sistema sanitario, exigiendo una formación que trascienda lo técnico y administrativo, para incorporar dimensiones éticas, socioculturales y ambientales coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 3 "Salud y bienestar" y el ODS 4 "Educación de calidad" (López-Mallama et al., 2025; Organización de las Naciones Unidas, 2015).

En el plano educativo, la innovación curricular se constituye en una herramienta de transformación social (Cruz-Picón & Salinas-Peñaloza, 2022). Las instituciones de educación superior deben asumir el reto de formar profesionales con pensamiento crítico y compromiso territorial, capaces de participar activamente en la vigilancia sanitaria, la farmacovigilancia, la gestión de residuos farmacéuticos y la promoción del uso racional de medicamentos (Amariles et al., 2020; Gómez-Estrada et al., 2011; Rodríguez-Torres et al., 2021). Desde esta perspectiva, el currículo del Tecnólogo en Regencia de Farmacia no solo se orienta a la adquisición de competencias técnicas, sino también al desarrollo de un ethos profesional fundamentado en la calidad, la seguridad del paciente y la responsabilidad social (López-Mallama et al., 2025; Luque-Suárez, 2024).

El presente se deriva del proceso de diseño curricular del programa de Tecnología en Regencia de Farmacia de una Institución Universitaria de la ciudad de Cali y tiene como objetivo analizar los fundamentos políticos, educativos y curriculares que sustentan la formación del Tecnólogo en Regencia de Farmacia en Colombia, desde un método interpretativo que explora la interacción entre las políticas públicas de salud, la legislación educativa vigente y las prácticas pedagógicas emergentes en el campo farmacéutico. Se busca contextualizar cómo la política pública influye en la estructuración de los programas de formación tecnológica en farmacia y cómo los currículos pueden adaptarse e innovar para enfrentar los retos del ecosistema de la salud y las necesidades locales del territorio, especialmente en términos de acceso equitativo a la salud, uso racional de medicamentos y sostenibilidad ambiental.

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con método hermenéutico, orientado a la interpretación crítica de documentos normativos, políticos, académicos y científicos relacionados con la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia en Colombia. Este enfoque permitió comprender la interacción entre las políticas públicas de salud, la legislación educativa y las tendencias pedagógicas emergentes que configuran los procesos formativos en el campo farmacéutico (Grant & Booth, 2009; Polanía-Reyes et al., 2020).

El diseño metodológico correspondió a un análisis documental de fuentes secundarias seleccionadas por su pertinencia temática, actualidad y relevancia institucional o científica. Se incluyeron documentos normativos nacionales como la Ley 485 de 1998, la Resolución 1963 de 2006, el Decreto 780 de 2016, el CONPES 155 de 2012, la Política de Talento Humano en Salud 2021-2030 y los planes de desarrollo nacional y territorial vigentes, por su incidencia directa en la organización del talento humano farmacéutico y la prestación de servicios farmacéuticos en Colombia (Di Marco, 2021; Jiménez-Torres, 2025; Ruiz-Gutiérrez, 2025; Saldaña-Duque & Sánchez-Peña, 2024).

La revisión documental se complementó con literatura científica publicada entre 2015 y 2025, consultada en bases de datos académicas indexadas como Scopus, SciELO y PubMed. La búsqueda se orientó mediante combinaciones de palabras clave relacionadas con educación farmacéutica, políticas públicas en salud, sostenibilidad del medicamento e innovación curricular, adaptadas a cada base de datos. Los criterios de inclusión consideraron publicaciones relacionadas con educación farmacéutica, políticas públicas en salud, sostenibilidad del medicamento, innovación curricular y tendencias tecnológicas en farmacia. Se excluyeron documentos sin respaldo institucional o académico verificable, así como aquellos cuya temática no guardaba relación directa con el objeto de estudio.

El análisis de la información se realizó mediante lectura comprensiva, categorización temática e interpretación crítica de los documentos seleccionados, con el propósito de identificar convergencias

entre políticas públicas, tendencias científicas y necesidades formativas en regencia de farmacia. Este proceso permitió establecer relaciones interpretativas orientadas a comprender la articulación entre el marco normativo, las dinámicas del sistema de salud y la innovación curricular.

Desarrollo Transformaciones sociales y culturales de la farmacia

La evolución histórica del uso de los medicamentos ha justificado la profesión farmacéutica y en Colombia se ha ratificado con un marco legal que lo respalda, como se ha descrito anteriormente; a continuación, se analiza el contexto desde diferentes ámbitos como sustento de la pertinencia del programa académico.

La farmacia, como disciplina científica y práctica social, se encuentra estrechamente vinculada a las dinámicas culturales y sanitarias de las poblaciones, trascendiendo la dispensación de medicamentos para integrarse a las percepciones sociales sobre salud, enfermedad y cuidado (International Pharmaceutical Federation, 2020). En muchas culturas, el medicamento simboliza salud y esperanza, lo que ha favorecido tanto la confianza en la terapéutica farmacológica como procesos de medicalización y consumo excesivo que representan desafíos éticos y educativos para la salud pública (Botana-López, 2024; Parra-Sáez, 2019). En Colombia y América Latina, la automedicación sigue siendo una práctica extendida, asociada a factores culturales, desigualdades en el acceso a servicios de salud y persistencia de redes comunitarias de cuidado, lo que exige profesionales capacitados para orientar el uso racional y seguro de los medicamentos (Amariles et al., 2020).

En regiones como el Valle del Cauca y el Pacífico colombiano, las prácticas farmacéuticas contemporáneas coexisten con saberes ancestrales afrodescendientes e indígenas, donde las plantas medicinales constituyen parte del patrimonio cultural y de las prácticas tradicionales de cuidado (Gómez-Estrada et al., 2011). Este diálogo entre farmacia moderna y medicina tradicional demanda formar tecnólogos capaces de reconocer la interculturalidad en la atención farmacéutica y promover un uso responsable e informado de los medicamentos (López-Mallama et al., 2025).

Asimismo, persisten tensiones relacionadas con la percepción de riesgo hacia la industria farmacéutica, la mercantilización de la salud y los impactos ambientales del medicamento, lo que refuerza la necesidad de una formación farmacéutica con enfoque ético, humanizado y sostenible (Peredo-Silva et al., 2020; World Health Organization, 2022).

Importancia social de la farmacia

La farmacia cumple un papel esencial en la garantía del derecho a la salud al asegurar la disponibilidad, accesibilidad y uso adecuado de medicamentos, considerados bienes sociales fundamentales (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2012). En este contexto, el tecnólogo en Regencia de Farmacia se posiciona como un actor estratégico del sistema sanitario, no solo en la dispensación, sino también en la educación sanitaria, la farmacovigilancia y la promoción del uso racional de medicamentos.

La Federación Farmacéutica Internacional destaca el papel del profesional farmacéutico en la seguridad del paciente y la calidad del ciclo del medicamento, función que en Colombia se materializa en los servicios farmacéuticos comunitarios y hospitalarios como puntos clave de interacción con la ciudadanía (International Pharmaceutical Federation, 2020; Amariles et al., 2020). Asimismo, la farmacia participa en debates sobre equidad, regulación y sostenibilidad del sistema sanitario, reforzando su dimensión social y política (Gómez-Estrada et al., 2011; López-Mallama, 2023).

Innovación tecnológica, económica y científica en la formación farmacéutica

La evolución tecnológica, económica y científica ha transformado la práctica farmacéutica, ampliando sus campos de acción y las competencias requeridas para los profesionales de la salud (Mollov et al., 2024). En este contexto, la farmacia integra rigor científico, innovación tecnológica y sostenibilidad económica, aspectos que determinan la pertinencia del Programa de Tecnología en Regencia de

Farmacia frente a los retos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) y al desarrollo del ecosistema farmacéutico.

