

INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA MÓVIL EN MEDICINA DE LABORATORIO EN LA FORMACIÓN DEL TECNÓLOGO SUPERIOR

Integration of the mobile technology in medicine of laboratory in the superior technologist's formation

Integração da tecnologia móvel em medicamento de laboratório na formação do tecnólogo superior

Lcdo Joshua Misael Orellana Rosado * <https://orcid.org/0000-0001-9763-0452>

Mgtr Ana Melina Marquez <https://orcid.org/0009-0005-4111-6880>

Lcda. Inés Mercedes Pacheco Parraga <https://orcid.org/0009-0007-8227-103X>

Alejandro Xavier Coloma Ichazo <https://orcid.org/0009-0006-3417-7420>

Universidad Metropolitana del Ecuador, Ecuador

*Autor para correspondencia. email jorellana@umet.edu.ec

Para citar este artículo: Orellana Rosado, J. M., Melina Marquez, A., Pacheco Parraga, I. M. y Coloma Ichazo, A. X. (2026). Integración de la tecnología móvil en medicina de laboratorio en la formación del tecnólogo superior. *Maestro y Sociedad*, 23(2), 1721-1730. <https://maestrosociedad.uo.edu.ec>

RESUMEN

Introducción: La integración de la tecnología móvil en la formación del tecnólogo superior en laboratorio clínico es fundamental para responder a las exigencias de precisión, inmediatez y gestión de datos en el diagnóstico automatizado. Sin embargo, persisten limitaciones en su incorporación pedagógica efectiva. Materiales y métodos: Se desarrolló un estudio exploratorio con enfoque mixto, predominantemente cualitativo, en la Universidad Metropolitana del Ecuador. La muestra intencional incluyó 55 estudiantes de Tecnología Superior en Laboratorio y 4 docentes de Hematología, Bioquímica y Uroanálisis. Se aplicaron observación científica, encuesta a estudiantes y entrevista a docentes. Resultados: El 75% de los docentes utiliza tecnología móvil, pero solo el 50% muestra desarrollo de competencias digitales en su gestión. El 100% de los docentes calificó como "regular" la integración de tecnología móvil, citando falta de estrategias didácticas y capacitación. El 64% de los estudiantes considera importante la tecnología móvil en su formación, pero el 76,3% señaló falta de orientación docente. Se identificaron barreras institucionales (gestión y recursos), tecnológicas (dispositivos y conectividad) y pedagógicas (distracciones, uso indiscriminado de redes sociales). Discusión: Los hallazgos coinciden con estudios previos que identifican brechas en acceso, capacitación docente y articulación tecnología-curriculo en Latinoamérica, evidenciando la necesidad de acompañamiento pedagógico en educación técnica superior. Conclusiones: Se requiere capacitación docente en simulación de analizadores hematológicos, microscopía móvil y ética de datos, así como el diseño de estrategias didácticas que integren la tecnología móvil como recurso para el aprendizaje práctico en laboratorio clínico.

Palabras clave: Integración, aprendizaje móvil, laboratorio clínico, educación técnica superior.

ABSTRACT

Introduction: Integrating mobile technology into the training of clinical laboratory technologists is essential to meet the demands of precision, immediacy, and data management in automated diagnosis. However, limitations persist in its effective pedagogical incorporation. Materials and methods: An exploratory study with a mixed-methods approach, predominantly qualitative, was conducted at the Metropolitan University of Ecuador. The purposive sample included 55 students of the Clinical Laboratory Technology program and 4 professors of Hematology, Biochemistry, and Urinalysis. Scientific observation, student surveys, and professor interviews were used. Results: 75% of professors use mobile technology, but only 50% demonstrate the development of digital competencies in their management. 100% of professors rated the integration of mobile technology as "fair," citing a lack of teaching strategies and training. 64% of

students consider mobile technology important in their training, but 76.3% indicated a lack of guidance from professors. Institutional (management and resources), technological (devices and connectivity), and pedagogical (distractions, indiscriminate use of social media) barriers were identified. Discussion: The findings are consistent with previous studies that identify gaps in access, teacher training, and technology-curriculum integration in Latin America, highlighting the need for pedagogical support in higher technical education. Conclusions: Teacher training is required in hematology analyzer simulation, mobile microscopy, and data ethics, as well as the design of teaching strategies that integrate mobile technology as a resource for practical learning in the clinical laboratory.

Keywords: Integration, mobile learning, clinical laboratory, higher technical education.

RESUMO

Introdução: A integração da tecnologia móvel na formação de técnicos de laboratório clínico é essencial para atender às demandas de precisão, imediatismo e gerenciamento de dados no diagnóstico automatizado. No entanto, ainda existem limitações em sua efetiva incorporação pedagógica. Materiais e métodos: Um estudo exploratório com abordagem mista, predominantemente qualitativa, foi conduzido na Universidade Metropolitana do Equador. A amostra intencional incluiu 55 alunos do curso de Tecnologia em Laboratório Clínico e 4 professores de Hematologia, Bioquímica e Urinálise. Foram utilizadas observação científica, questionários aplicados aos alunos e entrevistas com os professores. Resultados: 75% dos professores utilizam tecnologia móvel, mas apenas 50% demonstram o desenvolvimento de competências digitais em sua gestão. 100% dos professores avaliaram a integração da tecnologia móvel como "razoável", citando a falta de estratégias de ensino e treinamento. 64% dos alunos consideram a tecnologia móvel importante em sua formação, mas 76,3% indicaram a falta de orientação por parte dos professores. Foram identificadas barreiras institucionais (gestão e recursos), tecnológicas (dispositivos e conectividade) e pedagógicas (distrações, uso indiscriminado de mídias sociais). Discussão: Os resultados são consistentes com estudos anteriores que identificam lacunas no acesso, na formação de professores e na integração da tecnologia ao currículo na América Latina, destacando a necessidade de apoio pedagógico no ensino técnico superior. Conclusões: É necessário o treinamento de professores em simulação de analisadores hematológicos, microscopia móvel e ética de dados, bem como o desenvolvimento de estratégias de ensino que integrem a tecnologia móvel como recurso para a aprendizagem prática no laboratório clínico.

