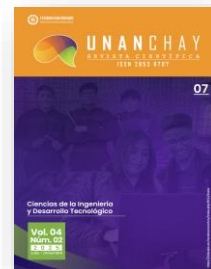


# Desarrollo de un sistema medico integrado con módulo de registro, seguimiento y estadísticas para instituciones educativas

*Development of a system with medical records, monitoring and statistics modules for higher education institutions*



- 1** *Damián André Durán Calahorrano: Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Tecnólogo Superior en Desarrollo de Software,*  
<https://orcid.org/0009-0005-1480-9622>
- 2** *Diego Armando Altamirano Solorzano: Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Licenciado en Informática,*  
<https://orcid.org/0009-0004-0772-114X>
- 3** *Orlando Daniel Campoverde Campoverde: Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Magister en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales,*  
<https://orcid.org/0000-0001-7656-5065>  
 Autor de correspondencia: [daltamirano@istte.edu.ec](mailto:daltamirano@istte.edu.ec)

Recibido: 21 agosto 2025  
 Publicado: 25 septiembre 2025

DOI: <https://doi.org/10.64424/rcu42202584>

## Resumen:

En la actualidad, la gestión de datos clínicos en Instituciones de Educación Superior (IES) enfrenta falencias en el manejo, resguardo y análisis oportuno de la información médica ocupacional, lo que limita la capacidad de monitoreo preventivo y la toma de decisiones. Ante esta problemática, el presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema médico integrado orientado al apoyo en la gestión de datos clínicos, con módulos preventivos que fortalezcan el bienestar integral de la comunidad educativa.

La metodología aplicada fue el método de acción, siguiendo fases de diagnóstico, diseño, construcción y validación del prototipo. El desarrollo se realizó empleando herramientas de programación web, bases de datos relacionales y librerías para procesamiento automático de datos clínicos, como el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) y la interpretación de signos vitales. Los resultados evidencian que el sistema permite registrar, procesar y analizar información médica periódica de docentes, estudiantes y personal administrativo, generando alertas automáticas al responsable de salud ocupacional. En la prueba piloto, aplicada a 62 participantes, el prototipo demostró un tiempo de respuesta inferior a dos segundos en el procesamiento de registros, además de generar reportes estadísticos útiles para la toma de decisiones institucionales. En conclusión, se obtuvo un sistema integrado funcional que representa una herramienta eficaz para la gestión clínica y la prevención en salud ocupacional.

Palabras clave: Sistema integrado, interconexión, datos demográficos, interpretación

## Abstract:

*This case Currently, the management of clinical data in Higher Education Institutions (HEIs) faces shortcomings in the handling, safeguarding, and timely analysis of occupational health information, which limits preventive monitoring and institutional decision-making. In response to this issue, the present study aims to develop an integrated medical system designed to support clinical data management, incorporating preventive modules that strengthen the overall well-being of the academic community. The methodology applied was the action research method, which guided the stages of diagnosis, design, construction, and validation of the prototype. The system was developed using web programming tools, relational databases, and libraries for the automated processing of clinical information, such as Body Mass Index (BMI) calculation and the interpretation of vital signs. The results show that the system allows the registration, processing, and analysis of periodic medical information from faculty, students, and administrative staff, automatically generating alerts for the institution's occupational health officer. During a pilot test with 62 participants, the prototype achieved an average response time of less than two seconds when processing medical records, while also providing statistical reports to support institutional decision-making. In conclusion, a functional integrated system was obtained, representing an effective tool for clinical information management and occupational health.*

Keywords: *Integrated system, Interconnection, Demographic data, Interpretation.*

UNANCHAY Revista de Ciencias de la Ingeniería Volumen 4. Número 2. Año 2025, p. 63-75  
 ISSN 2953-6707 julio - diciembre 2025

<https://tecnoecuatoriano.edu.ec/revistaunanchay/index.php/RCU/index>

Como citar la obra: Durán Calahorrano, D., A., Altamirano Solorzano, D., A. y Campoverde Campoverde, O., D. (2025). Desarrollo de un sistema medico integrado con módulos de registro, seguimiento y estadística para instituciones educativas. *Revista Científica Unanchay*, 4(2), 63-75  
 doi: <https://doi.org/10.64424/rcu42202584>



## Introducción

En la actualidad, la transformación digital se ha consolidado como un eje estratégico en el ámbito de la salud y la educación, impulsada por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), quienes destacan la relevancia de la digitalización para garantizar la eficiencia, seguridad y accesibilidad de los servicios clínicos (OMS, 2021; OECD, 2022). A nivel global, el manejo adecuado de datos médicos mediante sistemas integrados constituye un factor crítico para la prevención de enfermedades, la continuidad asistencial y la optimización de recursos institucionales.