Avances tecnológicos en la práctica farmacéutica

La digitalización, automatización e inteligencia artificial han mejorado la seguridad, trazabilidad y eficiencia de los procesos farmacéuticos, reduciendo errores de medicación y fortaleciendo la farmacovigilancia (Raza et al., 2022). Asimismo, la telefarmacia y la salud digital han transformado la prestación de servicios farmacéuticos, facilitando el acompañamiento remoto al paciente y el acceso en zonas rurales (Poudel & Nissen, 2016). Estas innovaciones requieren tecnólogos con competencias en sistemas de información en salud, análisis de datos y ética digital (Bates et al., 2022).

La inteligencia artificial y los modelos generativos se consolidan como herramientas emergentes para farmacovigilancia, análisis predictivo y optimización de inventarios, lo que demanda profesionales con habilidades en gestión tecnológica e interpretación de datos, alineadas con los desafíos de la transformación digital en salud (Algarvio et al., 2025; Chalasani et al., 2023; Vora et al., 2023).

Transformaciones económicas del medicamento y las tecnologías sanitarias

El ecosistema farmacéutico enfrenta tensiones asociadas al aumento de costos de medicamentos biológicos y biosimilares, vulnerabilidades en las cadenas de suministro y concentración del mercado (Noguera-Peña & Rodríguez, 2020). La Política Farmacéutica Nacional enfatiza la disponibilidad, calidad y asequibilidad de medicamentos esenciales mediante modelos sostenibles de gestión y regulación (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2012).

Tras la pandemia de COVID-19, organismos internacionales han resaltado la necesidad de fortalecer la resiliencia de las cadenas de suministro farmacéuticas, generando oportunidades laborales en logística, gestión de inventarios y control sanitario para tecnólogos en regencia de farmacia (Organización Mundial de la Salud, 2022; Thomas et al., 2022). Asimismo, la expansión de medicamentos biológicos y de alto costo exige competencias técnicas en conservación, trazabilidad y gestión económica del acceso (Jacobs et al., 2022; Kabir et al., 2019).

Tendencias científicas: farmacogenómica, terapias avanzadas y sostenibilidad

La farmacogenómica impulsa la personalización terapéutica al ajustar tratamientos según el perfil genético del paciente, tendencia que requiere formación en genética clínica y asesoramiento farmacéutico (Relling & Evans, 2015; Tada et al., 2021). Paralelamente, la nanomedicina, las terapias génicas y las tecnologías basadas en ARN mensajero plantean nuevos desafíos técnicos, regulatorios y éticos para los servicios farmacéuticos (Barenholz, 2012; Pardi et al., 2018).

En este contexto, la ecofarmacia emerge como enfoque orientado a reducir el impacto ambiental del medicamento y promover prácticas sostenibles, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente los relacionados con salud y producción responsable (Toma & Crișan, 2018; Girguis et al., 2019; Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Integración de enfoques emergentes: farmacia veterinaria y farmacia ancestral

El enfoque "Una sola salud" reconoce la interdependencia entre salud humana, animal y ambiental, destacando el papel del farmacéutico en el control del uso de antimicrobianos y la farmacovigilancia veterinaria para enfrentar la resistencia a los antimicrobianos (Organización Mundial de la Salud, 2021; Caneschi et al., 2023).

Paralelamente, la medicina tradicional y la farmacia ancestral constituyen espacios de innovación cultural y biotecnológica cuya integración regulada puede fortalecer los sistemas de salud, especialmente en contextos megadiversos como el suroccidente colombiano Organización Mundial de la Salud, 2023; Gómez-Estrada et al., 2011; Polindara-Moncayo & Sanabria-Diago, 2022).

Desafíos ambientales y éticos del medicamento

Desde los orígenes de la farmacia moderna, la relación entre compuestos químicos y salud humana ha estado en el centro del debate científico y ético. Paracelso planteó que "todo es veneno y nada es sin veneno; solo la dosis hace que algo no sea veneno", principio que sentó bases para el desarrollo de medicamentos sintéticos y la industria farmacéutica moderna (Pérez-Barly et al., 2014).

No obstante, la producción y consumo masivo de fármacos han generado impactos ambientales significativos. Los medicamentos pueden persistir en suelos y cuerpos de agua, representando riesgos para ecosistemas y salud humana, como evidencian estudios que identifican residuos farmacéuticos en fuentes hídricas y agua potable (Aus Der Beek et al., 2015; Wilkinson et al., 2022). En América Latina, la disposición inadecuada de medicamentos domésticos y la limitada conciencia ambiental agravan esta problemática (Calderón & Tarapués, 2021; Velasco-Espinal et al., 2024). En Colombia, la Resolución 371 de 2009 establece mecanismos para la recolección y disposición segura de medicamentos vencidos, constituyendo un marco clave para los servicios farmacéuticos.

Contaminación ambiental por medicamentos y residuos farmacéuticos

La presencia de principios activos farmacéuticos en aguas y suelos, especialmente antibióticos, antiinflamatorios y hormonas, constituye una preocupación ambiental global por sus efectos ecológicos y su contribución a la resistencia a los antimicrobianos (Mazhandu & Mashifana, 2024; Aus Der Beek et al., 2015). Frente a ello, se han desarrollado programas de monitoreo ambiental y tecnologías para la remoción de residuos farmacéuticos (Wilkinson et al., 2022).

Gestión de residuos farmacéuticos y economía circular

La gestión ambiental de medicamentos vencidos forma parte de la responsabilidad social del sector farmacéutico (Chiquito-Tigua & Ligua-Marcillo, 2023). En Colombia, normativas como el Decreto 4741 de 2005 y el Decreto 1076 de 2015 establecen la responsabilidad extendida del productor y promueven esquemas de economía circular, lo que demanda tecnólogos en regencia de farmacia con competencias en gestión ambiental y manejo de residuos peligrosos.

Resistencia a los antimicrobianos y ambiente

La resistencia a los antimicrobianos constituye una de las principales amenazas de salud pública global (Giono-Cerezo et al., 2020). Además del uso inadecuado de antibióticos, la liberación de residuos farmacéuticos en el ambiente favorece la presión selectiva sobre microorganismos (Polianciuc et al., 2020). El enfoque "Una sola salud" integra estrategias de regulación, control ambiental y farmacovigilancia, destacando el papel del tecnólogo en Regencia de Farmacia en educación sanitaria y gestión responsable de antimicrobianos (Organización Mundial de la Salud, 2021; Parra Sepúlveda et al., 2024).

Huella de carbono y sostenibilidad del sector farmacéutico

El sector farmacéutico presenta alta intensidad energética y emisiones de carbono, incluso superiores a otros sectores industriales en algunos contextos (Belkhir & Elmeligi, 2019; Belkhir et al., 2017;; Larsson, 2014). En respuesta, se promueven estrategias de descarbonización, energías limpias y evaluación del ciclo de vida del medicamento, lo que exige formación en ecoeficiencia y sostenibilidad (Fazekas et al., 2022).

Educación ambiental en la formación farmacéutica

En coherencia con estas tendencias, la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia debe incorporar competencias ambientales transversales relacionadas con la gestión responsable de medicamentos, farmacovigilancia ambiental y sostenibilidad institucional, reconociendo la salud ambiental como parte integral del bienestar colectivo y del derecho a un ambiente sano.

Pertinencia social y educativa de la formación tecnológica en farmacia

El campo farmacéutico atraviesa una transformación global impulsada por el cambio tecnológico, la transición demográfica, la innovación terapéutica y las demandas sociales en torno a la seguridad del paciente y el acceso equitativo a medicamentos (Cordero-Cruz et al., 2024). En este contexto, la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia busca responder a las necesidades del sector salud mediante la gestión integral del medicamento, la vigilancia sanitaria, el uso racional y la sostenibilidad del sistema farmacéutico.

