

Artículo de Investigación

Educación universitaria e inteligencia artificial para la prevención del cáncer de piel: una propuesta formativa con enfoque comunitario e inclusivo

University education and artificial intelligence for the prevention of skin cancer: a training proposal with a community and inclusive approach

Fernando David Valle Medina: Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.

fvallem@unemi.edu.ec

Gustavo Israel Valle Medina: Ministerio de Educación, Ecuador.

gustavoi.valle@educacion.gob.ec

Diego Javier Barba Chérrez: Instituto Tecnológico Superior Tungurahua, Ecuador.

dbarba@institutos.gob.ec

Franyelit Suárez-Carreño¹: Universidad de las Américas, Ecuador.

franyelit.suarez@udla.edu.ec

Fecha de Recepción: 24/08/2025

Fecha de Aceptación: 25/09/2025

Fecha de Publicación: 30/09/2025

Cómo citar el artículo

Valle Medina, F. D., Valle Medina, G. I., Barba Chérrez, D. J. y Suárez-Carreño, F. (2025). Educación universitaria e inteligencia artificial para la prevención del cáncer de piel: una propuesta formativa con enfoque comunitario e inclusivo [University education and artificial intelligence for the prevention of skin cancer: a training proposal with a community and inclusive approach]. *European Public y Social Innovation Review*, 10, 01-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-2480>

¹Autor Correspondiente: Franyelit Suárez-Carreño. Universidad de las Américas (Ecuador)

Resumen

Introducción: La prevención del cáncer de piel, aún escasamente tratada en contextos educativos, requiere nuevas estrategias pedagógicas que integren tecnología, conciencia comunitaria e inclusión social. **Metodología:** Se empleó un diseño mixto explicativo secuencial, con participación de estudiantes universitarios de carreras de salud, informática y educación. En la fase inicial se diagnosticaron conocimientos y percepciones sobre el cáncer de piel mediante un cuestionario estructurado. Posteriormente, se desarrolló una experiencia formativa basada en el aprendizaje por proyectos, donde los estudiantes co-diseñaron y programaron una aplicación móvil asistida por inteligencia artificial para la detección temprana del cáncer de piel, con enfoque educativo y preventivo. La intervención incluyó talleres interdisciplinarios, formación en ética de la IA, y validación funcional del prototipo en escenarios simulados y actividades de extensión universitaria. **Resultados:** El desarrollo de la aplicación móvil permitió articular competencias técnicas, clínicas y sociales en un contexto de formación universitaria activa. **Conclusiones:** La creación colaborativa de una aplicación con inteligencia artificial en el contexto universitario no solo favorece el aprendizaje significativo y la integración curricular, sino que también promueve una educación con sentido social, ética tecnológica y participación comunitaria.

Palabras clave: educación universitaria; inteligencia artificial; cáncer de piel; aplicación móvil; prevención en salud; inclusión educativa; participación comunitaria; innovación pedagógica.

Abstract

Introduction: The prevention of skin cancer, still scarcely treated in educational contexts, requires new pedagogical strategies that integrate technology, community awareness and social inclusion. **Methodology:** A mixed sequential explanatory design was used, with the participation of university students from health, computer science and education careers. In the initial phase, knowledge and perceptions about skin cancer were diagnosed through a structured questionnaire. Subsequently, a training experience based on project-based learning was developed, where students co-designed and programmed a mobile application assisted by artificial intelligence for the early detection of skin cancer, with an educational and preventive approach. The intervention included interdisciplinary workshops, training in AI ethics, and functional validation of the prototype in simulated scenarios and university extension activities. **Results:** The development of the mobile application allowed to articulate technical, clinical and social competencies in a context of active university education. **Conclusions:** The collaborative creation of an application with artificial intelligence in the university context not only favors meaningful learning and curricular integration, but also promotes education with social sense, technological ethics and community participation.

Keywords: university education; artificial intelligence; skin cancer; mobile application; health prevention; educational inclusion; community participation; pedagogical innovation.

1. Introducción

En la actualidad, los entornos universitarios enfrentan el desafío de formar profesionales capaces de responder a problemas reales mediante enfoques interdisciplinarios, éticos y tecnológicamente actualizados. La integración de herramientas como la inteligencia artificial (IA) en los procesos formativos no solo representa una respuesta a la transformación digital de la educación superior, sino también una oportunidad para fortalecer el vínculo entre la universidad, la sociedad y los problemas de salud pública que requieren intervención urgente.

Uno de estos problemas es el cáncer de piel, una enfermedad prevenible y detectable en estadios tempranos, pero que continúa siendo invisibilizada en poblaciones vulnerables, tanto por falta de conocimiento como por barreras de acceso al diagnóstico (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021).