En el contexto regional, América Latina enfrenta retos significativos en cuanto a la digitalización de procesos clínicos, debido a limitaciones en infraestructura tecnológica, brechas en ciberseguridad y escasa integración de datos médicos en instituciones educativas y laborales (CEPAL, 2022). Estas falencias afectan directamente la capacidad de monitorear indicadores de salud ocupacional y, por ende, dificultan la implementación de políticas preventivas sostenibles.

En Ecuador, las instituciones de educación superior (IES) presentan vacíos en la gestión de información clínica y ocupacional de sus comunidades educativas, lo cual repercute en la capacidad de respuesta frente a riesgos médicos, la toma de decisiones oportunas y el cumplimiento de normativas en salud laboral (MSP, 2023). Frente a este escenario, se evidencia la necesidad de un sistema digital que permita registrar, procesar y analizar información clínica periódica como signos vitales, diagnósticos, datos demográficos y cálculo automático del Índice de Masa Corporal (IMC), generando alertas preventivas que fortalezcan el bienestar integral de estudiantes, docentes y personal administrativo.

Este trabajo se plantea como una respuesta a dicha problemática, mediante el desarrollo de un sistema médico integrado orientado a la gestión de datos clínicos y ocupacionales en instituciones de educación superior, con el fin de optimizar la prevención, la trazabilidad y la toma de decisiones en el ámbito de la salud ocupacional.

Estudios recientes demuestran que los sistemas digitales integrados se han convertido en una herramienta clave para la gestión de información clínica, ya que permiten consolidar registros médicos, realizar un seguimiento continuo del estado de salud de los usuarios y generar análisis estadísticos que facilitan la toma de decisiones oportunas (González et al., 2021; OMS, 2021).

Este tipo de plataformas contribuyen significativamente a la prevención de riesgos al automatizar la interpretación de indicadores clínicos, generar alertas tempranas y fortalecer las políticas institucionales de bienestar (Almeida & Pereira, 2020; OECD, 2022).

En los últimos años, la tendencia hacia la inclusión de sistemas digitales en distintos sectores particularmente en salud, educación y gestión ocupacional ha incrementado, destacándose el uso de arquitecturas basadas en la nube, aplicaciones móviles y herramientas de análisis de datos como bases de datos relacionales, frameworks de desarrollo web (Django, Laravel) y entornos multiplataforma como Flutter o React Native (Martínez & López, 2022; Smith et al., 2021). Estas tecnologías no solo optimizan la interoperabilidad de los sistemas, sino que además garantizan escalabilidad y seguridad en el manejo de la información.

En este marco, el presente trabajo desarrolla un sistema médico integrado implementado como plataforma web, diseñado para registrar y procesar información clínica de la comunidad educativa, calcular indicadores como el Índice de Masa Corporal (IMC), generar alertas automáticas al personal de salud y producir reportes estadísticos que apoyen la toma de decisiones institucionales.

A diferencia de otras soluciones disponibles en el mercado, que suelen estar orientadas principalmente a la gestión hospitalaria o clínica privada (por ejemplo, sistemas de historia clínica electrónica o plataformas de telemedicina), la propuesta aquí planteada se centra específicamente en el ámbito de la salud ocupacional dentro de instituciones de educación superior (IES). Su valor diferencial radica en la integración de módulos preventivos que permiten un seguimiento sistemático de indicadores médicos básicos, la interpretación automática de datos y la generación de alertas personalizadas, lo cual fortalece la gestión preventiva en contextos educativos.

La problemática identificada relacionada con vacíos en el registro, análisis y resguardo de datos médicos dentro de las IES puede ser mitigada en gran medida mediante la inclusión del sistema propuesto, ya que este garantiza la trazabilidad de la información, mejora los tiempos de respuesta ante riesgos de salud y proporciona indicadores para la formulación de políticas de bienestar institucional.