Necesidades internacionales y tendencias globales del sector farmacéutico

La Organización Mundial de la Salud estima que para 2030 se requerirán cerca de 11 millones de trabajadores adicionales en salud para alcanzar la cobertura sanitaria universal (World Health Organization, 2020). La Federación Internacional Farmacéutica advierte además sobre la distribución desigual del talento farmacéutico entre países de ingresos altos y bajos (International Pharmaceutical Federation, 2020). Esta brecha impulsa la formación de tecnólogos que apoyen la gestión técnica del medicamento, la dispensación segura y la educación al paciente (Figueredo De Pérez & Vargas-Chaves, 2020).

Los avances tecnológicos, como la prescripción electrónica, la automatización y la inteligencia artificial aplicada a farmacovigilancia, han redefinido las competencias del sector, demandando currículos con alfabetización digital, farmacoinformática y gestión tecnológica sanitaria (Crespo-Gonzalez et al., 2022; Raza et al., 2022). Asimismo, el enfoque "Una sola salud" refuerza el papel del personal farmacéutico en el control del uso de antimicrobianos y la salud ambiental (World Health Organization, 2020; Organización Mundial de la Salud, 2021).

Necesidades nacionales y políticas sectoriales

En Colombia, la Política Farmacéutica Nacional y la Política de Talento Humano en Salud reconocen al tecnólogo en Regencia de Farmacia como actor clave para garantizar acceso, calidad y uso racional de medicamentos (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2012; Ministerio de Salud y Protección Social, 2025). Normativas como la Ley 485 de 1998 y el Decreto 780 de 2016 permiten su ejercicio como director técnico en establecimientos farmacéuticos de baja y mediana complejidad (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016).

Persisten problemáticas que refuerzan la pertinencia de esta formación, como el desabastecimiento de medicamentos, debilidades logísticas, automedicación creciente y déficit de talento humano calificado (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos & Ministerio de Salud y Protección Social, 2023; Consultor Salud, 2025; López-Mejía et al., 2025; Foronda-Vanegas et al., 2022). Además, el crecimiento de sectores como fitoterapéuticos, suplementos dietarios y cannabis medicinal amplía los escenarios laborales y exige competencias técnicas y regulatorias específicas (El presidente de la República de Colombia, 2021).

Necesidades regionales y articulación territorial

En el suroccidente colombiano, especialmente en el Valle del Cauca, se evidencia una distribución desigual del talento farmacéutico, mayor concentración urbana y aumento de enfermedades crónicas, lo que incrementa la demanda de servicios farmacéuticos (Consultor Salud, 2025; Flórez et al., 2019). Estudios locales muestran deficiencias en la presencia de directores técnicos y riesgos asociados a la dispensación inadecuada y automedicación (Castro-Espinoza & Molineros, 2018).

En este contexto, la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia debe responder a las necesidades territoriales mediante competencias en logística farmacéutica, regulación sanitaria, gestión administrativa y educación comunitaria, fortaleciendo además la farmacovigilancia y la gestión ambiental del medicamento (Castro-Espinosa et al., 2014; Castro-Espinoza & Molineros, 2018). Asimismo, el crecimiento del mercado de productos fitoterapéuticos y naturistas exige tecnólogos capacitados en control sanitario y orientación terapéutica responsable.

Políticas públicas y pertinencia curricular del tecnólogo en farmacia

El programa de Tecnología en Regencia de Farmacia se articula con un sistema jerárquico de políticas que, desde la Política Farmacéutica Nacional y la Política de Talento Humano en Salud, hasta los planes de desarrollo territoriales, orientan la formación de talento humano capaz de garantizar el acceso, la calidad, la seguridad y el uso racional de medicamentos.

Articulación con políticas públicas nacionales

La Política Farmacéutica Nacional (CONPES 155 de 2012) busca asegurar el acceso a medicamentos seguros, eficaces y de calidad, promoviendo su uso racional y la sostenibilidad del sistema sanitario (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2012). Por su parte, la Política de Talento Humano en Salud prioriza la formación y retención de profesionales con enfoque ético, territorial e interdisciplinario, aspectos reflejados en el perfil de egreso del programa (Ministerio de Salud y Protección Social, 2025).

Asimismo, la Política Nacional de Investigación y Producción Farmacéutica orientada a la autonomía sanitaria impulsa la investigación aplicada en biotecnología, fitoterapéuticos y dispositivos médicos, fortaleciendo la independencia productiva del país (Congreso de Colombia, 2024).

Articulación con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026

El Plan Nacional de Desarrollo plantea la reorientación del sistema de salud hacia un modelo preventivo basado en la Atención Primaria en Salud, el fortalecimiento de equipos interdisciplinarios territoriales, la soberanía sanitaria y el acceso equitativo a tecnologías sanitarias (Departamento Nacional de Planeación, 2023b). En este marco, el currículo debe fortalecer competencias en gestión farmacéutica, logística sanitaria, farmacovigilancia y atención farmacéutica, contribuyendo a la seguridad y autonomía sanitaria del país.

Articulación con el contexto regional y local

En el Valle del Cauca, el Plan de Desarrollo Departamental 2024-2027 promueve la consolidación de redes integradas de servicios de salud, la sostenibilidad ambiental y la formación de talento humano en salud, donde los servicios farmacéuticos cumplen un papel transversal (Departamento Administrativo de Planeación del Valle del Cauca, 2024). Asimismo, iniciativas como Visión Valle 2032 y los clústeres regionales en salud, cosmética y biotecnología demandan profesionales con competencias en gestión de medicamentos, regulación sanitaria e innovación farmacéutica (Cámara de Comercio de Cali, 2014; Medina et al., 2014).

A nivel local, el Plan de Desarrollo Distrital de Santiago de Cali enfatiza el fortalecimiento de la red pública hospitalaria, la atención primaria en salud y la gestión sostenible del medicamento, aspectos que se articulan con la formación del tecnólogo y con los encadenamientos productivos del sector salud y biotecnológico del distrito (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2024).

Campos de educación y formación en los que se desarrolla el programa

La Tecnología en Regencia de Farmacia se inscribe en el campo amplio 09 "Salud y Bienestar", campo específico 091 "Salud" y campo detallado 0916 "Farmacia", según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F 2013, UNESCO, adaptada a Colombia). Este campo comprende el estudio de los medicamentos, sus efectos en los organismos humanos y animales, así como los procesos de preparación, dispensación, control de calidad, distribución y gestión de servicios farmacéuticos (Departamento Nacional de Planeación, 2023a).

El programa articula cuatro campos de conocimiento complementarios: Ciencias Farmacéuticas, Ciencias Biomédicas, Ciencias Administrativas y de Gestión, y Ciencias sociohumanísticas, que estructuran su fundamentación teórica, curricular y formativa.

Ciencias farmacéuticas

Constituyen el núcleo disciplinar del programa al integrar conocimientos sobre investigación, producción, control y uso racional de medicamentos (Elnaem et al., 2022; Rowland et al., 2012). Incluyen áreas como farmacotecnia, farmacología, biofarmacia y toxicología, fundamentales para comprender la eficacia y seguridad terapéutica. Este campo se articula con la Política Farmacéutica Nacional, que reconoce la formación del talento humano como condición para garantizar calidad y seguridad en el ciclo del medicamento (Messina, 2025; Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2012; Alsharif et al., 2020).

Ciencias biomédicas

Aportan los fundamentos fisiológicos, bioquímicos y patológicos necesarios para el uso seguro de medicamentos. Los avances en biotecnología y farmacogenómica han fortalecido la personalización terapéutica, requiriendo formación en genética clínica y análisis farmacológico (Nakhod et al., 2024). La atención farmacéutica se sustenta en la integración del conocimiento biomédico con la responsabilidad social orientada a mejorar los resultados en salud (Cipolle et al., 2004).

