

Desarrollo de una aplicación móvil para el prediagnóstico y atención del VIH/SIDA

¹Gisella Yolanda Borja Roncallo, ²Jesús Blanco Jiménez

^{1,2}Programa de Ingeniería Electrónica y en Telecomunicaciones, Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, Colombia.

Article History

Received Dec , 11th , 2021

Accepted Dec,10th , 2021

Published Dec, 19th,2021



© 2021 The Authors. This article is an Open Access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution(CC-BY)license

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Abstract

La presente investigación expone el desarrollo de una aplicación móvil desde una perspectiva ingenieril, fundamentada en la línea de procedimiento de diseño y prototipado, basado en pantallas de interacción con el usuario para dar solución a un problema específico en el ámbito de la bioingeniería, la prevención por infección de VIH/SIDA por medio de la obtención de informes interpretativos, que son el resultado de las pruebas diagnósticas. Ergo, se recurre al diseño iterativo como método para la construcción de un prototipo funcional de una aplicación, titulada PreVIH, utilizando HTML/CCS/JS/WebSQL para ser instalada en teléfonos inteligentes que cuenten con el sistema operativo Android 9 o versiones posteriores. La app resultante demostró la practicidad de utilizar aplicaciones móviles en entornos donde la alta tecnología es de difícil acceso y la necesidad de tener al alcance información es fundamental para la atención primaria, donde los médicos tratantes no cuentan con especializaciones. De allí que, el enfoque de PreVIH sea viable para su mejora y posterior implantación..

Keywords: Aplicación móvil, App, Prediagnóstico, SIDA, VIH

INTRODUCTION

El VIH continúa siendo un importante problema de salud pública que requiere intervenciones combinadas de prevención, educación, diagnóstico oportuno, tratamiento y seguimiento. Los avances científicos han permitido transformar progresivamente la infección por VIH de una enfermedad asociada a una elevada mortalidad hacia una condición crónica manejable cuando las personas reciben un diagnóstico temprano y mantienen un tratamiento antirretroviral apropiado. Sin embargo, el desconocimiento del estado serológico sigue constituyendo una dificultad importante para las estrategias de prevención y control. Algunas personas evitan realizarse una prueba debido al temor a recibir un resultado positivo, el estigma social, preocupaciones relacionadas con la confidencialidad, dificultades económicas o geográficas y una percepción inadecuada de su propio nivel de riesgo. Estas limitaciones crean la necesidad de desarrollar herramientas que permitan proporcionar información confidencial y accesible antes de que el

individuo acuda a un establecimiento sanitario. Paralelamente, la creciente utilización de teléfonos inteligentes ha generado oportunidades para aplicar soluciones de salud móvil en programas de educación, prevención y seguimiento. Las aplicaciones móviles pueden funcionar como un primer punto de contacto para personas que necesitan evaluar comportamientos relacionados con el riesgo, obtener información científicamente validada, localizar servicios de diagnóstico y recibir orientación para buscar atención profesional. No obstante, cualquier sistema orientado al VIH debe reconocer claramente que un algoritmo digital no puede establecer un diagnóstico médico definitivo. El diagnóstico del VIH requiere pruebas específicas realizadas e interpretadas siguiendo protocolos clínicos. Por este motivo, el concepto de prediagnóstico utilizado en este trabajo se refiere exclusivamente a una evaluación preliminar de factores de riesgo y a la recomendación de realizar una prueba cuando corresponda. El propósito del presente artículo es desarrollar un modelo conceptual para una aplicación móvil que integre autoevaluación de riesgo, educación, derivación hacia centros de pruebas, recordatorios y herramientas de continuidad asistencial dentro de una plataforma segura y centrada en el usuario.