En cuanto a la metodología, el proceso de desarrollo del sistema se enmarca en un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, dado que se aplicó una prueba piloto a 62 participantes, se recopilaron datos mediante el uso del sistema y se analizaron los resultados con base en indicadores medibles y objetivos. Este enfoque permitió describir el comportamiento del sistema frente a la gestión de datos clínicos en un entorno real, evaluando su funcionalidad y pertinencia para el contexto institucional.

Esta solución tecnológica constituye una herramienta eficaz para el manejo integral de la información clínica en las Instituciones de Educación Superior, fortaleciendo la prevención, el seguimiento y la toma de decisiones en beneficio del bienestar de toda la comunidad educativa. La eficacia del sistema se entiende a partir de la mejora en los siguientes parámetros:

- **Tiempo de respuesta:** reducción en el lapso requerido para registrar, procesar y acceder a la información clínica de cada usuario.
- **Confiablez de los datos:** disminución de errores humanos mediante el registro digital automatizado y validación de datos clínicos.
- **Accesibilidad y trazabilidad:** disponibilidad inmediata de la información médica para el personal autorizado, con historial de accesos y modificaciones.
- **Prevención y alerta temprana:** capacidad del sistema para generar notificaciones automáticas en casos de resultados fuera de rangos normales (ej. IMC elevado, signos vitales anormales).
- **Gestión estadística:** generación de reportes e indicadores agregados que apoyen la planificación institucional y las políticas de bienestar.
- **Seguridad de la información:** cumplimiento de medidas de protección de datos sensibles bajo estándares de confidencialidad y normativas vigentes.

66

Estos parámetros permiten evaluar objetivamente el aporte del prototipo y, al mismo tiempo, medir su impacto en términos de eficiencia operativa, calidad de la información y valor preventivo dentro del contexto de la salud ocupacional en instituciones educativas.

## Metodología

El desarrollo de la investigación se realizó desde un enfoque cuantitativo, el cual, inicia con una descripción del tipo de datos que serán procesados, mismos que parten de las necesidades y vacíos en la gestión de datos clínicos dentro de la comunidad educativa. Para esta primera parte se aplicó encuestas que fueron combinadas con revisión documental, permitiendo comprender el contexto y definir los requerimientos del sistema, que posterior fue aplicado en una prueba piloto con 95 participantes, a los cuales se monitoreo los signos vitales y, se calcularon los indicadores de salud, que fueron procesados mediante estadística descriptiva. El alcance de la investigación es descriptivo porque tiene como finalidad la gestión y procesamiento de datos médicos de los usuarios del sistema, así como las funciones que realiza el prototipo.

El diseño de investigación adoptado es no experimental, de tipo transversal-descriptivo, puesto que los datos se recogieron en un solo momento a través de la implementación piloto, analizando la información obtenida sin manipular las variables de estudio (Hernández, 2014).

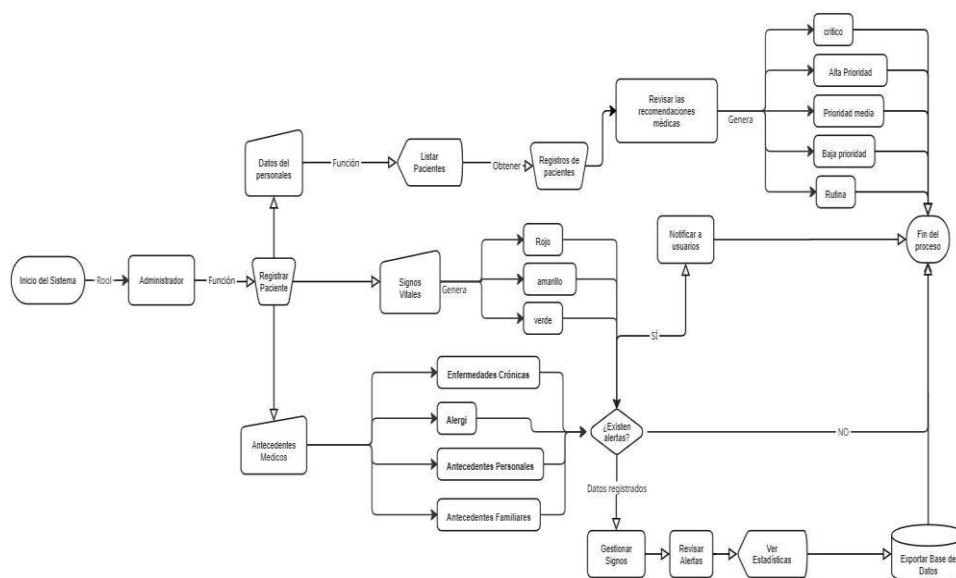
En cuanto al proceso de desarrollo del sistema, se aplicó una metodología incremental basada en el modelo en cascada con retroalimentación, que contempló las fases de concepción, análisis de requerimientos, diseño modular, implementación y validación. Los módulos de registro, seguimiento y generación de estadísticas clínicas fueron construidos de manera iterativa y evaluados con usuarios para garantizar funcionalidad y pertinencia.