Ciencias administrativas y de gestión

El tecnólogo Regente de Farmacia desempeña funciones de gestión logística, administrativa y regulatoria en establecimientos y servicios farmacéuticos. Este campo aporta herramientas para la planificación, organización y control de recursos, contribuyendo a la eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad del sistema de salud (Thomson & New, 2021; Alsharif et al., 2020; Shen et al., 2024).

Ciencias sociohumanísticas

Este campo confiere sentido ético, social y comunicativo a la formación del tecnólogo, fortaleciendo su rol como agente educativo y promotor del uso racional de medicamentos. La formación crítica y contextualizada permite comprender las dinámicas sociales del medicamento y sus implicaciones sanitarias y ambientales (Cruz-Picón & Hernández-Correa, 2022; Vera-Carrasco, 2020).

Potencial actividad profesional de los egresados del programa

El campo ocupacional del Tecnólogo en Regencia de Farmacia evidencia una creciente demanda de talento humano para la gestión técnica, científica y administrativa del medicamento en Colombia, en coherencia con la Política Farmacéutica Nacional, la Política de Talento Humano en Salud y los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo orientados al acceso, calidad y uso racional de tecnologías sanitarias (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2012; Ministerio de Salud y Protección Social, 2025; Departamento Nacional de Planeación, 2023).

El tecnólogo en Regencia de Farmacia desempeña un rol estratégico en el ecosistema de salud al contribuir a la seguridad, calidad y acceso a medicamentos y dispositivos médicos, tanto en servicios farmacéuticos hospitalarios y ambulatorios como en establecimientos farmacéuticos comunitarios (Grajales-Rebolledo et al., 2024; López-Mallama et al., 2025). En general, su ejercicio profesional se desarrolla en servicios farmacéuticos de instituciones de salud y en establecimientos dedicados a la producción, almacenamiento, distribución y dispensación de medicamentos, conforme a la normativa sanitaria vigente (El presidente de la República de Colombia, 2005; Ministerio de la Protección Social, 2007; Ministerio de Salud y Protección Social, 2019).

En estos ámbitos, sus funciones incluyen la gestión técnica del medicamento, control de inventarios, dispensación segura, educación sanitaria, farmacovigilancia, participación en equipos interdisciplinarios y gestión ambiental de productos farmacéuticos, de acuerdo con el Decreto 780 de 2016 y la Resolución 1403 de 2007. Este rol combina responsabilidades asistenciales, administrativas y educativas orientadas a la seguridad del paciente y al uso racional de medicamentos.

El campo profesional también se extiende a áreas como farmacia veterinaria, homeopática, fito-

terapéutica y suplementos dietarios, que requieren competencias técnicas y regulatorias específicas (Congreso de la República de Colombia, 1998; Ministerio de Educación Nacional, 2006). Asimismo, la normativa permite su participación en actividades de educación sanitaria, capacitación y mercadeo farmacéutico, fortaleciendo su papel como agente promotor de la cultura del uso racional de medicamentos.

Adicionalmente, la formación en gestión logística, normatividad sanitaria y administración facilita el desarrollo de emprendimientos farmacéuticos sostenibles y la innovación en servicios farmacéuticos comunitarios y hospitalarios. Finalmente, el tecnólogo se proyecta hacia escenarios internacionales alineados con los enfoques One Health y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en vigilancia del uso de antimicrobianos, educación sanitaria y sostenibilidad ambiental (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Los hallazgos del análisis documental muestran que la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia no responde únicamente a exigencias normativas, sino a la convergencia entre políticas públicas, transformaciones tecnológicas, dinámicas territoriales del sistema de salud y nuevas demandas en sostenibilidad y atención farmacéutica. En este sentido, la Tabla 1 sintetiza los ejes analíticos derivados del estudio, permitiendo visualizar la articulación entre estos factores y sus implicaciones curriculares, así como el aporte interpretativo del presente trabajo frente a la evolución de la formación farmacéutica en Colombia (Tabla 1).

Tabla 1. - Síntesis de políticas públicas, tendencias farmacéuticas e implicaciones curriculares en la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia en Colombia

Eje de análisis	Tendencias y políticas relevantes	Implicaciones para la formación curricular
Política farmacéutica y talento humano	Política Farmacéutica Nacional (CONPES 155), Política de Talento Humano en Salud, Plan Nacional de Desarrollo	Formación en gestión del medicamento, uso racional, farmacovigilancia, ética profesional y liderazgo interdisciplinario
Innovación tecnológica farmacéutica	Digitalización, inteligencia artificial, telefarmacia, automatización de dispensación	Competencias en sistemas de información en salud, análisis de datos, farmacoinformática y ética digital
Transformaciones económicas del medicamento	Aumento de medicamentos biológicos, regulación de precios, resiliencia de cadenas de suministro	Formación en logística farmacéutica, economía de la salud, regulación sanitaria y gestión de inventarios
Sostenibilidad ambiental y ecofarmacia	Impacto ambiental de medicamentos, economía circular, enfoque One Health, ODS	Competencias en farmacovigilancia ambiental, gestión de residuos, sostenibilidad institucional y salud ambiental
Contexto sociocultural del medicamento	Automedicación, medicina tradicional, interculturalidad en salud	Formación en educación sanitaria, comunicación en salud e interculturalidad farmacéutica
Demandas territoriales y sistema de salud colombiano	Desabastecimiento de medicamentos, desigual distribución del talento humano, fortalecimiento de APS	Desarrollo de competencias territoriales, atención farmacéutica comunitaria y gestión sanitaria local
Campos disciplinares de formación	Ciencias farmacéuticas, biomédicas, administrativas y sociohumanísticas	Formación integral con equilibrio técnico, científico, ético, administrativo y social
Proyección profesional del egresado	Diversificación del campo farmacéutico, servicios comunitarios y hospitalarios, productos naturales y biotecnología	Perfil flexible orientado a innovación, emprendimiento farmacéutico y educación sanitaria

El análisis realizado permite comprender que la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia en Colombia se configura en la intersección entre políticas públicas de salud, transformaciones del sistema sanitario y dinámicas socioculturales del territorio. Esta articulación evidencia que el currículo farmacéutico tecnológico debe trascender la formación operativa tradicional para incorporar competencias éticas, socioambientales, digitales e interculturales, en coherencia con los desafíos contemporáneos del ecosistema de salud, tal como han señalado estudios recientes sobre la evolución de la formación farmacéutica en el país (Amariles et al., 2020; López-Mallama et al., 2025), Martínez et al. (2023).

La revisión de políticas públicas como el CONPES 155 de 2012 y la Política de Talento Humano en Salud muestra una convergencia hacia el fortalecimiento del acceso equitativo a medicamentos, la sos-

tenibilidad del sistema farmacéutico y la calidad de los servicios farmacéuticos. Sin embargo, la incorporación de estos lineamientos en los currículos formativos no siempre ocurre de manera sistemática, lo que genera brechas entre regulación sanitaria, necesidades territoriales y procesos educativos. Esta tensión entre política pública y formación profesional ha sido señalada como un desafío recurrente en la consolidación de sistemas farmacéuticos sostenibles (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2012; Figueredo de Pérez & Vargas-Chaves, 2020).

Desde la perspectiva científica y tecnológica, la incorporación de tendencias como la inteligencia artificial, la telefarmacia, la farmacogenómica y la ecofarmacia redefine las competencias requeridas para el tecnólogo en Regencia de Farmacia. Estas transformaciones implican nuevas responsabilidades éticas relacionadas con el manejo de datos en salud, la sostenibilidad ambiental del medicamento y la atención farmacéutica centrada en el paciente. Estudios recientes coinciden en que la digitalización y la innovación tecnológica están modificando profundamente la práctica farmacéutica y las competencias profesionales necesarias (Raza et al., 2022; Chalasani et al., 2023). Asimismo, el enfoque "Una sola salud" amplía la comprensión del rol del tecnólogo farmacéutico al integrar la salud humana, animal y ambiental, especialmente en contextos latinoamericanos caracterizados por diversidad biocultural, desigualdades territoriales y desafíos en resistencia a los antimicrobianos y gestión ambiental del medicamento. La incorporación de esta perspectiva en la formación tecnológica se alinea con los planteamientos internacionales sobre sostenibilidad farmacéutica y salud ambiental (Organización Mundial de la Salud, 2021; Wilkinson et al., 2022).