Palavras-chave: Integração, aprendizagem móvel, laboratório clínico, ensino técnico superior.

Recibido: 5/2/2026 Aprobado: 28/3/2026


INTRODUCCIÓN

La integración de la tecnología móvil en la medicina de laboratorio resulta altamente pertinente en el contexto actual, caracterizado por la acelerada transformación digital de los sistemas de salud y de los procesos educativos. En la formación técnica superior, particularmente en áreas como el laboratorio clínico, donde la precisión, la inmediatez y el manejo de información son fundamentales, el uso de dispositivos móviles representa una oportunidad para fortalecer el aprendizaje práctico, el acceso a recursos especializados y la toma de decisiones basada en evidencia.

El estudio de la tecnología móvil en educación tiene sus antecedentes en las investigaciones sobre e-learning y tecnologías educativas desarrolladas a finales del siglo XX, cuando el uso de dispositivos digitales comenzó a incorporarse como apoyo al aprendizaje. En este contexto inicial, Quinn (2000) fue uno de los primeros en introducir el término *mobile learning*, definiéndolo como el uso de dispositivos móviles para apoyar el aprendizaje en cualquier momento y lugar, destacando su carácter flexible y ubicuo. Esta primera aproximación sentó las bases para comprender la movilidad como un elemento diferenciador frente a otras modalidades educativas.

A medida que el campo fue evolucionando, surgieron definiciones más integradoras que vinculan la tecnología móvil con los procesos educativos formales. Rosales Gerpe, M (2026) define el aprendizaje móvil como el proceso de acceder a contenido educativo a través de un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente o una tableta. Autor que incorpora elementos clave como la contextualización, la interacción y la mediación tecnológica, consolidando el concepto dentro de un enfoque educativo más amplio.

En el ámbito de la integración tecnológica, autores como Area (2009) destaca que el aprendizaje móvil permite el acceso inmediato a recursos educativos, facilitando la construcción del conocimiento de manera autónoma y colaborativa. Asimismo, Kukulska (2020) enfatiza que la tecnología móvil no solo amplía el acceso a la información, sino que también transforma las prácticas pedagógicas, promoviendo un aprendizaje continuo, personalizado y centrado en el estudiante.



Según Baque, Quimis, Zúñiga (2023) el aprendizaje móvil, ha emergido como una respuesta educativa clave creando un ambiente propicio para efectuar mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la actualidad, las investigaciones han avanzado hacia una comprensión más compleja del fenómeno, integrando el aprendizaje móvil dentro de ecosistemas digitales más amplios. Estudios recientes coinciden en que su valor no radica únicamente en el uso de dispositivos, sino en su capacidad para potenciar metodologías activas, favorecer la toma de decisiones en tiempo real y mejorar la interacción entre teoría y práctica, especialmente en contextos de formación profesional. En áreas como la salud, esta integración adquiere mayor relevancia, ya que permite el acceso a aplicaciones especializadas, simulaciones y recursos clínicos que fortalecen el aprendizaje práctico y el desarrollo de competencias.

El análisis de los aportes teóricos evidencia una evolución desde definiciones centradas en el uso de dispositivos hacia enfoques más integrales que consideran el aprendizaje móvil como un proceso educativo complejo, contextualizado y mediado por la tecnología. Esta evolución conceptual resulta fundamental para comprender su potencial en la formación en medicina de laboratorio, donde la integración de la tecnología móvil puede contribuir significativamente a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El análisis del estado del arte evidencia avances significativos en la comprensión de la formación tecnológica en laboratorio clínico, la medicina de laboratorio y la incorporación de tecnologías en los procesos educativos. No obstante, se identifican insuficiencias relevantes que limitan una visión integral del fenómeno estudiado. En primer lugar, gran parte de las investigaciones abordan la integración tecnológica desde enfoques generales, sin profundizar en su aplicación específica en contextos de formación técnica en salud, particularmente en el área de laboratorio clínico.

Además, se observa una fragmentación en los estudios, donde se analizan de manera aislada aspectos como la tecnología, la formación profesional o el aprendizaje, sin establecer una articulación clara entre estos elementos. A ello se suma la insuficiente exploración de las percepciones de docentes y estudiantes, así como de las barreras que inciden en la incorporación efectiva de la tecnología móvil en la enseñanza.

En el contexto ecuatoriano, la integración de la tecnología móvil en los procesos educativos ha sido abordada en los últimos años como una respuesta a las transformaciones digitales y a la creciente disponibilidad de dispositivos móviles en la población. Estudios como el de Lagos (2018) evidencian que el mobile learning en la educación superior del Ecuador ha comenzado a posicionarse como una alternativa innovadora, destacando altos niveles de aceptación tanto en estudiantes como en docentes, quienes reconocen su potencial para fortalecer el acceso a contenidos y fomentar el aprendizaje colaborativo. En esta misma línea, investigaciones desarrolladas por Terán et al. (2019) muestran que el uso de dispositivos móviles en el país ha crecido significativamente, siendo utilizados cada vez más con fines educativos, lo que refleja un cambio en las dinámicas de acceso al conocimiento y en las formas de interacción con la información.