La herramienta principal de recolección de información fue el propio sistema implementado, que permitió registrar datos clínicos de los participantes y generar indicadores de salud. Posteriormente, se aplicaron técnicas de análisis estadístico descriptivo para interpretar los resultados y contrastarlos con los objetivos planteados (Hernández, 2014; Bernal, 2011).

Este diseño metodológico permitió no solo validar el funcionamiento del sistema como herramienta tecnológica, sino también analizar preliminarmente la utilidad de los datos clínicos recopilados para la gestión de la salud en instituciones de educación superior.

**Figura 1**

*Diagrama del Sistema Integral Médico*



*Nota:* Autore, (2025). Funcionamiento del sistema integral médico

La tabla 1 resume las fases del desarrollo del Sistema Médico Integrado, detallando los procesos realizados desde el análisis de requisitos hasta las pruebas y validación del prototipo. Cada fase incluye las actividades y funcionalidades implementadas, así como las referencias teóricas que respaldan las decisiones metodológicas y técnicas adoptadas. Esta representación permite visualizar de forma integral cómo se avanzó en la construcción del sistema, garantizando la coherencia entre los objetivos del proyecto y las buenas prácticas de desarrollo de software y gestión de información clínica.

**Tabla 1**

*Fases del Desarrollo del Sistema Médico Integrado y Funcionalidades Implementadas*

<b>Fase</b>	<b>Descripción Detallada</b>	<b>Funcionalidades/Actividades</b>	<b>Referencia Teórica</b>
Análisis de requisitos	Se levantó información mediante entrevistas con el personal docente de la carrera de enfermería y revisión de registros médicos existentes.	Registro de datos clínicos periódicos (signos vitales, diagnósticos, peso, talla, IMC). - Almacenamiento seguro en base de datos locales. - Módulo de alertas preventivas. - Módulo de estadísticas e indicadores de salud. - Acceso mediante URL al levantar el servicio web.	Sommerville, I. (2016). <i>Software Engineering</i> . Pearson.
Diseño del sistema	Definición de la arquitectura, selección de lenguajes y frameworks, diseño de la interfaz y modelo de datos.	Arquitectura Cliente-Servidor con base de datos SQL. - Backend en JavaScript, frontend en HTML5/CSS3/JS. - Interfaz responsiva con Bootstrap 5.- Modelo de datos en 3FN. - Seguridad mediante cifrado de datos.	Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). <i>Software Engineering: A Practitioner's Approach</i> . McGraw-Hill.
Implementación	Desarrollo de módulos independientes con funcionalidades específicas.	Módulo de registro médico: formulario con validaciones y cálculo de IMC. - Módulo de seguimiento: historial clínico y alertas. - Módulo de estadísticas: gráficos dinámicos con Chart.js. - Módulo de backups: exportación en JSON.	Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). <i>Management Information Systems</i> . Pearson.
Pruebas y validación	Verificación y ajuste del sistema antes de su implementación final.	Pruebas unitarias de cada módulo. - Pruebas de integración del flujo completo. - Prueba piloto con 62 participantes evaluando rendimiento y usabilidad. - Ajustes según retroalimentación.	McGonigle, D., & Mastrian, K. G. (2017). <i>Nursing Informatics and the Foundation of Knowledge</i> . Jones & Bartlett Learning.

*Nota.* Autores, (2025). Los datos y actividades consignados en la tabla se basan en la información recopilada durante la fase de ejecución del proyecto y están respaldados por la literatura especializada en ingeniería de software y gestión de información clínica, siguiendo buenas prácticas en desarrollo de sistemas de información en salud.

La metodología cuantitativa-descriptiva, oriento principalmente al análisis en la aplicación y gestión del sistema clínico de la comunidad educativa. Recolectando y procesando información correspondiente al número de casos clínicos registrados, distribución de signos vitales, antecedentes médicos y cálculo automático de indicadores de salud. Toda la información recabada se procesó mediante estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión), permitiendo caracterizar el estado de salud de los participantes y generar reportes.