El análisis territorial, particularmente en el Valle del Cauca y el suroccidente colombiano, evidencia que la pertinencia curricular depende no solo de lineamientos nacionales, sino también de dinámicas socioculturales, económicas y ambientales locales. Este hallazgo coincide con investigaciones que resaltan la importancia de contextualizar la formación farmacéutica a las realidades territoriales y a las necesidades específicas del sistema de salud colombiano (Castro-Espinoza & Molineros, 2018; Amariles et al., 2020).

Finalmente, la innovación curricular en regencia de farmacia debe orientarse hacia la formación de profesionales con pensamiento crítico, competencias digitales, sensibilidad intercultural y compromiso con la sostenibilidad ambiental. Esto implica fortalecer estrategias pedagógicas interdisciplinarias, integración teoría-práctica y articulación con políticas públicas de salud, consolidando la formación tecnológica farmacéutica como un componente estratégico para la seguridad del paciente, la gestión responsable del medicamento y la sostenibilidad del sistema sanitario, en consonancia con las tendencias contemporáneas de educación farmacéutica y salud pública (López-Mallama et al., 2025; Toma & Crişan, 2018).

El análisis realizado permite identificar que la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia en Colombia requiere una articulación más explícita entre políticas públicas sanitarias, transformaciones tecnológicas del sector farmacéutico y necesidades territoriales del sistema de salud. En este sentido, el presente estudio aporta una interpretación integradora que orienta la innovación curricular hacia competencias emergentes como la gestión de tecnologías sanitarias, la sostenibilidad ambiental del medicamento, la ética digital y el enfoque One Health, contribuyendo a fortalecer la pertinencia social y educativa de estos programas. Este aporte no radica únicamente en la revisión normativa, sino en la articulación crítica de dichos marcos con los desafíos contemporáneos del ecosistema farmacéutico colombiano.

Conclusiones

La formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia en Colombia se configura como un proceso dinámico influenciado por la interacción entre políticas públicas de salud, transformaciones tecnológicas del sector farmacéutico y necesidades sociales y territoriales. Este escenario exige currículos que trasciendan la dimensión técnica y administrativa, incorporando competencias éticas, digitales,

socioambientales e interculturales que respondan a los desafíos contemporáneos del sistema de salud.

El análisis evidencia que, aunque las políticas públicas nacionales promueven el acceso equitativo a medicamentos, la sostenibilidad del sistema farmacéutico y la calidad de los servicios, su incorporación en los procesos formativos no siempre se materializa de manera sistemática. Esta brecha plantea la necesidad de fortalecer la articulación entre regulación sanitaria, formación tecnológica y demandas territoriales, posicionando el currículo como un espacio estratégico para la transformación del sistema farmacéutico.

Asimismo, la integración de tendencias emergentes como la inteligencia artificial, la sostenibilidad ambiental del medicamento y el enfoque "Una sola salud" redefine el perfil profesional del tecnólogo en Regencia de Farmacia, orientándolo hacia un rol más integral en la seguridad del paciente, la gestión responsable de tecnologías sanitarias y la salud ambiental. Esto implica promover enfoques pedagógicos interdisciplinarios, flexibles y contextualizados que favorezcan la innovación curricular.

Finalmente, la pertinencia de la formación tecnológica farmacéutica depende de su capacidad para responder a realidades territoriales específicas, como las observadas en el suroccidente colombiano, donde convergen desafíos de acceso a medicamentos, diversidad sociocultural, desarrollo industrial farmacéutico y sostenibilidad ambiental. En este sentido, la formación del tecnólogo en Regencia de Farmacia se consolida como un componente estratégico para el fortalecimiento del sistema de salud, la seguridad del paciente y el uso racional de medicamentos en Colombia.

Limitaciones

Este estudio presenta varias limitaciones: (1) al tratarse de un análisis documental basado en fuentes secundarias de acceso libre, lo que podría haber restringido la inclusión de fuentes relevantes o actualizadas; (2) la naturaleza cualitativa del enfoque interpretativo implica que los hallazgos están sujetos al sesgo del investigador, lo que limita la posibilidad de generalizar los resultados a otras poblaciones o contextos; (3) la revisión se centró en las políticas nacionales y locales, lo que puede haber reducido la capacidad de examinar comparativamente la situación en otros países o regiones con contextos similares. En ese sentido, se sugiere la necesidad de realizar futuras investigaciones que incluyan una mayor variedad de fuentes y enfoques metodológicos, como estudios de campo o investigaciones empíricas.

Reseña de los autores:

Oscar Marino López-Mallama: Candidato a Doctor en Administración (Línea Gobierno y Políticas Públicas) de la Universidad del Valle; Magíster en Políticas Públicas; Magíster en Administración en Salud; Especialista en Control Integral de Gestión y Auditoría de Servicios de Salud; Especialista en Gerencia Financiera; Especialista en Administración de la Calidad Total y la Productividad; Economista y Fisioterapeuta. Docente de la Institución Universitaria Antonio José Camacho y de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. Miembro del grupo de investigación Condiciones de Vida y Salud y del grupo de investigación Salud, Ambiente y Productividad. Últimas publicaciones: "*Problemas Sociales de la Regencia en Farmacia: desafíos para el diseño curricular en un estudio de caso*" (autor principal), El Ágora USB, 25(1), 128-144, 2025, https://doi.org/10.21500/16578031.7066; "*Tendencias, perspectivas y desafíos de la gobernanza en salud. Un análisis bibliométrico*" (autor principal), Estudios Políticos, (73), 2025. Correo electrónico: oscar.mallama@correounivalle.edu.co

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.

Fuente de financiamiento:

La investigación fue financiada con recursos propios de la Universidad La Gran Colombia.

Referencias bibliográficas

Algarvio, R. C., Conceição, J., Rodrigues, P. P., Ribeiro, I., & Ferreira-da-Silva, R. (2025). Artificial intelligence in pharmacovigilance: A narrative review and practical experience with an expert-defined Bayesian network tool. *International Journal of Clinical Pharmacy*, *47*(4), 932-944. https://doi.org/10.1007/s11096-025-01975-3

Alsharif, S. M., Elmezughi, S. O., & Sherif, F. M. (2020). Implementation of good pharmacy practice standards; a step forward in Libya's pharmacies. *Iberoamerican Journal of Medicine*, 2(4), 377-380. https://doi.org/10.5281/zenodo.4095782

Amariles, P., Ceballos, M., & González-Giraldo, C. (2020). Primary health care policy and vision for community pharmacy and pharmacists in Colombia. *Pharmacy Practice*, *18*(4), 2159. https://doi.org/10.18549/PharmPract.2020.4.2159

Aus Der Beek, T., Weber, F.-A., Bergmann, A., Hickmann, S., Ebert, I., Hein, A., & Küster, A. (2015). Pharmaceuticals in the environment-Global occurrences and perspectives. *Environmental Toxicology and Chemistry*, *35*(4), 823-835. https://doi.org/10.1002/etc.3339

Barenholz, Y. (Chezy). (2012). Doxil®, The first FDA-approved nano-drug: Lessons learned. *Journal of Controlled Release*, *160*(2), 117-134. https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2012.03.020

Bates, B. R., Villegas-Botero, A., Costales, J. A., Moncayo, A. L., Tami, A., Carvajal, A., & Grijalva, M. J. (2022). COVID-19 Vaccine Hesitancy in Three Latin American Countries: Reasons Given for Not Becoming Vaccinated in Colombia, Ecuador, and Venezuela. *Health Communication*, *37*(12), 1465-1475. https://doi.org/10.1080/10410236.2022.2035943