Sin embargo, el desarrollo del aprendizaje móvil en Ecuador aún se encuentra en proceso de consolidación, enfrentando desafíos relacionados con su integración pedagógica. Aguirre-Quinde (2025) señala que, aunque existe acceso a dispositivos y conectividad, persisten limitaciones en cuanto al uso didáctico de estas tecnologías, evidenciando la necesidad de fortalecer las competencias digitales docentes y de diseñar estrategias pedagógicas adecuadas. El aprendizaje móvil ha sido concebido como una estrategia que favorece la flexibilidad, la accesibilidad y la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque su impacto depende en gran medida de la planificación pedagógica y del contexto de aplicación Baque et al., (2023). En este sentido, el estado del arte en el contexto ecuatoriano refleja una transición desde un uso incipiente y experimental hacia una integración más estructurada, en la que la tecnología móvil comienza a reconocerse como un recurso clave para la innovación educativa, particularmente en la educación superior y técnica.

A partir de estas insuficiencias, se identifica la necesidad de profundizar en la relación entre la incorporación de la tecnología móvil y los procesos de enseñanza-aprendizaje en la formación técnica en laboratorio clínico, considerando tanto los factores pedagógicos como las condiciones contextuales en las que se desarrolla. En este sentido, se formula las siguientes interrogantes ¿Cómo integrar la tecnología móvil en medicina de laboratorio en carreras de tecnología superior para perfeccionar aprendizajes, considerando los desafíos actuales en la educación y la profesión? ¿Qué percepción tienen docentes y estudiantes en formación sobre el uso de la tecnología móvil en medicina de laboratorio? Estas interrogantes orientan la presente investigación hacia la búsqueda del estado actual en la formación técnica específicamente en especialidad de Tecnología Superior en laboratorio desde una perspectiva integradora y contextualizada.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la Universidad Metropolitana del Ecuador, en primer lugar, se llevó a cabo un proceso de selección de artículos de la temática que sirvieron para delimitar los referentes teóricos; se lleva a cabo desde una perspectiva cualitativa con un enfoque exploratorio, mixto, en tal sentido, se parte de considerar los resultados del análisis del banco de problemas de la especialidad de Laboratorio donde se toma una muestra para constatar la realidad.

En este sentido, fueron utilizados métodos teóricos para determinar referentes teóricos como el análisis-síntesis, inducción-deducción, a partir de análisis documentos escritos, textos y trabajos arbitrados, además de considerar el estudio del contenido de la información recopilada, lo que permite obtener resultados deseados según criterios de Rodríguez y Pérez (2017). Lo inductivo-deductivo se observa al formar el conocimiento teórico.

Fueron utilizados, además, métodos empíricos que, según Hernández Rodríguez et al. (2021) se sustentan en la experiencia directa con la realidad, ya que se apoyan con la experimentación, la lógica y la observación de los fenómenos, considerando las técnicas de observación, encuesta a estudiantes y entrevista a docentes. La muestra intencional se conformó por 55 estudiantes de la especialidad de Tecnología Superior en laboratorio y 4 docentes que imparten las asignaturas de Hematología, Bioquímica e Uroanálisis.

RESULTADOS

A partir del análisis de diversos enfoques teóricos sobre la integración de la tecnología móvil en las carreras de tecnología superior, se identificaron categorías conceptuales fundamentales que permitieron la construcción de un marco conceptual integrador, orientado a comprender el impacto que tiene para el aprendizaje de estas especialidades la formación tecnológica en laboratorio clínico.

En este contexto, diversos estudios históricos señalan que el desarrollo de disciplinas como la bioquímica y la microbiología durante los siglos XIX y XX permitió estructurar el laboratorio clínico como un espacio científico especializado, lo que generó la necesidad de formar profesionales con competencias técnicas específicas (Kricka & Savory, 2011). Este proceso marcó el inicio de una formación más sistematizada, orientada no solo al conocimiento teórico, sino también al dominio de procedimientos analíticos y técnicas de laboratorio.


Posteriormente, con el avance de la ciencia y la tecnología en la segunda mitad del siglo XX, la formación en laboratorio clínico experimentó una transformación significativa. La incorporación de equipos automatizados, sistemas de control de calidad y tecnologías de análisis avanzadas redefinió el perfil profesional requerido, demandando mayores niveles de especialización y precisión en la práctica. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud destaca que los servicios de laboratorio constituyen un pilar fundamental en la toma de decisiones clínicas, lo que implica la formación de profesionales altamente capacitados en el manejo de tecnologías y en la interpretación de resultados (World Health Organization, 2011).

En el ámbito educativo, esta evolución tecnológica se ha articulado con los cambios en los modelos de formación en educación técnica superior. La UNESCO (2015) plantea que la educación y formación técnica y profesional debe orientarse al desarrollo de competencias prácticas pertinentes al contexto laboral, promoviendo una formación flexible y adaptada a las demandas del entorno productivo. De manera complementaria, la OECD (2010) enfatiza que la formación técnica superior cumple un rol estratégico en la empleabilidad y el desarrollo económico, especialmente en áreas altamente tecnificadas como las ciencias de la salud.