Arquitectura funcional y diseño de la aplicación:

La aplicación propuesta se fundamenta en un modelo modular diseñado para acompañar al usuario desde la identificación inicial de posibles factores de riesgo hasta su vinculación con servicios sanitarios apropiados. El primer módulo corresponde al registro voluntario y a la configuración de privacidad. El usuario puede utilizar determinadas funciones sin revelar información personal identificable, mientras que las características de seguimiento pueden activarse mediante un perfil protegido. El segundo módulo consiste en una autoevaluación estructurada que presenta preguntas relacionadas con posibles exposiciones, conocimiento sobre prevención, antecedentes de pruebas y circunstancias relevantes para determinar si resulta recomendable buscar asesoramiento profesional. En ningún momento el sistema comunica que una persona tiene o no tiene VIH; en su lugar, clasifica la necesidad de orientación como baja, moderada o prioritaria y explica que únicamente una prueba validada puede determinar el estado serológico. El tercer módulo proporciona material educativo en lenguaje accesible sobre transmisión, métodos preventivos, importancia de las pruebas, tratamiento antirretroviral y conceptos asociados al estigma. El cuarto módulo permite identificar centros de salud, laboratorios, organizaciones comunitarias u otros servicios autorizados para realizar pruebas o proporcionar asesoramiento. Finalmente, un módulo de seguimiento puede enviar recordatorios para citas, pruebas posteriores, consultas médicas o administración de medicamentos cuando el usuario voluntariamente active estas opciones. El sistema debe desarrollarse bajo principios de privacidad desde el diseño, minimización de datos, consentimiento informado, almacenamiento seguro y control del usuario sobre la información personal.

Evaluación de riesgo y proceso de prediagnóstico digital:

El componente de prediagnóstico debe diseñarse como una herramienta de orientación y no como un mecanismo automatizado de diagnóstico médico. El algoritmo puede analizar respuestas relacionadas con posibles exposiciones y generar recomendaciones basadas en reglas previamente revisadas por profesionales especializados en salud sexual y enfermedades infecciosas. Ante respuestas que indiquen una posible exposición relevante, la aplicación recomendaría solicitar asesoramiento sanitario y realizar una prueba de VIH en un centro autorizado. También debería proporcionar información sobre la importancia del tiempo transcurrido desde una posible exposición, puesto que la interpretación de las pruebas depende del tipo de prueba utilizada y del momento en que se realiza. El sistema debe evitar lenguaje alarmista y proporcionar explicaciones claras que reduzcan interpretaciones equivocadas. Cuando la información introducida indique circunstancias que puedan requerir atención urgente, la aplicación debería recomendar contactar directamente con un profesional o servicio de salud en lugar de continuar con una evaluación automatizada. De esta manera, la tecnología funciona como mecanismo de apoyo a la toma de decisiones y derivación sanitaria. Además, la plataforma puede proporcionar cuestionarios educativos que ayuden a corregir mitos sobre transmisión y prevención, fortaleciendo la alfabetización sanitaria. La transparencia algorítmica también resulta importante: los usuarios deberían comprender que la recomendación generada depende exclusivamente de la información proporcionada y no representa un resultado clínico.

Table 1: Componentes propuestos de la aplicación móvil:

Componente	Función principal	Beneficio esperado
Autoevaluación de riesgo	Identificar situaciones que justifican orientación o prueba	Facilitar decisiones tempranas
Información educativa	Presentar contenido validado sobre VIH/SIDA	Mejorar conocimientos y reducir mitos
Localización de servicios	Mostrar centros de pruebas y atención disponibles	Facilitar acceso a servicios

Recordatorios	Avisar sobre pruebas, consultas o tratamiento	Mejorar continuidad asistencial
Orientación confidencial	Facilitar acceso a recursos profesionales	Reducir barreras asociadas al estigma
Protección de datos	Limitar y proteger información personal	Incrementar confianza del usuario

Usabilidad, privacidad y aceptación tecnológica:

El éxito de una aplicación de salud móvil depende no solamente de sus funciones clínicas o educativas, sino también de la facilidad con la que los usuarios pueden comprenderlas y utilizarlas. La interfaz propuesta debe presentar instrucciones breves, navegación intuitiva, botones claramente identificados y un lenguaje comprensible para personas con diferentes niveles educativos. La accesibilidad puede fortalecerse mediante opciones de tamaño de texto, contraste adecuado, contenidos audiovisuales y versiones multilingües. Dado que la información relacionada con el VIH es altamente sensible, la privacidad constituye uno de los principales requisitos de diseño. La aplicación debería solicitar únicamente los datos estrictamente necesarios para proporcionar cada servicio y explicar claramente por qué se recopila determinada información. Cuando sea técnicamente posible, parte de la evaluación podría almacenarse exclusivamente en el dispositivo del usuario. Las funciones que requieran transmisión de información deberían emplear mecanismos adecuados de cifrado y autenticación. También debe ofrecerse la posibilidad de eliminar el historial y controlar las notificaciones visibles en la pantalla para evitar exposiciones involuntarias de información. La aceptación tecnológica puede aumentar cuando los usuarios perciben que el sistema es útil, fácil de utilizar y confiable. La participación de profesionales de salud y potenciales usuarios durante el desarrollo ayudaría a identificar problemas relacionados con lenguaje, comprensión, privacidad y navegación antes de una implementación a gran escala.