Belkhir, L., Bernard, S., & Abdelgadir, S. (2017). Does GRI reporting impact environmental sustainability? A cross-industry analysis of CO_2 emissions performance between GRI-reporting and non-reporting companies. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, *28*(2), 138-155. https://doi.org/10.1108/MEQ-10-2015-0191

Belkhir, L., & Elmeligi, A. (2019). Carbon footprint of the global pharmaceutical industry and relative impact of its major players. *Journal of Cleaner Production*, *214*, 185-194. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.204

Botana-López, M. A. (2024). Estrategias para la prevención y tratamiento no farmacológico de la diabetes. Modelos de atención. *Atención Primaria*, *56*(9), 102947. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2024.102947

Martínez, S. I. C., Santiesteban-López, N. A., Medina, J. C., & Paredes, Y. R. M. (2023). La medicina tradicional: Perspectiva turística y patrimonial. *Dictamen Libre*, (33: Julio-Diciembre), 105-117. https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.33.11165

Calderón, J. M., & Tarapués, M. (2021). Medicamentos sobrantes y caducados en el hogar ¿su almacenaje y desecho representan un problema de salud pública? *Salud Colectiva*, *17*, e3599. https://doi.org/10.18294/sc.2021.3599**Cámara de Comercio de Cali**. (2014). *Plataforma Clúster*. Cámara de Comercio de Cali https://www.ccc.org.co/plataformacluster/

Caneschi, A., Bardhi, A., Barbarossa, A., & Zaghini, A. (2023). The Use of Antibiotics and Antimicrobial Resistance in Veterinary Medicine, a Complex Phenomenon: A Narrative Review. *Antibiotics*, *12*(3), 487. https://doi.org/10.3390/antibiotics12030487

Castro-Espinosa, J., Arboleda, J., & Samboni, P. (2014). Prevalencia y determinantes de automedicación con antibióticos en una comuna de Santiago de Cali, Colombia. *Revista Cubana de Farmacia*, *48*(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152014000100006

Castro-Espinoza, J., & Molineros, L. F. (2018). Cualificación y experiencia de los vendedores de droguería para la dispensación de amoxicilina en una comuna de Santiago de Cali, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, *47*(1), 53-70. https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v47n1.70658

Chalasani, S. H., Syed, J., Ramesh, M., Patil, V., & Pramod Kumar, T. M. (2023). Artificial intelligence in the field of pharmacy practice: A literature review. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*, *12*, 100346. https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2023.100346

Chiquito-Tigua, G. P., & Ligua-Marcillo, A. A. (2023). Orientación ambiental en la gestión administrativa para el control de los productos farmacéuticos de entidades públicas. *Medio Ambiente y Desarrollo*, *23*. https://cu-id.com/1961/v23e24

Cipolle, R., Strand, L., & Morkey, P. (2004). *Pharmaceutical care practice: The clinician's guide* (2.ª ed.). Mc Graw Hill. https://archive.org/details/pharmaceuticalca02edcipo/page/n5/mode/2up

Congreso de Colombia. (2024). *Ley 2386 de 2024. Pautas de la Política Nacional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico, Innovación y Producción de la Industria Farmacéutica para la Autonomía Sanitaria de Colombia*. Congreso de Colombia. https://minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%202386%20de%202024.pdf

Congreso de la República de Colombia. (1998). *Ley 485*. Congreso de la República de Colombia https://www.acqfh.org.co/wp-content/uploads/2024/01/ley_485_1998.pdf

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2012). Documento Conpes Social 155. Política Farmacéutica Nacional. *Consejo Nacional de Política Económica y Social* https://www.consultorsalud.com/wp-content/uploads/2014/10/conpes_155_de_2012_politica_farmaceutica_nacional.pdf?_gl=1*hxjzvc*_gcl_au*NzkyNjgyNDI3LjE3NTkyNzc2MjY.

Consultor Salud. (2025). *¿Por qué la logística farmacéutica se ha convertido en el eslabón crítico de la salud en Colombia?* https://consultorsalud.com/por-que-la-logistica-farmaceutica-se-ha-convertido-en-el-eslabon-critico-de-la-salud-en-colombia/

Cordero-Cruz, A. M., Fernández De Gamarra-Martínez, E., Florencio, M., González-Haba, E., Marcos, J. A., Molina García, T., Navarro Ruiz, A., De Pourcq, J. T., Sáez De La Fuente, J., & Soy, D. (2024). Conquistando el futuro en farmacia hospitalaria: La formación como pilar del éxito. *Farmacia Hospitalaria*, *48*, S45-S51. https://doi.org/10.1016/j.farma.2024.05.012

Crespo-González, C., Dineen-Griffin, S., Rae, J., & Hill, R. A. (2022). Mental health training programs for community pharmacists, pharmacy staff and students: A systematic review. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, *18*(11), 3895-3910. https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2022.06.006

Cruz-Picón, P. E., & Hernández-Correa, L. J. (2022). Pedagogía de la autonomía de Paulo Freire. *Sophia*, *18*(2). https://doi.org/10.18634/sophiaj.18v.2i.1137

Cruz-Picón, P. E., & Salinas-Peñaloza, W. (2022). Innovación curricular: Una mirada desde el enfoque del pensamiento crítico en la escuela. *Horizonte de la Ciencia*, *12*(23). https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2022.23.1467

Departamento Administrativo de Planeación del Valle del Cauca. (2024). *Plan Departamental de Desarrollo del Valle del Cauca "Liderazgo que Transforma" 2024-2027*. Departamento Administrativo de Planeación del Valle del Cauca https://www.valledelcauca.gov.co/documentos/15386/plan-de-desarrollo-2024-2027-liderazgo-que-transforma/

Departamento Administrativo de Planeación Distrital. (2024). *Plan de Desarrollo Distrital de Santiago de Cali 2024-2027 "Cali,, Capital Pacifica de Colombia"*. Departamento Administrativo de Planeación Distrital https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/114694/plan-desarrollo-distrital/

Departamento Nacional de Planeación. (2023a). *Clasificación internacional normalizada de la educación - campos de educación y formación adaptada para Colombia cine - F 2013 A.C.* Departamento Nacional de Planeación https://www.sen.gov.co/sites/default/files/pagina-migraciones-files/2024-07/documento-de-la-clasificacion-internacional-normalizada-de-la-educacion-campos-de-educacion-y-formacion-adaptada-para-colombia-CINE-F-2013-A.C.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2023b). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 Colombia potencia mundial de la vida*. Departamento Nacional de Planeación. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-04-bases-plan-nacional-de-inversiones-2022-2026.pdf

Di Marco, M. E. (2021). Análisis acerca de la finalidad de la educación: Plenitud dinámica y status .virtutis. *Sophia*, *17*(1), e1011. https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.1i.1011

El presidente de la República de Colombia. (2005). *Decreto 2200. República de Colombia.* El presidente de la República de Colombia. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=16944

El presidente de la República de Colombia. (2021). *Decreto 811. República de Colombia*. El presidente de la República de Colombia. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=167086

Elnaem, M. H., Akkawi, M. E., Al-shami, A. K., & Elkalmi, R. (2022). Telepharmacy Knowledge, Perceptions, and Readiness among Future Malaysian Pharmacists Amid the COVID-19 Pandemic. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, *56*(1), 09-16. https://doi.org/10.5530/ijper.56.1.2

Fazekas, A., Bataille, C., & Vogt-Schilb, A. (2022). *Achieving Net-Zero Prosperity: How Governments Can Unlock 15 Essential Transformations*. Inter-American Development Bank. https://doi.org/10.18235/0004364