## Resultados

La implementación del Sistema Médico Integrado se llevó a cabo con un enfoque modular y orientado a objetos, utilizando tecnologías web y bases de datos locales para garantizar la interacción eficiente entre el usuario y la plataforma. El sistema permitió el registro inicial de datos demográficos, antecedentes médicos y signos vitales básicos (presión arterial, frecuencia cardíaca, temperatura y peso corporal). A partir de esta información, el sistema calculó automáticamente el Índice de Masa Corporal (IMC) y generó un historial digital individual para cada usuario.

Desde el punto de vista metodológico, la interacción fue desarrollada mediante JavaScript para el backend, con un frontend en HTML5, CSS3 y Bootstrap 5, integrando librerías como Chart.js para la visualización de indicadores de salud. La base de datos local en SQL permitió almacenar de manera segura la información, aplicando cifrado para garantizar la privacidad de los datos. Para su desarrollo, fueron necesarios elementos como: planificación de módulos, esquemas de base de datos normalizados, validaciones de formularios, cálculos automáticos y mecanismos de exportación para respaldos, asegurando una solución integral, funcional y segura para la comunidad educativa.

La Tabla 2 presenta un análisis detallado de la distribución de los participantes según indicadores clínicos clave y su clasificación de riesgo. Se muestran los rangos de Índice de Masa Corporal (IMC), presión sistólica, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno, junto con la cantidad de personas que se encuentran en cada categoría. La información evidencia que la mayoría de los participantes presentan valores normales en IMC, presión sistólica y saturación de oxígeno, mientras que hay casos puntuales de sobrepeso, obesidad e hipertensión. De la misma manera, se observa que un pequeño porcentaje de la población se encuentra en condiciones de alerta o crítico, lo que permite identificar de manera rápida los sujetos que requieren seguimiento prioritario.

Esta distribución facilita la comprensión del perfil clínico predominante en la comunidad evaluada y sirve como base para el desarrollo de estrategias preventivas y de seguimiento médico dentro del sistema.

**Tabla 1**

*Resumen General de Resultados Clínicos de 62 Pacientes*

Variable	Resumen / Rango Observado
Cantidad de pacientes	62
Género predominante	Femenino
Rango de edad	1979 - 2006 (adultos jóvenes y adolescentes)
IMC (Índice de Masa Corporal)	17.3 - 36.7 (promedio: 24-28)
Casos de obesidad (IMC $\geq$ 30)	Varios, algunos > 35
Presión sistólica (mmHg)	100 - 136
Presión diastólica (mmHg)	60 - 90
Frecuencia cardíaca (lpm)	60 - 99
Frecuencia respiratoria (rpm)	12 - 23
Temperatura (°C)	36.0 - 37.5
Saturación de oxígeno (%)	91 - 100
Clasificación de riesgo	Normal (mayoría), Alerta, Crítico
Enfermedades crónicas	Diabetes, hipertensión, hipertiroidismo, anemia, etc.
Alergias	Medicamentos, ambientales, alimentos
Medicamentos	Metformina, levotiroxina, antihistamínicos, etc.
Estado civil	Soltero, casado, unión libre, divorciado
Pacientes con hijos	Sí, varios casos

**Nota:** esta tabla presenta un panorama general de los principales indicadores clínicos y demográficos de 62 pacientes registrados en el sistema, permitiendo identificar tendencias y áreas de atención prioritaria en la población analizada.