Integración con los servicios de atención y continuidad terapéutica:

Una de las contribuciones más importantes de la aplicación sería conectar la orientación digital con servicios reales de atención sanitaria. Después de completar una evaluación de riesgo, el usuario podría recibir información sobre lugares donde realizar una prueba de manera confidencial. Cuando las condiciones locales lo permitan, la aplicación también podría facilitar solicitudes de cita o presentar instrucciones sobre los procedimientos disponibles. Para las personas diagnosticadas con VIH por profesionales de salud, determinadas funciones podrían utilizarse posteriormente para apoyar la continuidad de la atención, siempre bajo consentimiento explícito. Los recordatorios de consultas y medicación pueden contribuir al seguimiento terapéutico, mientras que contenidos educativos pueden explicar la importancia de la adherencia y del monitoreo clínico periódico. La aplicación también podría incluir información sobre servicios de apoyo psicológico y organizaciones comunitarias. Sin embargo, la plataforma debe distinguir claramente entre información general y recomendaciones médicas individualizadas. Cualquier decisión relacionada con medicamentos, modificación del tratamiento o interpretación de resultados debe permanecer bajo responsabilidad de profesionales sanitarios cualificados. La interoperabilidad futura con sistemas clínicos podría ampliar las posibilidades del proyecto, pero requeriría estándares estrictos de seguridad, autorización y gobernanza de datos.

Impacto potencial y evaluación de la intervención:

La evaluación de la aplicación debería realizarse inicialmente mediante pruebas de usabilidad y posteriormente mediante estudios piloto antes de considerar una implementación amplia. Las primeras evaluaciones pueden analizar facilidad de navegación, comprensión del cuestionario, satisfacción del usuario, tiempo necesario para completar las principales tareas y percepción de privacidad. Una fase posterior podría estudiar indicadores como intención de solicitar una prueba de VIH, utilización de servicios de diagnóstico, conocimiento sobre prevención y continuidad con los servicios de atención. Debido a que el presente trabajo describe una propuesta conceptual, los valores presentados en la figura son exclusivamente ilustrativos y no corresponden a resultados obtenidos de participantes reales. El propósito de la representación gráfica es mostrar cómo podría evaluarse posteriormente el efecto de la aplicación mediante un estudio empírico controlado. Entre los indicadores más relevantes estarían el porcentaje de usuarios que, después de recibir orientación, solicitan una prueba, el porcentaje que completa una derivación y el nivel de satisfacción con la plataforma. También deberían evaluarse posibles efectos adversos, como ansiedad generada por cuestionarios mal interpretados, preocupaciones sobre confidencialidad o dependencia excesiva de recomendaciones automatizadas. La evaluación científica debe incluir análisis éticos y garantizar que la herramienta digital complemente, en lugar de sustituir, los servicios sanitarios profesionales.

Figura 1. Impacto ilustrativo de una aplicación móvil sobre la intención de realizarse una prueba de VIH.

Los valores del gráfico representan un **escenario hipotético para fines académicos**: antes del uso de la aplicación, 40% de los usuarios podrían clasificarse con intención baja, 35% con intención moderada y 25% con intención alta de realizarse una prueba; después de utilizar una intervención digital educativa, un estudio futuro podría evaluar si estas proporciones cambian hacia 10%, 25% y 65%, respectivamente. Estos porcentajes no deben interpretarse como resultados clínicos reales hasta ser comprobados mediante investigación empírica.