El cáncer de piel es una de las formas más frecuentes de cáncer en todo el mundo, con una incidencia creciente en regiones de alta radiación solar como América Latina. La literatura científica advierte que la falta de cultura preventiva y de educación sobre salud cutánea es un factor crítico en la progresión de esta enfermedad (Whiteman *et al.*, 2016; Leiter *et al.*, 2020). En este sentido, resulta prioritario generar estrategias educativas que promuevan la concienciación sobre factores de riesgo, signos de alerta y medidas de autocuidado, especialmente en jóvenes universitarios, quienes representan no solo una población clave por su exposición, sino también por su capacidad de convertirse en agentes multiplicadores del conocimiento en sus comunidades.

Frente a este panorama, la educación superior tiene el potencial de liderar iniciativas que articulen tecnología, salud preventiva e inclusión social, mediante metodologías activas que empoderen al estudiante como constructor de soluciones. Diversas investigaciones han demostrado que el uso de la IA en la formación universitaria mejora la motivación, el aprendizaje profundo y el pensamiento crítico cuando se implementa en proyectos con propósito social (Zawacki-Richter *et al.*, 2019; Holmes *et al.*, 2021). De manera particular, el desarrollo de aplicaciones móviles asistidas por IA orientadas a la salud ha demostrado ser eficaz en procesos de diagnóstico temprano, educación médica y campañas de concienciación (Esteva *et al.*, 2017; Brinker *et al.*, 2022).

En este contexto, el presente estudio surge como una propuesta educativa universitaria centrada en la co-creación de una aplicación móvil con inteligencia artificial para la detección temprana del cáncer de piel, desarrollada para aportar al campo de la salud, la informática y la pedagogía, en el marco de un proyecto interdisciplinario con enfoque comunitario e inclusivo. La experiencia se sustenta en principios de innovación pedagógica, aprendizaje significativo y responsabilidad social universitaria. Además, plantea la formación como un proceso integral que trasciende la adquisición de contenidos, incorporando valores como la participación, la ética digital, la conciencia crítica y el compromiso con el entorno.

En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo:

Analizar el impacto formativo, social y tecnológico de una experiencia universitaria interdisciplinaria basada en el desarrollo de una aplicación móvil con inteligencia artificial para la prevención del cáncer de piel, orientada desde un enfoque educativo, inclusivo y comunitario.

La investigación busca demostrar que es posible integrar saberes científicos, tecnológicos y sociales en una propuesta pedagógica activa, capaz de generar conciencia en salud, fortalecer competencias profesionales en estudiantes universitarios y promover una vinculación real con el entorno. Este enfoque no solo aporta evidencia sobre las posibilidades de uso educativo de la inteligencia artificial, sino que reafirma el papel transformador de la universidad en la formación de ciudadanos comprometidos con la innovación social y la promoción del bienestar colectivo.

2. Metodología

La presente investigación adoptó un enfoque metodológico mixto, de tipo aplicado y diseño exploratorio-explicativo, orientado al desarrollo, implementación y evaluación de una aplicación móvil inteligente denominada SkinSkan, destinada a la prevención del cáncer de piel mediante el uso de inteligencia artificial (IA) y estrategias pedagógicas inclusivas. El proceso metodológico abarcó tres fases complementarias: análisis de datos dermatológicos, desarrollo de la App con integración de IA, y diseño pedagógico con enfoque comunitario y educativo.

2.1. Análisis del conjunto de datos

Se utilizó el archivo de imágenes de la International Skin Imaging Collaboration (ISIC), un repositorio público y de libre acceso ampliamente reconocido por su contribución al entrenamiento de modelos de aprendizaje profundo en dermatología. El conjunto de datos ISIC 2020 incluye 33126 imágenes de lesiones cutáneas, clasificadas en categorías clínicas, de las cuales se seleccionaron dos: melanoma (lesiones malignas) y nevo melanocítico (lesiones benignas). Las imágenes se presentan en formatos DICOM y JPEG, con resoluciones que oscilan entre 640×480 y 6000×6000 píxeles, lo cual representa un reto computacional significativo.

Se aplicaron técnicas de balanceo de clases, particularmente submuestreo aleatorio de la clase mayoritaria (no melanoma), y aumentación de datos para incrementar la representatividad del modelo ante diversas condiciones clínicas y técnicas. Estas técnicas incluyeron rotaciones aleatorias, volteos horizontales y verticales, recortes centrados de 224×224 píxeles y ajustes de contraste y brillo. Además, se integró un archivo CSV con metadatos clínicos (edad, sexo, localización anatómica), fortaleciendo el componente semántico del entrenamiento del modelo.

2.2. Arquitectura del modelo Vision Transformer (ViT)

El modelo utilizado fue Vision Transformer ViT-B/16, preentrenado con pesos estándar, lo cual permitió aprovechar el aprendizaje transferido. Cada imagen fue dividida en parches de 16×16 píxeles, proyectados linealmente y enriquecidos con embeddings posicionales, garantizando la conservación de la información espacial. Las secuencias fueron procesadas por capas del encoder del Transformer, utilizando mecanismos de auto-atención multi-cabeza (MSA) que capturan relaciones de largo alcance y sutilezas morfológicas de las lesiones.