Desde una perspectiva pedagógica, la formación en laboratorio clínico se ha sustentado en enfoques centrados en la experiencia y la práctica, donde la repetición, la práctica supervisada y la experiencia acumulada permiten alcanzar altos niveles de precisión y autonomía profesional.

En la actualidad, se evidencia una nueva transformación en la formación tecnológica en laboratorio clínico, impulsada por la incorporación de tecnologías emergentes como la biología molecular, la automatización avanzada, la digitalización de datos y la inteligencia artificial. Investigaciones recientes destacan que estos avances no solo han mejorado la eficiencia y calidad de los procesos diagnósticos, sino que también han generado nuevas demandas formativas relacionadas con la gestión de información, el análisis de datos complejos y la adaptación a entornos tecnológicos dinámicos (López et al., 2024).

En este sentido, estudios contemporáneos coinciden en que la formación en laboratorio clínico debe integrar no solo competencias técnicas, sino también habilidades digitales, pensamiento crítico y capacidad



de adaptación al cambio tecnológico. Esta perspectiva responde a un enfoque más integral de la educación técnica superior, en el que la formación del profesional se concibe como un proceso continuo y contextualizado.

En continuidad con la evolución de la formación tecnológica en laboratorio clínico, resulta necesario profundizar en la medicina de laboratorio como campo disciplinar que sustenta la preparación de los profesionales en la educación técnica superior. Este campo ha adquirido una relevancia creciente en los sistemas de salud, debido a su papel determinante en los procesos de diagnóstico, prevención y seguimiento de enfermedades.

Desde una perspectiva conceptual, la medicina de laboratorio se define como el conjunto de procedimientos analíticos aplicados al estudio de muestras biológicas, orientados a la obtención de información clínica útil para la toma de decisiones médicas, hoy valorada en el nuevo contexto biotecnológico y tecnocientífico marcado por la biología de sistemas y la digitalización (Bandrés et al 2020).

Autores como Gómez y Martínez (2018) destacan que el laboratorio clínico constituye un eje transversal en la atención sanitaria, dado que una proporción significativa de decisiones clínicas depende de los resultados obtenidos en este ámbito. Históricamente, la formación en medicina de laboratorio en contextos técnicos estuvo centrada en el aprendizaje de técnicas básicas y protocolos estandarizados, sin embargo, con el avance de la ciencia, este enfoque ha evolucionado hacia modelos más complejos que integran conocimientos interdisciplinarios. Para Pérez, Rodríguez y López (2020), el desarrollo de nuevas tecnologías diagnósticas ha transformado el rol del tecnólogo en laboratorio, quien ya no se limita a ejecutar procedimientos, sino que participa activamente en la validación e interpretación de resultados.

En el ámbito de la educación técnica superior, diversos estudios en contextos latinoamericanos han enfatizado la necesidad de fortalecer la formación en laboratorio clínico desde un enfoque por competencias. Ramírez y Torres (2019) señalan que la formación del tecnólogo debe articular conocimientos teóricos con habilidades prácticas, promoviendo la resolución de problemas en escenarios reales o simulados. Este enfoque permite responder a las exigencias actuales del entorno sanitario, caracterizado por la complejidad tecnológica y la necesidad de precisión diagnóstica.


De manera complementaria, nuevas investigaciones han evidenciado que la calidad de la formación en laboratorio clínico depende en gran medida de la integración de componentes como la bioseguridad, el control de calidad y el manejo adecuado de equipos tecnológicos, Castillo, Méndez & Vargas (2021), sostienen que la formación técnica debe garantizar no solo el dominio de procedimientos, sino también el desarrollo de una cultura de calidad y responsabilidad profesional.

En la actualidad, se muestra una tendencia hacia la modernización de la medicina de laboratorio, impulsada por la incorporación de herramientas digitales, automatización y sistemas de gestión de información, de acuerdo con Hernández y Cabrera (2022), estos avances han generado nuevos desafíos en la formación técnica, relacionados con la necesidad de desarrollar competencias digitales y capacidades de adaptación a entornos tecnológicos en constante cambio.

Asimismo, estudios desarrollados en el contexto ecuatoriano y latinoamericano evidencian que aún persisten limitaciones en la formación técnica en laboratorio clínico, particularmente en lo referente a la actualización tecnológica y la vinculación con el entorno profesional. Según Morales et al. (2023), estas insuficiencias pueden afectar la calidad del desempeño profesional, lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los procesos formativos desde una perspectiva integral.

En correspondencia con el análisis anterior, resulta imprescindible indagar cómo se produce la incorporación de tecnologías en los procesos de enseñanza. Este fenómeno no solo responde al avance tecnológico, sino también a la necesidad de transformar las prácticas educativas para hacerlas más pertinentes, dinámicas y coherentes con las demandas del entorno profesional contemporáneo. Desde sus primeras aproximaciones, la incorporación de tecnología en la enseñanza fue concebida como un apoyo instrumental al proceso educativo, sin embargo, con el desarrollo de la sociedad del conocimiento, este enfoque ha evolucionado hacia modelos más integrales que consideran la tecnología como un elemento estructural del aprendizaje.