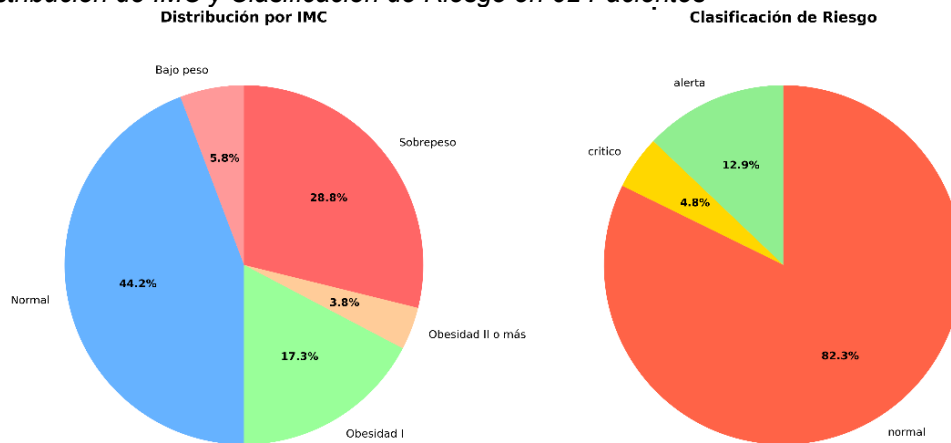
La Tabla 3 presenta la distribución de variables clínicas de 62 pacientes, considerando parámetros como el Índice de Masa Corporal (IMC), presión sistólica, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y clasificación de riesgo. Se observa que la mayoría de los pacientes se encuentra dentro de rangos normales de IMC y saturación de oxígeno, mientras que un grupo significativo presenta sobrepeso, obesidad o hipertensión leve. La clasificación de riesgo indica que la mayor parte de la población se encuentra en estado “normal”, aunque existen pacientes en estado de “alerta” y “crítico”, lo que evidencia la necesidad de monitoreo continuo y priorización de la atención. Este análisis permite identificar patrones de salud, prevalencia de alteraciones y facilita la toma de decisiones clínicas basadas en datos objetivos del sistema implementado.

**Tabla 2***Distribución de Variables Clínicas en 62 Pacientes*

	IMC	Presión Sistólica	Frecuencia Cardíaca	Saturación O2	Clasificación de Riesgo
Alta				0	
Baja		0			
Baja (91-94%)				5	
Bajo peso	3				
Bradicardia			0		
Crítica (<91%)				0	
Elevada		19			
Hipertensión I		3			
Hipertensión II o más		0			
Normal	23	33	55		
Normal (95-100%)				40	
Obesidad I	9				
Obesidad II o más	2				
Sobrepeso	15				
Taquicardia			0		
alerta					8
crítico					3
normal					51

*Nota:* Autores. (2025). Distribución de los pacientes según rangos de IMC, presión sistólica, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y clasificación de riesgo, permitiendo identificar la prevalencia de alteraciones y el perfil clínico predominante en la población analizada.

La figura 2 muestra la distribución de los pacientes según IMC y su clasificación de riesgo, permitiendo visualizar de manera clara la proporción de individuos en cada categoría. Se observa que la mayoría de los participantes presentan un IMC dentro del rango normal, mientras que existen casos de sobrepeso, obesidad y bajo peso. La clasificación de riesgo, derivada de los indicadores clínicos, indica que la mayor parte de la población se encuentra en condiciones normales, aunque se identifican algunos casos en alerta o crítico, lo que señala la necesidad de atención prioritaria. Esta tabla facilita la interpretación rápida de tendencias clínicas y permite a los responsables del sistema priorizar intervenciones y seguimiento médico según la situación de cada paciente, evidenciando el valor de la herramienta en la gestión de la salud dentro de la comunidad educativa.

**Figura 2****Distribución de IMC y Clasificación de Riesgo en 62 Pacientes**

*Nota.* Autores, (2025). Proporción de pacientes según su categoría de IMC y su clasificación de riesgo, facilitando la identificación rápida de tendencias y áreas prioritarias de atención en la población analizada.

## Discusión

En los últimos años, los sistemas de monitoreo clínico inteligente han evolucionado hacia plataformas que integran sensores biomédicos, algoritmos de inteligencia artificial (IA) y mecanismos de alerta temprana para apoyar la prevención de riesgos en pacientes hospitalizados y ambulatorios. Estas soluciones procesan en tiempo real parámetros vitales como el índice de masa corporal (IMC), presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno ( $SpO_2$ ), permitiendo detectar variaciones que podrían derivar en eventos críticos.

De acuerdo con Sun et al. (2021), la implementación de sistemas de monitoreo continuo basados en IoT y aprendizaje automático ha demostrado mejorar la detección temprana de episodios de hipertensión y descompensaciones cardiovasculares, reduciendo tiempos de respuesta clínica. Asimismo, Zhang et al. (2022) resaltan que la integración de algoritmos de predicción sobre frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno permite generar alertas adaptativas, minimizando los falsos positivos que suelen limitar la eficacia de sistemas tradicionales.