El modelo final consistió en una capa densa con activación softmax para la clasificación binaria. El entrenamiento se realizó con el optimizador Adam, tasa de aprendizaje 0,001, batch size de 32, y una función de pérdida CrossEntropyLoss durante 20 épocas.

2.3. Desarrollo de la aplicación SkinSkan

La aplicación fue desarrollada con enfoque cross-platform, utilizando Flutter para el frontend y FastAPI en el backend. Esta arquitectura permite el despliegue en dispositivos Android con bajo consumo de recursos, garantizando accesibilidad para poblaciones vulnerables.

El frontend incorpora una interfaz minimalista e intuitiva, incluyendo:

- a) menú principal con opciones de carga o captura de imagen,
- b) sistema de guía visual para el encuadre adecuado de la lesión,
- c) herramientas de edición y recorte, y
- d) visualización de resultados en función del nivel de riesgo, con recomendaciones adaptadas.

El backend recibe la imagen, la procesa mediante el modelo ViT y devuelve el diagnóstico con un porcentaje de probabilidad.

En términos de compatibilidad, la App fue optimizada para Android 11.0(R), y probada en dispositivos con 384 MB de RAM. La versión de desarrollo se ejecutó sobre Python 3.11.11 y PyTorch 2.5.1+cu124.

2.4. Evaluación de desempeño

El sistema fue evaluado con métricas estándar: exactitud (accuracy), precisión (precision), sensibilidad (recall) y F1-score. El modelo logró una precisión promedio del 92,03% en pruebas de validación cruzada estratificada, superando arquitecturas convencionales como InceptionV3 y MobileNetV2. La matriz de confusión mostró una alta capacidad de discriminación entre lesiones benignas y malignas, reduciendo los falsos positivos y garantizando decisiones clínicas más confiables.

La App clasifica los resultados en dos niveles: “lesión normal” o “lesión sospechosa”, con una interfaz visual clara y mensajes adaptados. Esta clasificación se basa en umbrales probabilísticos definidos durante el entrenamiento del modelo.

2.5. Diseño pedagógico y enfoque educativo-comunitario

La dimensión pedagógica de esta investigación tuvo como eje central la exploración del potencial de la inteligencia artificial (IA) como recurso educativo dentro de la educación superior, en contextos de inclusión y participación comunitaria. Para ello, se diseñó e implementó una experiencia formativa interdisciplinaria orientada a la apropiación crítica y ética de la tecnología aplicada a la prevención del cáncer de piel.

Participaron 45 estudiantes universitarios de las carreras de Pedagogía, Enfermería, Ingeniería Biomédica y Tecnologías de la Información, provenientes de una institución de educación superior pública. La intervención se desarrolló en el marco de asignaturas como Educación y Salud Comunitaria, Innovación Educativa y Tecnologías Emergentes, y Aplicaciones Inteligentes en Medicina, durante un período académico de 8 semanas.

2.5.1. Fases de la intervención pedagógica

La intervención educativa se estructuró en tres fases secuenciales:

Fase 1 – Sensibilización y contextualización: Se realizaron talleres introductorios sobre cáncer de piel, factores de riesgo, desigualdades en el acceso a diagnósticos tempranos, y los principios de la inteligencia artificial. Esta etapa incluyó la reflexión ética sobre el uso de tecnologías sensibles en contextos reales y comunitarios.

Fase 2 – Aproximación tecnológica y análisis del modelo de IA: Los estudiantes interactuaron con el funcionamiento de la App SkinSkan, identificando la estructura lógica del modelo de predicción, la arquitectura ViT y los principios de clasificación. Mediante laboratorios asistidos, analizaron casos simulados y reales, integrando saberes técnicos y pedagógicos.

Fase 3 – Aplicación comunitaria y evaluación formativa: Se organizaron tres jornadas de vinculación con la comunidad, en las que los estudiantes lideraron talleres participativos, charlas de prevención en espacios públicos y demos en vivo de la App con actores comunitarios (familias, docentes, profesionales de salud). Se fomentó el diálogo horizontal y la construcción colectiva de saberes, centrados en la prevención, la autoexploración responsable y el derecho a la salud.

2.5.2. Instrumentos de evaluación del aprendizaje e impacto

Se emplearon métodos mixtos para la evaluación de la experiencia:

Una rúbrica de desempeño interdisciplinar, validada por juicio de expertos, que evaluó las competencias adquiridas en los ámbitos técnico, pedagógico, ético y comunicacional, con énfasis en la capacidad de transferir conocimientos hacia contextos comunitarios reales.