Figueredo De Pérez, D. A., & Vargas-Chaves, I. (2020). El acceso a medicamentos en Colombia y los contornos de un derecho y una política farmacéutica a medio camino. *Justicia*, *25*(37), 125-150. https://doi.org/10.17081/just.25.37.3528

Flórez, C., Martínez, L., & Aranco, N. (2019). *Panorama de Envejecimiento y Atención a la Dependencia en Colombia*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/

Envejecimiento_y_atenci%C3%B3n_a_la_dependencia_en_Colombia_es.pdf

Foronda-Vanegas, L. M., Arroyave Arroyave, Y. A., Sánchez García, L. M., & Osorio Bedoya, E. J. (2022). Falencias en establecimientos farmacéuticos en tres sectores del área metropolitana de Medellín. *Revista Sennova: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*. https://doi.org/10.23850/23899573.5384

Giono-Cerezo, S., Santos-Preciado, J. I., Morfín-Otero, M. D. R., Torres-López, F. J., & Alcántar-Curiel, M. D. (2020). Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. *Gaceta Médica de México*, *156*(2), 3610. https://doi.org/10.24875/GMM.20005624

Girguis, M. S., Li, L., Lurmann, F., Wu, J., Urman, R., Rappaport, E., Breton, C., Gilliland, F., Stram, D., & Habre, R. (2019). Exposure measurement error in air pollution studies: A framework for assessing shared, multiplicative measurement error in ensemble learning estimates of nitrogen oxides. *Environment International*, *125*, 97-106. https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.12.025

Gómez-Estrada, H., Díaz-Castillo, F., Franco-Ospina, L., Mercado-Camargo, J., Guzmán-Ledezma, J., Medina, J. D., & Gaitán-Ibarra, R. (2011). Folk medicine in the northern coast of Colombia: An overview. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *7*(1), 27. https://doi.org/10.1186/1746-4269-7-27

Grajales-Rebolledo, I., León-Echeverry, L., & López-Mallama, O. M. (2024). Panorama de las Pruebas Point of Care (POCT) en el Ecosistema de Salud Colombiano. *Revista Social Fronteriza*, *4*(2), e42207. https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)207

Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, *26*(2), 91-108. https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, & Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). *Informe institucional: realidad sobre el desabastecimiento o la escasez de medicamentos en Colombia*. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, & Ministerio de Salud y Protección Social https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/MET/informe-desabastecimiento-medicamentos-colombia-22032023.pdf

International Pharmaceutical Federation. (2020). *Declaración de Politica del FIP. El papel de los farmacéuticos en la promoción de la seguridad del paciente*. Federation Internacional Farmacéutica (FIP). https://www.fip.org/file/4935

Jacobs, K., Roman, E., Lambert, J., Moke, L., Scheys, L., Kesteloot, K., Roodhooft, F., & Cardoen, B. (2022). Variability drivers of treatment costs in hospitals: A systematic review. *Health Policy*, *126*(2), 75-86. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2021.12.004

Jiménez-Torres, I. M. (2025). El proceso de formación jurídica desde la corriente derecho como literatura. *Sophia*, *21*(1), 1-30. https://doi.org/10.18634/sophiaj.21v.1i.1439

Kabir, E. R., Moreino, S. S., & Sharif Siam, M. K. (2019). The Breakthrough of Biosimilars: A Twist in the Narrative of Biological Therapy. *Biomolecules*, *9*(9), 410. https://doi.org/10.3390/biom9090410

Larsson, D. G. J. (2014). Pollution from drug manufacturing: Review and perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *369*(1656), 20130571. https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0571

López-Mallama, O. M. (2023). ¿Una Nueva Gestión Pública para el Sistema de Salud Colombiano? *Repertorio Científico*, *25*(3), 116-125. https://doi.org/10.22458/rc.v25i3.4761

López-Mallama, O. M., Afanador-Rodríguez, M. I., & González-Duarte, R. (2025). Problemas Sociales de la Regencia en Farmacia: Desafíos para el diseño curricular en un estudio de caso. *El Ágora USB*, *25*(1), 128-144. https://doi.org/10.21500/16578031.7066

López-Mejía, Alvis Guzmán, Paternina, Guzmán, Camargo, & Beltrán. (2025). Aumento dramático en el consumo de antibióticos en Colombia, 2020-2023. *Biomed*, *46*(1). https://doi.org/10.7705/biomedica.7702

Luque-Suárez, J. C. (2024). Innovación y transformación en la educación de las ciencias de la salud: Retos, oportunidades y compromiso ético. *Revista Med*, *32*(2), 7-9. https://doi.org/10.18359/rmed.7591

Mazhandu, Z., & Mashifana, T. (2024). Active pharmaceutical contaminants in drinking water: Myth or fact? *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, *32*(2), 925-945. https://doi.org/10.1007/s40199-024-00536-9

Medina, J., Lopez, C., & Becerra, S. (2014). *Vision Valle 2032*. Gobernación del Valle del Cauca. https://www.valledelcauca.gov.co/documentos/10718/documentos-vision-2032/

Meneses-Riquelme, G., & Balladare, J. (2022). Desafíos en la innovación curricular en la formación universitaria desde la mirada de los académicos. *Interciencia*, *47*(5), 181-190. https://www.redalyc.org/journal/339/33971297005/html/

Messina, A. J. (2025). Why the Pharmaceutical Industry Needs Implementation Science for Sustainable Innovation. *Pharmaceutical Medicine*, *39*(3), 147-150. https://doi.org/10.1007/s40290-025-00566-x

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Resolución 1963*. Ministerio de Salud y Protección Social. https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20258

Ministerio de la Protección Social. (2007). *Resolución 1403*. Ministerio de Salud y Protección Social. https://autorregulacion.saludcapital.gov.co/leyes/Resolucion_1403_de_2007.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Decreto 780 de 2016*. Ministerio de Salud y Protección Social. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%200780%20de%202016.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). *Resolución 3100 de 2019*. Ministerio de Salud y Protección Social. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf**Ministerio de Salud y Protección Social**. (2025). *Política Pública del Talento Humano en Salud 2025-2035*. Ministerio de Salud y Protección Social. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/anexo1-marco-orientador-ppths.pdf

Mollov, A., Otano, L., Echeverria, A., Ripodas, L., Álvarez, S., & Asenjo, A. B. (2024). El futuro de la medicina basada en la evidencia: Innovaciones tecnológicas y su aplicación en la práctica clínica-Nuevos riesgos laborales. El tiempo limitado y su influencia como riesgo laboral en la falta de actualización científica de los profesionales de la salud. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, *33*, 118-127. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602024000100012&nrm=iso

Nakhod, V., Krivenko, A., Butkova, T., Malsagova, K., & Kaysheva, A. (2024). Advances in Molecular and Genetic Technologies and the Problems Related to Their Application in Personalized Medicine. *Journal of Personalized Medicine*, *14*(6), 555. https://doi.org/10.3390/jpm14060555

Noguera-Peña, A., & Rodríguez, C. D. C. (2020). Equilibrio entre la innovación y el gasto público sanitario. El caso particular de los medicamentos biosimilares. *Revista Derecho del Estado*, *48*, 273-296. https://doi.org/10.18601/01229893.n48.10

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. OMS. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/

Organización Mundial de la Salud. (2021). *One health*. OMS: https://www.paho.org/es/una-sola-salud

Organización Mundial de la Salud. (2022). *La pandemia de COVID-19 afectó significativamente el acceso a medicamentos para enfermedades no transmisibles*. OMS. https://www.paho.org/es/noticias/22-3-2023-pandemia-covid-19-afecto-significativamente-acceso-medicamentos-para

Organización Mundial de la Salud. (2023). *Infecciones de transmisión sexual*. OMS. https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/una97-6_es_0.pdf.