En el contexto de la medicina personalizada, Gao et al. (2020) destacan la relevancia de incluir el IMC y la variabilidad en la presión arterial como predictores relevantes en modelos de riesgo metabólico y cardiovascular. Por su parte, Li et al. (2023) evidencian que la correlación entre el monitoreo de  $SpO_2$  y frecuencia cardíaca es esencial en el manejo de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, como EPOC y apnea del sueño. Finalmente, Kwonet al, (2024) propone un marco basado en IA que utiliza múltiples parámetros clínicos (IMC, presión arterial, ritmo cardiaco

y oxigenación) para generar alertas dinámicas y personalizadas, con resultados promisorios en la reducción de eventos adversos hospitalarios.

En conclusión, los sistemas de monitoreo clínico con algoritmos inteligentes constituyen una herramienta clave para la práctica médica moderna, al integrar múltiples variables fisiológicas en modelos predictivos que favorecen la detección temprana, la intervención oportuna y la seguridad del paciente. Su desarrollo apunta a consolidar la medicina preventiva y el seguimiento remoto, alineándose con las tendencias de la salud digital en la última década.

## Conclusiones

En la población analizada, destaca una alta proporción de pacientes con sobrepeso y obesidad, lo que representa un riesgo importante para el desarrollo de enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión y problemas cardiovasculares. Esta tendencia, reflejada tanto en las tablas como en las gráficas, señala la urgencia de implementar acciones preventivas y de educación en salud para mejorar los hábitos alimenticios y de actividad física.

Si bien la mayoría de los pacientes mantiene signos vitales dentro de rangos normales y se clasifica en estado de riesgo “normal”, existe un grupo considerable que presenta valores alterados o está en estado de “alerta” o “crítico”. Esto indica que, aunque la situación general es estable, hay focos de riesgo que requieren un monitoreo más frecuente y una intervención oportuna para evitar complicaciones mayores.

El uso del software clínico ha demostrado ser fundamental para organizar, visualizar y analizar la información de los pacientes. Gracias a las tablas y gráficas generadas, es posible identificar rápidamente tendencias, priorizar la atención de los casos más urgentes y tomar decisiones informadas, lo que contribuye a una mejor gestión de la salud en la población atendida.

## Referencias

- A Critical Review of Digital Technology Innovations for Early Warning Systems. ScienceDirect. Recuperado de EU Project Launched to Prepare Health Workers for a Digital Future. Financial Times.  
<https://www.ft.com/content/a56ef5a3-f5d8-446d-ae9b-f503cce20de7>
- Artificial Intelligence in Early Warning Systems for Infectious Diseases. PMC.  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12230060/>
- Bernal, C. A. (2011). *Metodología de la investigación: Administración*. Pearson Educación de México, SA de CV.
- Gao, X., et al. (2020). *Predictive value of BMI and blood pressure variability in cardiovascular risk models*. Journal of Medical Systems, 44(8), 135.
- Hang, Y., et al. (2022). *Adaptive alert algorithms for heart rate and oxygen saturation monitoring*. Sensors, 22(15), 5678.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION de HERNANDEZ-SAMPIERI. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9).
- Kwon, D., et al. (2024). *AI-driven clinical monitoring system integrating multiple vital signs for personalized alerts*. Frontiers in Digital Health, 6, 223.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems*. Pearson.
- Li, H., et al. (2023). *Integration of SpO<sub>2</sub> and heart rate monitoring in chronic respiratory care*. Journal of Clinical Monitoring and Computing, 37(2), 455–467.
- McGonigle, D., & Mastrian, K. G. (2017). *Nursing Informatics and the Foundation of Knowledge*. Jones & Bartlett Learning.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP). (2022). *Lineamientos para la implementación de sistemas de información en salud*.  
<https://www.salud.gob.ec>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Estrategia Global sobre Salud Digital 2020–2025*.  
<https://www.who.int/docs/default-source/documents/gq4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025*.  
<https://www.who.int/es>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). *Salud a un Vistazo 2023: Indicadores de la OCDE*. [https://www.oecd.org/en/publications/2023/11/health-at-a-glance2023\\_e04f8239/fullreport/digitalhealth\\_d79d912b.html](https://www.oecd.org/en/publications/2023/11/health-at-a-glance2023_e04f8239/fullreport/digitalhealth_d79d912b.html)Healthcare Software Development.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (9.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Pearson.
- Sun, J., et al. (2021). *IoT-based continuous monitoring system for early detection of hypertension episodes*. *IEEE Access*, 9, 145327–145339.