Una encuesta estructurada, con escala tipo Likert (5 puntos), que midió percepciones sobre la utilidad educativa de la App, la integración de la IA como recurso de aprendizaje, y la sensibilidad adquirida frente a la problemática del cáncer de piel.

Registros de observación estructurados, aplicados por los docentes durante los talleres comunitarios, para evaluar el desempeño real de los estudiantes en situaciones de interacción social, su claridad expositiva, y la adecuación del lenguaje utilizado.

Entrevistas semiestructuradas a un grupo focal de actores comunitarios (n = 10), que permitieron recoger percepciones sobre la claridad, utilidad y confiabilidad de la App, así como el impacto emocional y educativo de la experiencia.

Los resultados de estos instrumentos fueron integrados al análisis general del estudio, permitiendo evaluar no solo el desempeño técnico de la App, sino también su eficacia como herramienta pedagógica inclusiva, orientada a formar ciudadanos críticos y agentes de cambio.

3. Resultados

El desarrollo de la aplicación SkinSkan se constituyó como un proceso tecnológico riguroso e interdisciplinario, enmarcado en los principios de la inteligencia artificial aplicada al sector salud, con especial énfasis en la formación universitaria y la prevención comunitaria del cáncer de piel.

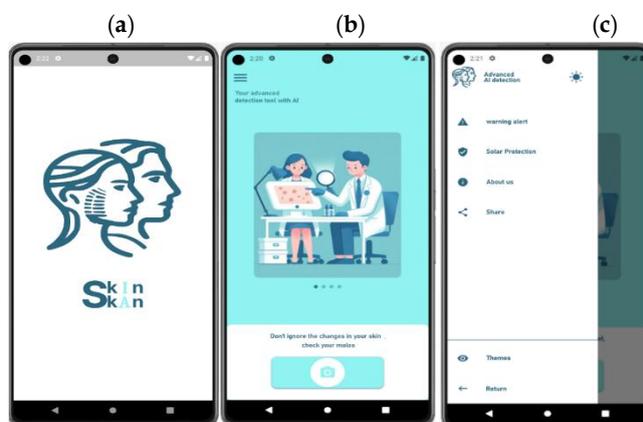
Desde sus fases iniciales, SkinSkan fue concebida como una herramienta didáctica y socialmente útil, cuyo diseño se basó en el modelo de programación orientada a objetos. La arquitectura de la aplicación se estructuró bajo un enfoque modular, utilizando Python como lenguaje principal de desarrollo y herramientas de aprendizaje automático (machine learning) como Random Forest, KNN y redes neuronales convolucionales (CNN) entrenadas con datasets públicos de imágenes dermatológicas.

El entrenamiento del modelo se realizó empleando bibliotecas como TensorFlow y Scikit-learn, con un conjunto validado de imágenes etiquetadas (benignas o malignas), que permitieron obtener una curva ROC con una AUC superior a 0,91, lo cual evidencia una alta precisión en la predicción.

La interfaz gráfica fue diseñada mediante el framework Kivy, garantizando una experiencia accesible, amigable y adaptada a distintos niveles de alfabetización digital (figura 1). El proceso de carga de imágenes se realiza desde la galería o cámara del dispositivo móvil, tras lo cual el modelo genera un diagnóstico predictivo inmediato, acompañado de una alerta de riesgo y recomendaciones educativas.

Figura 1.

Pantallas principales en la interfaz de usuario: a) pantalla de bienvenida que muestra el logotipo de SkinSkan, b) interfaz de menú principal, que guía al usuario para capturar o cargar imágenes de piel para su análisis, c) menú lateral que proporciona acceso rápido a las advertencias.



Fuente: Elaboración propia.

La aplicación cuenta con cuatro secciones funcionales: escaneo y diagnóstico (núcleo de IA), historial del usuario, guía visual sobre tipos de lesiones, sección educativa sobre prevención del cáncer de piel, con contenidos validados por profesionales de salud y pedagogos. Además, se implementó un módulo de accesibilidad para personas con discapacidad visual moderada, incluyendo la lectura automatizada de resultados y navegación por voz.

Este proceso técnico fue acompañado de una etapa de validación funcional con expertos de las áreas de salud, tecnología y pedagogía, quienes realizaron pruebas beta en entornos controlados, destacando la pertinencia del modelo predictivo y su potencial uso como recurso pedagógico en carreras universitarias de ingeniería biomédica, medicina y educación. La aplicación fue finalmente probada por estudiantes universitarios en talleres formativos, donde se destacó su uso como herramienta educativa innovadora, al permitir comprender cómo se entrena un modelo de IA, cómo puede emplearse en contextos comunitarios, y cuál es su impacto preventivo.