Cabero (2014), sostiene que la incorporación tecnológica en la enseñanza debe entenderse como un proceso complejo que articula dimensiones pedagógicas, tecnológicas y organizativas. Según este autor, el verdadero valor de la tecnología no radica en su presencia, sino en cómo se utiliza para favorecer procesos de aprendizaje significativos, especialmente en contextos de formación profesional donde la práctica y la aplicación del conocimiento son fundamentales. Xubio (2022), plantea que la integración de las tecnologías



digitales en la educación se delimita como un conjunto de conocimientos, técnicas y herramientas que se utilizan para alcanzar un objetivo determinado, ya sea solucionar un problema o satisfacer una necesidad, por tanto, una transformación pedagógica que va más allá del uso de herramientas, demandando cambios en las metodologías, roles docentes y formas de interacción en el aula.

Estudios recientes han evidenciado que la incorporación tecnológica en la enseñanza enfrenta desafíos relacionados con la formación docente, la infraestructura y la cultura institucional, en tal sentido, Ramírez (2025) reconoce la necesidad urgente de fortalecer las competencias digitales del profesorado y reducir la brecha de acceso tecnológico que afecta a sectores vulnerables, esto significa la necesidad de capacitación al docente y el uso de metodologías de aprendizaje que beneficien la participación del estudiante.

Asimismo, investigaciones actuales destacan que la incorporación de tecnologías en la educación técnica superior adquiere características particulares, debido a la necesidad de articular teoría y práctica en entornos altamente especializados. Para García-Valcárcel y Tejedor (2017), en este nivel educativo, la tecnología debe facilitar el desarrollo de competencias profesionales, promoviendo el aprendizaje autónomo, la simulación de procesos y el acceso a información actualizada.

Otro de los autores consultados es Quincha, Valenzuela, Lozada y Taopanta (2024) quien analiza el impacto del uso de herramientas digitales en la educación de los estudiantes de enfermería, ellos no solo mostraron en el desarrollo de competencias clínicas, la retención de conocimientos y la satisfacción de los estudiantes, sino barreras como la brecha digital y la falta de capacitación, que limitan la implementación segura de las tecnologías. Si bien este estudio se concreta en la carrera de enfermería sus consecuencias son generalizables para el técnico superior laboratorio.

Vanegas NAA, Buriticá WAB (2025) señala que aún subsisten tensiones como el analfabetismo digital, así como el acceso restringido a internet, por lo que debía trabajarse en ello en tanto, el uso de tecnologías contribuye a reducir brechas formativas, criterio defendido por Komar et al (2026), quienes realizaron un experimento en condiciones pedagógicas apoyadas en tecnologías digitales que incluyeron plataformas de aprendizaje en línea, sistemas de gestión del aprendizaje, seminarios web, herramientas de comunicación digital y aplicaciones móviles relacionadas con la salud mostrando mejoras en los niveles de alfabetización en salud.

En tal sentido, la incorporación tecnológica en la enseñanza se configura como un proceso estratégico para mejorar la calidad educativa, especialmente en áreas como la salud, donde la actualización constante y el manejo de tecnologías son elementos clave. No obstante, se evidencia que su implementación efectiva requiere no solo de recursos tecnológicos, sino también cambios en la concepción del proceso educativo, en la formación docente y en las políticas institucionales.

Aun con los avances en la incorporación de tecnologías en los procesos educativos, se manifiesta la persistencia de diversas barreras que limitan su implementación efectiva, especialmente en contextos de educación técnica superior, las cuales, no solo responden a factores tecnológicos, sino también a dimensiones pedagógicas, institucionales y socioculturales que influyen en la adopción y uso de dichas herramientas.

Investigaciones más recientes han profundizado en esta problemática, destacando que la falta de formación docente en el uso pedagógico de la tecnología constituye una de las principales limitaciones. Para Gabriel (2022) el docente de nivel superior debe tener dominio en el empleo de las TIC para poder innovar en su metodología de enseñanza y responder a las exigencias e intereses de las actuales generaciones digitales y así contribuir a mejorar la calidad educativa, por cuanto, su preparación insuficiente obstaculiza la integración positiva de las tecnologías en el aula, recordando que, no todos los docentes cuentan con habilidades necesarias para elaborar actividades didácticas mediadas por tecnología.

Estudios recientes han incorporado el análisis de factores institucionales y organizacionales, destacando que el apoyo directivo y la cultura institucional influyen significativamente en la adopción de tecnologías. Según Valverde-Berrocoso et al. (2020), las instituciones educativas que promueven una cultura de innovación y brindan apoyo técnico y pedagógico favorecen una mayor integración tecnológica en los procesos de enseñanza. En el caso específico de la formación en áreas de la salud, estas barreras adquieren mayor relevancia, debido a la necesidad de integrar tecnología en contextos prácticos y altamente especializados. La limitada disponibilidad de recursos tecnológicos específicos, así como las restricciones en entornos de práctica, pueden dificultar la implementación de estrategias innovadoras.

En contraste con las barreras identificadas, diversos estudios han evidenciado el impacto positivo que

tiene la incorporación de tecnologías, particularmente el aprendizaje móvil, en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque ha cobrado relevancia en la educación técnica superior, al facilitar el acceso a la información, la flexibilidad del aprendizaje y la interacción en entornos educativos dinámicos.