Resumen

El desarrollo de una aplicación móvil para el prediagnóstico y atención del VIH/SIDA ofrece una oportunidad para integrar salud digital, educación preventiva y vinculación con servicios sanitarios en una plataforma accesible. El principal valor del sistema radica en proporcionar orientación temprana y confidencial a personas que podrían desconocer su nivel de riesgo o experimentar barreras para solicitar una prueba. El prediagnóstico digital propuesto no sustituye el diagnóstico clínico, sino que identifica situaciones en las que sería recomendable acudir a un servicio profesional. La incorporación de módulos educativos permite combatir información incorrecta y fortalecer los conocimientos sobre prevención, mientras que la localización de centros y las herramientas de seguimiento pueden facilitar el acceso y la continuidad asistencial. La privacidad debe ocupar una posición central debido a la sensibilidad de la información relacionada con el VIH. Por este motivo, la minimización de datos, el consentimiento informado, el almacenamiento seguro y el control del usuario sobre sus propios datos deben formar parte de la arquitectura tecnológica. Asimismo, cualquier implementación requiere pruebas sistemáticas de usabilidad, seguridad, precisión de las recomendaciones y aceptación por parte de usuarios y profesionales de salud. Las aplicaciones móviles no pueden resolver de forma independiente las desigualdades sociales, económicas y estructurales relacionadas con el VIH, pero pueden convertirse en herramientas complementarias para ampliar el alcance de los programas preventivos. Una aplicación diseñada con fundamentos científicos, supervisión profesional y principios éticos puede contribuir a promover pruebas oportunas, mejorar conocimientos, apoyar la vinculación con servicios de atención y favorecer una respuesta más accesible y centrada en las necesidades de los usuarios.

Referencias

- Care4Today. (2019). *Digital health approaches to medication adherence and patient engagement*. Journal of Medical Internet Research, 21, 1–12.
- Dillingham, R., Ingersoll, K., Flickinger, T. E., Waldman, A. L., Grabowski, M., Laurence, C., Wispelwey, E., Reynolds, G., Conaway, M., Cohn, W. F., & Dierksheide, J. (2018). PositiveLinks: A mobile health intervention for retention in HIV care and clinical outcomes with 12-month follow-up. *AIDS Patient Care and STDs*, 32(6), 241–250.
- Fonner, V. A., Denison, J., Kennedy, C. E., O'Reilly, K., & Sweat, M. (2012). Voluntary counseling and testing for changing HIV-related risk behavior in developing countries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9, CD001224.
- Horvath, T., Azman, H., Kennedy, G. E., & Rutherford, G. W. (2012). Mobile phone text messaging for promoting adherence to antiretroviral therapy in patients with HIV infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD009756.
- Hightow-Weidman, L. B., Muessig, K. E., Bauermeister, J., Zhang, C., & LeGrand, S. (2015). Youth, technology, and HIV: Recent advances and future directions. *Current HIV/AIDS Reports*, 12(4), 500–515.
- Muessig, K. E., Nekkanti, M., Bauermeister, J., Bull, S., & Hightow-Weidman, L. B. (2015). A systematic review of recent smartphone, Internet and Web 2.0 interventions to address the HIV continuum of care. *Current HIV/AIDS Reports*, 12(1), 173–190.
- Schnall, R., Bakken, S., Rojas, M., Travers, J., & Carballo-Diéguez, A. (2015). mHealth technology as a persuasive tool for treatment, care and management of persons living with HIV. *AIDS and Behavior*, 19(Suppl. 2), 81–89.
- Sullivan, P. S., Driggers, R., Stekler, J. D., Siegler, A., Goldenberg, T., McDougal, S. J., Caucutt, J., Jones, J., & Stephenson, R. (2017). Usability and acceptability of a mobile comprehensive HIV prevention app for men who have sex with men: A pilot study. *JMIR mHealth and uHealth*, 5(3), e26.
- UNAIDS. (2020). *Global AIDS update 2020: Seizing the moment—Tackling entrenched inequalities to end epidemics*. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS.
- World Health Organization. (2016). *Consolidated guidelines on HIV prevention, diagnosis, treatment and care for key populations*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2019). *WHO guideline: Recommendations on digital interventions for health system strengthening*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2020). *Consolidated guidelines on HIV testing services*. World Health Organization.