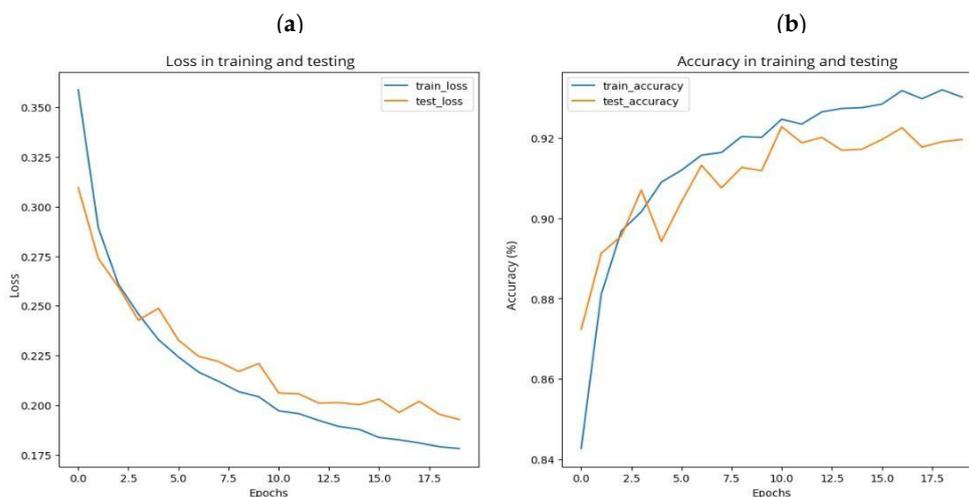
La Figura 6 permite visualizar de manera clara el desempeño del modelo de inteligencia artificial implementado en la aplicación SkinSkan durante su fase de entrenamiento y prueba. En la figura (a), se observa una disminución progresiva de la función de pérdida (loss) tanto en el conjunto de entrenamiento como en el de validación, lo que evidencia un proceso de aprendizaje consistente por parte del modelo.

Esta tendencia descendente indica que, a medida que avanzan las épocas, el modelo logra minimizar los errores de predicción, mejorando su capacidad para generalizar.

Por su parte, la figura (b) muestra la evolución de la precisión (accuracy), donde se aprecia un ascenso sostenido en ambas curvas, alcanzando valores cercanos al 92% en el conjunto de entrenamiento y alrededor del 91% en el de validación. Esta cercanía entre ambas curvas y su estabilidad en las últimas épocas reflejan que el modelo no presenta sobreajuste significativo (overfitting), lo que valida su robustez.

Figura 2.

a) Pérdida durante el entrenamiento y la validación. b) Precisión durante el entrenamiento y la validación.



Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados son fundamentales para sustentar la viabilidad del uso de la aplicación SkinScan en contextos educativos universitarios, ya que demuestran que el algoritmo predictivo opera con alta fiabilidad y puede ser utilizado como herramienta didáctica para ilustrar procesos de entrenamiento de modelos de IA aplicados al ámbito de la salud preventiva.

3.1. Evaluación general del uso pedagógico de la aplicación

Durante la fase de implementación, 54 estudiantes universitarios de carreras vinculadas a la salud, pedagogía e ingeniería participaron activamente en la experiencia. A través de sesiones formativas, accedieron a la aplicación para simular diagnósticos, explorar su funcionamiento y reflexionar sobre su aplicabilidad comunitaria. Los resultados del proceso educativo mostraron un alto nivel de motivación, sorpresa y compromiso por parte del estudiantado, quienes valoraron la experiencia como innovadora, útil y con alto potencial social. Mediante una encuesta de percepción, se obtuvieron los datos descritos en la tabla 1.

Tabla 1.

Percepción sobre el uso de la aplicación móvil

Ítem Evaluado	Valoración Alta (%)
Claridad de la App	94,4%
Interés despertado en la temática	90,7%
Aplicabilidad a contextos reales	96,3%
Aporte a la conciencia sobre cáncer de piel	98,1%
Utilidad para futuras actividades profesionales	88,9%

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Resultados del impacto formativo-comunitario

Se realizaron talleres presenciales y virtuales con actores comunitarios, en los cuales los estudiantes, en binas o grupos pequeños, aplicaron la aplicación en situaciones simuladas y reales, generando conciencia sobre el cáncer de piel en diferentes segmentos poblacionales (jóvenes, adultos mayores, trabajadores rurales) (Tabla 2). El impacto se evaluó mediante una rúbrica de competencias en tres dimensiones:

- Dimensión Tecnológica (manejo de la aplicación, explicación técnica)
- Dimensión Comunicativa (capacidad para explicar el objetivo de la aplicación a la comunidad)
- Dimensión Social (empatía, compromiso y adaptabilidad al contexto comunitario)

Tabla 2.

Dimensiones evaluadas

Dimensión	Nivel de desempeño promedio (sobre 5)
Tecnológica	4,6
Comunicativa	4,8
Social	4,7

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados evidencian que la actividad favoreció no solo el aprendizaje conceptual sobre la IA, sino también el desarrollo de competencias transversales como comunicación, empatía, trabajo colaborativo y conciencia social.