En el ámbito empírico, se significa a Sung, Chang & Liu (2016), quienes han demostrado que el uso de dispositivos móviles tiene efectos positivos en el rendimiento académico, siempre que su implementación esté acompañada de estrategias pedagógicas adecuadas. Estos autores subrayan que la tecnología por sí sola no garantiza mejoras en el aprendizaje, sino que su impacto depende del diseño didáctico y del contexto de uso. En el contexto de la educación en salud, se ha evidenciado que el aprendizaje móvil facilita el desarrollo de competencias prácticas, al permitir el acceso a simulaciones, aplicaciones especializadas y recursos multimedia que enriquecen la experiencia formativa. Según Crompton y Burke (2018), el uso de tecnologías móviles en educación superior contribuye significativamente al aprendizaje autónomo, la colaboración y la resolución de problemas.

De igual manera, las tecnologías móviles en el área de la salud constituyen herramienta de un valor relevante, y se utiliza en el seguimiento de pacientes, la gestión personalizada de historias clínicas o la receta electrónica (Ramírez, Ramírez, Rosales, Cerdá, 2015), de ahí que se signifique su papel en el alcance individualizado a pacientes y las aplicaciones que permiten administrar datos.

Estos referentes resultan de gran interés en el estudio, pero, cuál es la realidad en carreras de tecnología Superior en salud, específicamente en la especialidad de laboratorio de la Universidad Metropolitana de Ecuador. Para ello se realiza un diagnóstico con el objetivo de conocer la situación actual acerca de la integración de la tecnología móvil en medicina de laboratorio. Se asume como indicador la concepción y utilización de la tecnología móvil en medicina de laboratorio en la formación del tecnólogo superior en laboratorio.

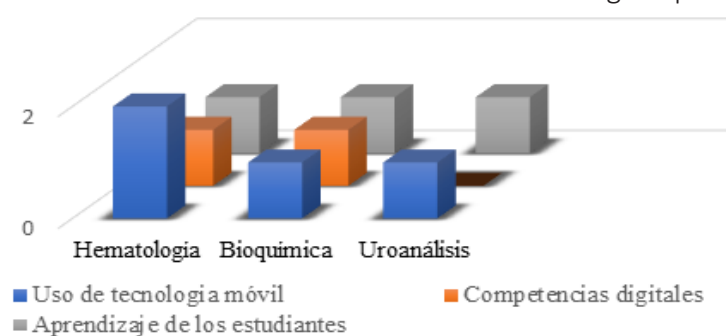


Gráfico 1. Integración de tecnología móvil en clases.

Se observaron tres clases en las asignaturas de Hematología (2), Bioquímica (1) e Uroanálisis (1).

Nota: Datos obtenidos de la observación a clases realizada a los 4 docentes de la muestra en el Técnico Superior en Laboratorio en la Universidad Metropolitana de Ecuador (2026)

La muestra fue de 4 docentes, 2 imparten la asignatura de Hematología, uno la de Bioquímica y el otro de Uroanálisis, los resultados que se observan son favorables si se tiene en cuenta que el 75% usa tecnología móvil, sin embargo, solo el 50% muestra desarrollo de competencias digitales en su gestión y, en una de las clases se observa un insuficiente desarrollo en el aprendizaje de los estudiantes, el mayor problema está en la distracción de los estudiantes al registrar los datos de pacientes ficticios, lo que indica la necesidad de un trabajo didáctico de los docentes que pondere la ética del estudiante.

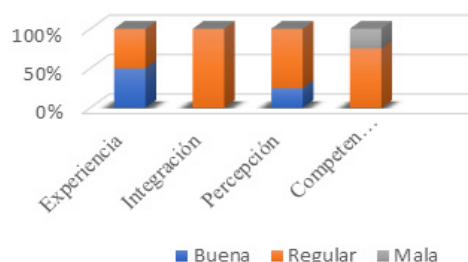


Gráfico 2. Integración de la tecnología móvil en medicina de laboratorio en docentes.

Nota: Datos obtenidos de la observación a clases realizada a los 4 docentes de la muestra en el Técnico Superior en Laboratorio en la Universidad Metropolitana de Ecuador (2026)

El 50% de los docentes describe de positiva su experiencia en el uso de tecnología móvil en clases y el otro 50% de regular, aluden a que en sus clases utilizan, fundamentalmente, dispositivos como microscopio,

material de vidrio y plástico (tubos de ensayo, vasos, entre otros), algún equipo de hematología, algunos simuladores, sin embargo, es aún limitado integrar tecnología móvil en la formación del técnico superior en laboratorio por cuanto requiere habilidades tecnológicas asociadas a redes, software. Respecto a la manera en que el docente integra la tecnología móvil en sus actividades de enseñanza el 100% dice que regular pues carecen de estrategias didácticas desde el colectivo docente enfocada a través de empleo de tecnología móvil, aun cuando reconocen que aporta valor al aprendizaje práctico en laboratorio.

Entorno a la percepción de los docentes, en su totalidad afirma que, regularmente, el uso de tecnología móvil provoca cambios en el aprendizaje de los estudiantes, aunque el 50% reconoce que no todos los estudiantes poseen suficiente capacidad con los teléfonos o plan de datos que les permita su correcto uso. Al referirse a las barreras y desafíos del uso de tecnología móvil en clases el 25% de los docentes acierta que en la institución se autoriza el teléfono móvil en clases, aun cuando hay que estar pendiente por un uso indiscriminado de los estudiantes en redes sociales y no en el contenido de las clases. Señalan como mayores dificultades al integrar la tecnología móvil, las de carácter institucional (gestión y recursos con que cuenta la institución) así como las tecnológicas (no todos los estudiantes cuentan con dispositivos necesarios), y otras distracciones asociadas al uso del móvil. El 75% de los docentes marca opción de regular ante la interrogante de si poseen las competencias digitales necesarias para integrar tecnología móvil, señalan no haber recibido capacitación, por lo que sugieren prepararlos en la técnica y la didáctica necesaria para mejorar la integración de la tecnología móvil en la formación en medicina de laboratorio.