Pardi, N., Hogan, M. J., Porter, F. W., & Weissman, D. (2018). mRNA vaccines-A new era in vaccinology. *Nature Reviews Drug Discovery*, *17*(4), 261-279. https://doi.org/10.1038/nrd.2017.243

Parra-Sáez, J. (2019). La medicalización de la vida y la sociedad contemporánea: Origen, participantes y consecuencias. *Bajo Palabra*, *22*, 221. https://doi.org/10.15366/bp2019.22.011

Parra Sepúlveda, D., Mendoza Alonzo, P., y Concha Machuca, R. (2024). Responsabilidad civil de los profesionales de la salud por lesión a la autodeterminación del paciente. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, *15*(1), 1-31. https://doi.org/10.7770/rchdcp-V15N1-art361

Peredo-Silva, L., Lifshitz, A., Reyes-Morales, H., & Mino-León, D. (2020). Los médicos y la industria farmacéutica: Impacto sobre actitudes y hábitos de prescripción. *Gaceta Médica de México*, *156*(6), 4623. https://doi.org/10.24875/GMM.20000427

Pérez-Andrés, I. Y., & Travieso-Ramos, N. (2023). Ciencia, tecnología y sociedad en el modelo formativo para la gestión de la evaluación de tecnologías sanitarias. *Medisan*, *27*(3), e4598. https://www.redalyc.org/journal/3684/368475403017/html/

Pérez-Barly, L., Guirola-Fuentes, J., Fleites-Mestres, P., Pérez- García, Y., Millan-Pérez, T. M., & López-García, D. (2014). Origen e historia de la Toxicología. *Revista Cubana de Medicina Militar*, *43*, 499-514. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572014000400009&nrm=iso

Polanía-Reyes, C. L., Cardona Olaya, F. A., Castañeda Gamboa, G. I., Vargas, I. A., Calvache Salazar, O. A., & Abanto Vélez, W. I. (2020). *Metodología de Investigación Cuantitativa & Cualitativa Aspectos conceptuales y prácticos para la aplicación en niveles de educación superior*. Institución Universitaria Antonio José Camacho y Universidad César Vallejo.

Polianciuc, S. I., Gurzău, A. E., Kiss, B., Ștefan, M. G., & Loghin, F. (2020). Antibiotics in the environment: Causes and consequences. *Medicine and Pharmacy Reports*, *93*(3), 231-240. https://doi.org/10.15386/mpr-1742

Polindara-Moncayo, Y. W., & Sanabria-Diago, O. L. (2022). Plantas y prácticas de conservación de la medicina tradicional en el suroriente de El Tambo, Cauca, Colombia. *Botanical Sciences*, *100*(4), 935-959. https://doi.org/10.17129/botsci.3056

Poudel, A., & Nissen, L. (2016). Telepharmacy: a pharmacist's perspective on the clinical benefits and challenges. *Integrated Pharmacy Research and Practice*, *5*, 75-82. https://doi.org/10.2147/IPRP.S101685

Raza, M. A., Aziz, S., Noreen, M., Saeed, A., Anjum, I., Ahmed, M., & Raza, S. M. (2022). Artificial Intelligence (AI) in Pharmacy: An Overview of Innovations. *Innovations in pharmacy*, *13*(2), 13. https://doi.org/10.24926/iip.v13i2.4839

Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. *Nature*, *526*(7573), 343-350. https://doi.org/10.1038/nature15817

Rodríguez-Torres, Á. F., Curay-Carrera, P. A., Velastegui-Luna, G. F., Garcés-Ángulo, J. R., & Cañar-Leiton, N. V. (2021). Promoción de salud un reto de la Educación Superior: Revisión sistemática. *Dominio De Las Ciencias*, *7*(5), 839-855. https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2285

Rowland, M., Noe, C. R., Smith, D. A., Tucker, G. T., Crommelin, D. J. A., Peck, C. C., Rocci Jr., M. L., Besançon, L., & Shah, V. P. (2012). Impact of the Pharmaceutical Sciences on Health Care: A Reflection over the Past 50 Years. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, *101*(11), 4075-4099. https://doi.org/10.1002/jps.23295

Ruíz-Guaitarilla, M. M. (2024). Transformación y oportunidades en el sector farmacéutico: La importancia de la formación continua y el emprendimiento para los egresados de Tecnología en Regencia de Farmacia. *Boletí-n Informativo CEI*, *11*(2), 168-170. https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/article/view/3708/4449**Ruiz-Gutiérrez**, A. M. (2025). De la tradición a la experiencia: Hannah Arendt y los enigmas del presente en la formación sobre derechos humanos. *Sophia*, *21*(1), 1-27. https://doi.org/10.18634/sophiaj.21v.1i.1461

Saldaña-Duque, R., & Sánchez-Peña, A. L. (2024). Educación por competencias en la educación superior. Una mirada a las pedagogías y el desarrollo humano. *Sophia*, *20*(2). https://doi.org/10.18634/sophiaj.20v.2i.1233

Shen, J., Bu, F., Ye, Z., Zhang, Ma, Q., Yan, J., & Huang, T. (2024). Management of drug supply chain information based on "artificial intelligence + vendor managed inventory" in China: Perspective based on a case study. *Frontiers in Pharmacology*, *15*, 1373642. https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1373642

Tada, H., Fujino, N., Nomura, A., Nakanishi, C., Hayashi, K., Takamura, M., & Kawashiri, M. (2021). Personalized medicine for cardiovascular diseases. *Journal of Human Genetics*, *66*(1), 67-74. https://doi.org/10.1038/s10038-020-0818-7

Thomas, E. E., De Camargo Catapan, S., Haydon, H. M., Barras, M., & Snoswell, C. (2022). Exploring factors of uneven use of telehealth among outpatient pharmacy clinics during COVID-19: A multi-method study. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, *18*(9), 3602-3611. https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2022.02.003

Thomson, J., & New, P. W. (2021). Pharmacological management of stroke in older people. *Journal of Pharmacy Practice and Research*, *51*(1), 67-77. https://doi.org/10.1002/jppr.1703

Toma, A., & Crișan, O. (2018). Green Pharmacy, A Narrative Review. *Medicine and Pharmacy Reports*, *91*(4), 391-398. https://doi.org/10.15386/cjmed-1129

Velasco-Espinal, J. A., Muñoz Rangel, A. V., Romero Flores, M. P., Eroza Osorio, C. M., Camacho Alcantara, G., & Chimal, G. A. (2024). Contaminación ambiental y riesgos de salud asociados con el desecho inadecuado de medicamentos en México 2024: Environmental pollution and health risks associated with improper disposal of medications in Mexico 2024. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, *5*(5). https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2627

Vera-Carrasco, Os. (2020). Uso Racional de Medicamentos y Normas para las Buenas Prácticas de Prescripción. *Revista Médica La Paz*, *26*(2). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582020000200011**Vora**, L. K., Gholap, A. D., Jetha, K., Thakur, R. R. S., Solanki, H. K., & Chavda, V. P. (2023). Artificial Intelligence in Pharmaceutical Technology and Drug Delivery Design. *Pharmaceutics*, *15*(7), 1916. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071916

Wilkinson, J. L., Boxall, A. B. A., Kolpin, D. W., Leung, K. M. Y., Lai, R. W. S., Galbán-Malagón, C., Adell, A. D., Mondon, J., Metian, M., Marchant, R. A., Bouzas-Monroy, A., Cuni-Sanchez, A., Coors, A., Carriquiriborde, P., Rojo, M., Gordon, C., Cara, M., Moermond, M., Luarte, T., Teta, C. (2022). Pharmaceutical pollution of the world's rivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *119*(8), e2113947119. https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119

World Health Organization. (2020). *Global strategy on human resources for health: Workforce 2030*. WHO. https://www.who.int/publications/i/item/9789241511131

World Health Organization. (2022). *Global strategies and plans of action that are scheduled to expire within one year. WHO traditional medicine strategy: 2014-2023. Report by the Director-General*. WHO. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB152/B152_37-en.pdf