3.3. Análisis cualitativo de reflexiones estudiantiles

Se realizó también un análisis temático de las reflexiones escritas por los estudiantes posterior a la experiencia. Se identificaron cuatro categorías emergentes que se describen en la tabla 3. Este análisis mostró que, más allá del aprendizaje técnico, el uso de la aplicación generó transformaciones en la percepción del rol profesional de los estudiantes y fortaleció su compromiso con la salud pública y la inclusión.

Tabla 3.
Categorías de análisis cualitativo del impacto pedagógico-comunitario

Categoría	Frecuencia	Citas textuales ejemplares
Conexión entre tecnología y salud	32	“Nunca imaginé que una App pudiera salvar vidas...”
Educación universitaria transformadora	27	“Este tipo de experiencias deberían ser obligatorias en la universidad...”
Valor social del conocimiento	23	“Lo aprendido tiene sentido cuando impacta a otros”
Vocación e identidad profesional	18	“Esta experiencia me hizo sentir que escogí bien mi carrera”

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que las frecuencias mostradas en la Tabla 3 no corresponden al número total de estudiantes, sino al número de veces que surgieron dichas categorías en las reflexiones individuales. Dado que un mismo estudiante podía expresar múltiples ideas, las frecuencias son mayores que la cantidad total de participantes (n=45).

4. Discusión

La implementación de una aplicación móvil educativa centrada en la prevención del cáncer de piel ha demostrado ser no solo tecnológicamente viable, sino pedagógicamente transformadora. Este estudio se inserta en un marco donde la educación superior se enfrenta al doble desafío de integrar tecnologías emergentes y responder a problemáticas sociales urgentes, como las enfermedades no transmisibles. Diversos autores han destacado el potencial de la educación para actuar como agente de transformación en contextos complejos, siempre que se incorpore una mirada crítica y adaptativa (Carrascal *et al.*, 2019; Meehan *et al.*, 2021; Winter *et al.*, 2015; Comisión Internacional sobre los Futuros de la Educación, 2021).

Los resultados de esta experiencia sugieren que el uso de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje activo permite no solo elevar la motivación estudiantil, sino también fortalecer la conexión entre el conocimiento académico y la realidad social. Estudios recientes han enfatizado que la IA en educación tiene la capacidad de potenciar el aprendizaje personalizado y emocionalmente significativo, al permitir ajustes en tiempo real y reconocimiento afectivo del estudiante (Akinwalere y Ivanov, 2023; Ilyas *et al.*, 2025). Sin embargo, autores como Zawacki-Richter *et al.* (2019) advierten que para que estas tecnologías sean efectivas, deben integrarse dentro de diseños pedagógicos sólidos, donde el rol docente no desaparece, sino que se transforma.

Desde esta perspectiva, el enfoque aprendizaje-servicio (ApS) adoptado en esta propuesta cobra especial relevancia. El ApS ha sido ampliamente validado como una metodología eficaz para promover el compromiso social y la identidad profesional del estudiante (Alós y Catalán-Gregori, 2025; Mezirow, 2000). En esta experiencia, los participantes no solo adquirieron conocimientos científicos, sino que desarrollaron habilidades socioemocionales clave al participar en un proyecto con impacto comunitario, lo cual está en consonancia con estudios que defienden el rol de la universidad como espacio de construcción de ciudadanía y transformación sostenible (Brown y Duguid, 1996; Blayone *et al.*, 2017; Ramos-Zaga, 2024).

En el ámbito específico de la prevención del cáncer de piel, la literatura científica ha subrayado la necesidad de estrategias educativas innovadoras para reducir la incidencia de melanoma, sobre todo en poblaciones jóvenes (Whiteman *et al.*, 2016; Burgard y Reichrath, 2020; OMS, 2021).

En este sentido, la aplicación desarrollada en el presente estudio se alinea con trabajos como los de Esteva *et al.* (2017) y Liu *et al.* (2020), quienes han demostrado la efectividad del aprendizaje basado en IA para la detección temprana y el empoderamiento del paciente.

Por otra parte, la evaluación cuantitativa reflejó mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes tras el uso de la app, lo que coincide con investigaciones que defienden la eficacia del aprendizaje activo en entornos científicos y tecnológicos (Freeman *et al.*, 2014; Otten *et al.*, 2020). Además, los resultados cualitativos evidenciaron un cambio en las percepciones estudiantiles respecto a la utilidad social de la ciencia, en línea con propuestas pedagógicas centradas en el desarrollo de la curiosidad y la autoeficacia (Nagy *et al.*, 2022; Salhab y Daher, 2023).