Encuesta a estudiantes

De los 55 estudiantes encuestados el 85% dice utilizar el dispositivo móvil para actividades académicas, y el resto solo en ocasiones en clases o prácticas.

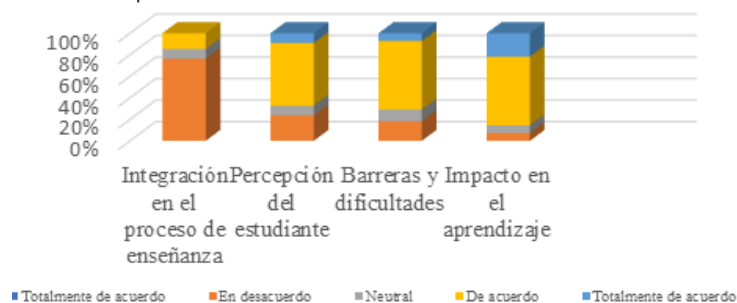


Gráfico 3. Impacto de la tecnología móvil en estudiantes.

Nota: Datos obtenidos de la observación a clases realizada a los 4 docentes de la muestra en el Técnico Superior en Laboratorio en la Universidad Metropolitana de Ecuador (2026)

Entre el 7 y el 10 % de los estudiantes de la muestra manifestaron una posición neutral ante las afirmaciones planteadas acerca del uso de la tecnología móvil. El 64% afirma que es importante en su formación profesional, pero les falta orientación docente expresado por el 76,3% de los estudiantes. Este porcentaje de estudiantes que reconoce el uso de las aplicaciones móviles en clases les da la posibilidad de más autonomía y control en tanto les permitirá personalizar la atención a pacientes y fortalecer sus habilidades prácticas.

Resultado del estudio diagnóstico se recomienda a la carrera de Técnico Superior en Laboratorio: Capacitar a docentes en temáticas asociadas a: La simulación de analizadores hematológicos o bioquímicos y su actualidad, y Uso de la microscopía móvil con fines de salud; Promover curso optativo a los estudiantes asociados a la ética de datos con el uso de la tecnología móvil y Generalizar el uso de dispositivos y aplicaciones mediante tecnología móvil.

DISCUSIÓN

Los hallazgos teóricos encontrados revelan la variedad de estudios realizados respecto al tema, así como la importancia y necesidad del uso de la tecnología móvil y su aplicabilidad en medicina de laboratorio. En las investigaciones, existe una tendencia a reconocer la existencia de brechas que impactan negativamente como la desigualdad en el acceso a dispositivos y conectividad, la escasa capacitación docente en competencias digitales pedagógicas, y el uso instrumental de las herramientas disponibles, reconocido por estudios de Arenas (2026) las que asocia a insuficiencias en las políticas educativas de la región.

Coincidente con estos criterios en el contexto latinoamericano, estudios como el de Claro (2010), Guzmán et al. (2022), López, Proaño & Bejarano (2025), los cuales evidencian que, aunque se han realizado inversiones

significativas en infraestructura tecnológica, persisten brechas en su uso educativo, asociadas a la falta de acompañamiento pedagógico y a la escasa articulación entre tecnología y currículo. Estas limitaciones son particularmente relevantes en la educación técnica superior, donde la integración tecnológica requiere una relación directa con la práctica profesional. La exploración realizada desde la carrera de Técnico Superior en laboratorio en la Universidad Metropolitana en Ecuador, centro objeto de investigación, corrobora las insuficiencias antes mencionadas y va en la búsqueda de alternativas que transformen esta realidad dando una nueva mirada a la labor metodológica.

CONCLUSIONES

Derivado del estudio realizado se reconoce, no solo las potencialidades, sino la necesidad de fomentar el trabajo hacia la integración de la tecnología móvil en medicina de laboratorio en la formación del tecnólogo superior, de ahí la necesidad de capacitación tanto a docentes como estudiantes. Las técnicas aplicadas muestran interés en la temática, tanto en estudiantes como en docentes, lo cual implica una nueva mirada desde el proceso pedagógico mediante la utilización de alternativas metodológicas y habilidades tecnológicas. El estudio realizado desde la Universidad Metropolitana del Ecuador demuestra que los problemas que se les presenta al Técnico Superior en formación respecto a la tecnología móvil, exigen competencias tecnológicas, por lo que es necesario desarrollar capacitación asociada a las diversas especialidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre-Quinde, C. C. (2025). Integración de herramientas móviles en la educación superior: Desafíos pedagógicos y oportunidades formativas. *Revista Científica Asesores Educativos*, 2(1). <http://revista.asesoreseducativos-ec.com>
- Arenas Charri, C. (2026). Integración de tecnologías digitales en metodologías de aprendizaje experiencial en América Latina 2020-2025. Revisión sistemática. *Revista Simón Rodríguez*, 6(11), 653-670. <https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v6i11.158>
- Area, M. (2009). Introducción a la tecnología educativa. Universidad de La Laguna. <http://campusvirtual.ull.es>
- Bandrés Moya, F., et al. (2020). La Medicina de Laboratorio como concepto. *Revista de Medicina de Laboratorio*, 1(3), 83-84. <http://www.revistamedicinadelaboratorio.es>
- Baque Choez, L. J., et al. (2023). Aprendizaje móvil (m-learning) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en lengua y literatura. *Polo del Conocimiento*, 8(11).
- Cabero, J. (2014). La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 18(1), 13-28.
- Castillo, J., Méndez, L., & Vargas, P. (2021). Formación por competencias en el laboratorio clínico: Retos en la educación técnica. *Revista de Ciencias de la Salud*, 19(2), 45-58.
- Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. CEPAL.
- Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education. *Computers & Education*, 123, 53-64.
- Gabriel, L. A. C. (2022). Formación de formadores en procesos participativos de las herramientas digitales en el desarrollo del aprendizaje. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/DILEMAS.V9I2.3132>
- García-Valcárcel, A., & Tejedor, F. J. (2017). Integración de las TIC en la docencia universitaria: Estrategias y resultados. *Revista de Educación*, 377, 31-54.
- Gómez, A., & Martínez, R. (2018). Importancia del laboratorio clínico en el diagnóstico médico. *Revista Médica Latinoamericana*, 10(1), 25-33.
- Guzmán, M. del C., et al. (2022). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación inicial del Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 122-131. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.69>
- Hernández Rodríguez, A., Argüelles Pascual, V., & Palacios, R. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Publicación Semestral*, 9(17), 33-34. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/issue/archive>
- Hernández, D., & Cabrera, M. (2022). Innovación tecnológica en el laboratorio clínico y su impacto en la formación profesional. *Educación Médica Superior*, 36(3), 112-120.
- Komar, T., Martyniuk, O., Oseredchuk, O., Tsviakh, O., & Borovskyi, V. (2026). Integración de las tecnologías digitales en el desarrollo de la atención sanitaria entre los estudiantes de educación superior. *Revista Eduweb*, 20(1), 317-335.

<https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2026.20.01.19>

- Kricka, L. J., & Savory, J. (2011). Clinical chemistry and the history of laboratory medicine. *Clinical Chemistry*, 57(8), 1118-1126.
- Kukulska-Hulme, A. (2020). Mobile-assisted language learning. *The Encyclopedia of Applied Linguistics*.
- Lagos, G. G. (2018). El m-learning, un nuevo escenario en la educación superior del Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 3(10).
- López López, R. R., Proaño Reyes, G. M., & Bejarano Gavilanes, X. P. (2025). Integración educativa en la era digital en Ecuador. *Revista Conrado*, 21(104), e4628. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/4628>
- López Marco, B., et al. (2024). Actualización del laboratorio clínico y bioquímico. *Revista Ocronos*, 7(9).
- Morales, F., Jiménez, S., & Castro, L. (2023). Formación técnica en salud en América Latina: Desafíos y perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(1), 77-95.
- OECD. (2010). *Learning for jobs*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org>
- Pérez, J., Rodríguez, M., & López, G. (2020). Evolución del rol del tecnólogo en laboratorio clínico. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 11(4), 56-64.
- Quincha, S., Valenzuela, J., Lozada, L., & Taopanta. (2024). Impacto del uso de herramientas digitales en la enseñanza a los estudiantes de enfermería. *Revisión sistemática. Reincisol*, 3(6), 3491-3513. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)3491-3513](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)3491-3513)
- Quinn, C. (2000). *mLearning: Mobile, wireless, in-your-pocket learning*. LineZine.
- Ramírez Rivera, R. (2025). Integración de Tecnologías Digitales en la Educación Superior Postpandemia: Avances, Desafíos y Perspectivas Futuras. *Innovarium International Journal*, 3(2), 1-13. <https://revinde.org/index.php/innovarium>
- Ramírez, N., Ramírez, H., Rosales, R., & Cerdá, L. (2015). *Tecnologías móviles en el área de la salud [Libro electrónico en CD-ROM]*. ISBN 978-1-939982-17-9.
- Ramírez, P., & Torres, E. (2019). Enfoque por competencias en la formación técnica en salud. *Educación y Salud*, 13(2), 89-98.
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Ean*, (82), 175-195. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rosales Gerpe, M. (2026). *Aprendizaje móvil*. <https://www.docebo.com>
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2010). *A theory of learning for the mobile age*. *The Sage Handbook of E-learning Research*.
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching. *Computers & Education*, 94, 252-275.
- Terán Acosta, G., et al. (2019). Incidencia de dispositivos móviles en la educación en el Ecuador. *Ciencia Digital*, 3(3.4).
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing, and evaluating mobile learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 8(2).
- UNESCO. (2015). *Recomendación relativa a la educación y formación técnica y profesional (EFTP)*. UNESCO.
- Valverde-Berroso, J., et al. (2020). Tendencias en la investigación sobre TIC en educación. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-15.
- Vanegas, N. A. A., & Buriticá, W. A. B. (2025). Integración de tecnologías digitales en la educación para la salud en comunidades rurales. *Interface (Botucatu)*, 29, e240228. <https://doi.org/10.1590/interface.240228>
- World Health Organization. (2011). *Laboratory quality management system handbook*. WHO Press. <https://www.who.int>
- Xubio. (2022). ¿Qué son las tecnologías digitales? Xubio (A company in Visma). <https://blog.xubio.com/tecnologias-digitales/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Lcdo Joshua Misael Orellana Rosado, Mgtr Ana Melina Marquez, Lcda. Inés Mercedes Pacheco Parraa, Alejandro Xavier Coloma Ichazo: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.