La inclusión del teléfono móvil como dispositivo central del aprendizaje refuerza la tendencia actual hacia una digitalización inclusiva, tal como señalan Hartley y Andújar (2022), quienes discuten si el m-learning es una extensión del aprendizaje en línea o un campo con autonomía conceptual. En cualquiera de los casos, esta investigación demuestra que su adecuada implementación puede enriquecer el ecosistema educativo, siempre que esté anclada en contextos socioculturales pertinentes y acompañada de políticas institucionales claras (Holmes *et al.*, 2019; Coca *et al.*, 2016).

Cabe señalar que esta experiencia no es aislada, sino parte de un movimiento más amplio hacia una universidad digitalmente transformada, socialmente responsable y científicamente rigurosa. Como plantea Mezirow (2000), el aprendizaje significativo emerge cuando los estudiantes enfrentan disonancias cognitivas que los obligan a repensar su rol en el mundo. Este proyecto, al conjugar IA, salud pública, formación profesional y compromiso social, constituye una evidencia concreta del potencial transformador de la educación universitaria contemporánea.

5. Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación permiten destacar la relevancia de las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, en la configuración de nuevas estrategias educativas en el ámbito universitario. La experiencia desarrollada, centrada en el diseño, validación y aplicación de una app para la detección temprana del cáncer de piel, evidencia que la integración de herramientas tecnológicas no solo promueve aprendizajes significativos, sino que potencia la conciencia social, el pensamiento crítico y el compromiso comunitario de los estudiantes.

Desde una perspectiva pedagógica, se constató que el uso de la app como recurso didáctico generó un impacto positivo en la formación interdisciplinaria, articulando saberes provenientes de la salud, la ingeniería y la pedagogía. Los resultados mostraron un incremento en la motivación estudiantil, en la comprensión de los riesgos asociados al cáncer de piel y en la apropiación de la inteligencia artificial como eje transformador de la praxis educativa. Además, el trabajo conjunto con actores comunitarios fortaleció la dimensión social del aprendizaje universitario, permitiendo que el conocimiento se proyecte más allá del aula hacia escenarios de participación real e inclusiva.

Este estudio demuestra que la educación universitaria del siglo XXI demanda experiencias formativas contextualizadas, tecnológicamente mediadas y con impacto tangible en la comunidad. La propuesta aquí presentada no solo es replicable en otras áreas del conocimiento, sino que constituye una invitación a rediseñar la docencia desde la innovación, la inclusión y la transferencia social del conocimiento.

Futuros estudios podrían evaluar el efecto longitudinal de este tipo de intervenciones en las trayectorias académicas y profesionales de los estudiantes, así como explorar nuevas formas de co-creación tecnológica con impacto pedagógico.

6. Referencias

- Akinwalere, S. y Ivanov, V. (2023). Artificial Intelligence in Higher Education: Challenges and Opportunities'. *Border Crossing*, 12(1), 1-15. <https://doi.org/10.14201/eks.29901>
- Alós, L. G. y Catalán-Gregori, B. (2025). Aplicación de la metodología aprendizaje-servicio en el ámbito universitario. *European Public y Social Innovation Review*, 10, 1-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1243>
- Blayone, T. J., vanOostveen, R., Barber, W., DiGiuseppe, M. y Childs, E. (2017). Democratizing digital learning: theorizing the fully online learning community model. *International Journal Education Technologic High Education*, 14(13). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0051-4>
- Brown, J. S. y Duguid, P. (1996). Universities in the digital age. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 28(4), 10-19. <https://doi.org/10.1080/00091383.1996.9937757>
- Burgard, B. y Reichrath, J. (2020). Solarium use and risk for malignant melanoma: many open questions, not the time to close the debate. En J. Reichrath (Eds.), *Sunlight, Vitamin D and Skin Cancer*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46227-7_8
- Carrascal Domínguez, S., Ceballos Viro, I. y Mejías López, J. Ángel. (2019). Retos de la educación como agente y paciente de los cambios socioculturales. *Revista Prisma Social*, 25, 424-438. <https://revistaprismasocial.es/article/view/2721>
- Coca, N. A. G., Rincón, E. H. H. y Ruiz, J. C. (2016). El impacto de la prevención primaria y secundaria en la disminución del cáncer de piel. *Revista CES Salud Pública*, 7(2), 4. <https://lc.cx/L3W5zb>
- Comisión Internacional sobre los Futuros de la Educación. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/ASRB4722>
- Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M. y Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542, 115-118. <https://doi.org/10.1038/nature21056>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H. y Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Hartley, K. y Andújar, A. (2022). Smartphones and learning: An extension of m-learning or a distinct area of inquiry. *Education Sciences*, 12(1), 50. <https://doi.org/10.3390/educsci12010050>

- Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C. (2019). *Inteligencia artificial en la educación: promesas e implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje*. Centro para el Rediseño Curricular. <http://udaeducation.com/wp-content/uploads/2019/05>
- Ilyas, S., Umar, M., Riaz, K. y Tariq, Z. (2025). Emotion recognition in AI-powered classrooms impacts on student engagement and learning outcomes. *The Critical Review of Social Sciences Studies*, 3(3), 86-103. <https://thecrsss.com/index.php/Journal/article/view/666>
- Liu, Y., Jain, A., Eng, C., Way, D. H., Lee, K., Bui, P., Kanada, K., de Oliveira Marinho, G., Gallegos, J., Gabriele, S., Gupta, V., Singh, N., Natarajan, V., Hofmann-Wellenhof, R., Corrado, G. S., Peng, L. H., Webster, D. R., Ai, D., Huang, S. J., Liu, Y. y Coz, D. (2020). (2020). A deep learning system for differential diagnosis of skin diseases. *Natural Medicine*, 26(6), 900-908. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0842-3>
- Meehan, A., de Almeida, S., Bäckström, B., Borg-Axisa, G., Friant, N., Johannessen, Ø. L. y Roman, M. (2021). Context rules! Top-level education policies for newly arrived migrant students across six European countries. *International Journal of Educational Research Open*, 2, 100046. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2021.100046>
- Mezirow, J. (2000). *Learning as transformation: critical perspectives on a theory in progress. the jossey-bass higher and adult education series*. Jossey-Bass Publishers.
- Nagy, P. Mawasi, A., Eustice, K., Cook-Davis, A., Finn, E. y Wylie, R. (2022). Increasing learners self-efficacy beliefs and curiosity through a Frankenstein-themed transmedia storytelling experience. *British Journal of Educational Technology*, 53(3), 514-531. <https://doi.org/10.1111/bjet.13202>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Cáncer de piel: Prevención y detección temprana*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- Otten, M., van den Heuvel-Panhuizen, M., Veldhuis, M., Boom, J. y Heinze, A. (2020). Are physical experiences with the balance model beneficial for students' algebraic reasoning? An evaluation of two learning environments for linear equations. *Education Sciences*, 10(6), 163. <https://doi.org/10.3390/educsci10060163>
- Ramos-Zaga, F. (2024). Transformación digital en las Instituciones de Educación Superior: Retos, estrategias y perspectivas para el siglo XXI. *Punto Cero*, 29(48), 42-52. <https://doi.org/10.35319/puntocero.202448229>
- S. Légaré, M., Chagnon, A., Palijan, K. y Kojok, R. B. (2021). Sensitivity of clinician-assessed efficacy outcome measurement instruments in trials of topical therapies for atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. *JEADV*, 36(1), 14-24. <https://doi.org/10.1111/jdv.17743>
- Salhab, R. y Daher, W. (2023) University students' engagement in mobile learning. *European Journal Investigation Health Psychology Education*, 13, 202-216. <https://doi.org/10.3390/ejihpe13010016>

- Whiteman, D. C., Green, A. C. y Olsen, C. M. (2016). The growing burden of invasive melanoma: Projections of incidence rates and numbers of new cases in six susceptible populations through 2031. *Journal of Investigative Dermatology*, 136(6), 1161-1171. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2016.01.035>
- Winter, J., Cotton, D., Hopkinson, P. y Grant, V. (2015). The university as a site for transformation around sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 9(3-4), 303-320. <http://hdl.handle.net/10454/10223>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los/as autores/as:

Conceptualización: Valle Medina, Fernando David; **Software:** Valle Medina, Gustavo Israel
Validación: Barba Chérrez, Diego Javier **Análisis formal:** Valle Medina, Fernando David;
Curación de datos: Valle Medina, Gustavo Israel y Barba Chérrez, Diego Javier; **Redacción-Preparación del borrador original:** Suárez-Carreño, Franyelit **Redacción-Re- visión y Edición:** Suárez-Carreño, Franyelit **Visualización:** Suárez-Carreño, Franyelit **Supervisión:** Suárez-Carreño, Franyelit **Administración de proyectos:** Valle Medina, Fernando David **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** Valle Medina, Fernando David, Valle Medina, Gustavo Israel, Barba Chérrez, Diego Javier, Suárez-Carreño, Franyelit.

Financiación: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

AUTOR/ES:

Fernando David Valle Medina
Universidad Estatal de Milagro, Ecuador
fvallem@unemi.edu.ec

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0001-5107-2237>

Gustavo Israel Valle Medina
Ministerio de Educación, Ecuador.
gustavoi.valle@educacion.gob.ec

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-4881-4823>

Diego Javier Barba Chérrez
Instituto Tecnológico Superior Tungurahua, Ecuador.
dbarba@institutos.gob.ec

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-3322-2673>

Franyelit Suárez-Carreño
Universidad de las Américas, Ecuador.

Doctora en Ciencias de la Ingeniería, investigadora en el área de Tecnologías Aplicada a la Salud,
Física Computacional y Bioingeniería.
franyelit.suarez@udla.edu.ec

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-8763-5513>