



Universidad Tecnológica  
de El Salvador



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN



## Aplicación móvil para la promoción y prevención de enfermedades crónicas no transmisibles

Investigadores:

Ronny Adalberto Cortez Reyes (Utec)  
Roxana Lissette Argueta Álvarez (Univo)  
Manfredy Alberto Molina Villega (Univo)

# Aplicación móvil para la promoción y prevención de enfermedades crónicas no transmisibles

## RESUMEN

En marzo de 2017 el Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Salud presentaron los principales resultados de la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas del Adulto El Salvador 2014-2015, Eneca-ELS 2015, cuyo propósito era generar información que contribuya a implementar estrategias de prevención oportunas.

En ese momento la ministra de salud, Violeta Menjivar, informó que existe cerca de un millón y medio de personas en nuestro país que están padeciendo de hipertensión arterial, diabetes, sobrepeso, obesidad, dislipidemia, que es el aumento del colesterol y de los triglicéridos, y la enfermedad renal crónica (ERC).

Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación tenía como objetivo desarrollar una aplicación móvil que integra la información clínica de las diferentes patologías crónicas no transmisibles utilizando un lenguaje amigable y nuevas tecnologías y las ventajas que ofrece el uso de teléfonos inteligentes con la posibilidad de tener acceso a internet, considerando que en este momento en El Salvador no existe una herramienta tecnológica que facilite a la población en general entender los factores de riesgo que conlleva cada una de dichas patologías o que brinde elementos de juicio a los pacientes que las padecen y a sus familias para sobrellevar la enfermedad a través de acciones que les permitan mejorar su calidad de vida. Es importante comprender que el enfoque de la aplicación es de carácter eminentemente preventivo.

La sistematización de la información se ha dividido en módulos, en los cuales se describe de una manera interactiva y sencilla cada una de las enfermedades que se han considerado durante el proceso de análisis. Técnicamente, se han diseñado interfaces amigables considerando los conocimientos tecnológicos básicos que requiere un ciudadano común para usar de manera efectiva la aplicación, dando origen a una herramienta fácil de manejar con contenido que muestra los riesgos que dichas enfermedades producen en la calidad de vida.

La validación de la información ha estado a cargo de médicos especialistas, que cuentan con los conocimientos suficientes sobre el desarrollo de estas enfermedades y cómo prevenirlas, de forma que el usuario tenga la seguridad de la veracidad de los datos a los que está teniendo acceso.

El producto final está disponible para la población en general en las tiendas de Google Play y App Store, para los sistemas operativos móviles de Android e IOS, respectivamente.

El esfuerzo desarrollado en este proyecto es sumamente importante para la reducción de casos y el mejor control de las enfermedades. Además, busca cumplir con el tercer objetivo de desarrollo sostenible: garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

El desarrollo de la aplicación es el resultado de un convenio de cooperación entre la Universidad de Oriente (Univo) y la Universidad Tecnológica de El Salvador (Utec) con el apoyo del Fondo de Investigación de Educación Superior (Fies), del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (Mineducyt).

## PROBLEMÁTICA

Las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT) son de larga duración y su evolución es generalmente lenta. Estas enfermedades representan una verdadera epidemia, que va en aumento debido al envejecimiento de la población y a los modos de vida actuales, que acentúan el sedentarismo y la mala alimentación.

En El Salvador 212.2 muertes por cada 100.000 habitantes son causadas por las ECNT, es una proporción mayor a las muertes atribuidas a la violencia y a las enfermedades transmisibles como el VIH-Sida juntas.

En forma particular, la enfermedad renal crónica (ERC) constituyó, en el 2010, la principal causa de muerte hospitalaria en el grupo de 20 a 59 años, en forma general, con una tasa de mortalidad de 10.28 por cada 100.000 habitantes y una tasa de letalidad de 2.8921.

## ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (ERC)



01

2010

La principal causa de muerte hospitalaria es el grupo de 20 a 59 años.

### Mortalidad

La tasa de mortalidad es de 10.28 por cada 100.000 habitantes.

02



### Letalidad

Con una tasa de 2.8921



03

## JUSTIFICACIÓN

Una de las carencias más grandes que se han detectado, en lo que respecta a la atención de las ECNT en el país, es la insuficiente cantidad y calidad de información que permita conocer este problema de salud pública, por lo que se necesita sistematizar los procesos de control para la producción, comercialización, consumo y promoción de productos nocivos para la salud, como es el caso del alcohol, las comidas de bajo valor energético con alto contenido de grasas trans y saturadas, carbohidratos simples y sal o bebidas carbonatadas, automedicación y prescripción inadecuada de medicamentos.

La tecnología, con la irrupción de los teléfonos inteligentes, abre al campo de la salud una vía rápida, conectada y móvil para acceder a toda la información actualizada sobre la salud de cualquier paciente. La sociedad actual vive en permanente cambio debido al avance de las tecnologías móviles. Por lo tanto, el desarrollo de una aplicación que permita mostrar la información necesaria y actualizada sobre las enfermedades crónicas no transmisibles. Disponer de esta herramienta tecnológica, al servicio de la población en general, causa un gran impacto en permear el incremento de dichas enfermedades y por ende cambiar el estilo de vida de las personas.

## OBJETIVO DE ESTUDIO

Objetivo general: crear una aplicación móvil que contribuya a la promoción y prevención de las ECNT.

Objetivos específicos:

- Consolidar información clínica actualizada que explique al usuario las diferentes enfermedades crónicas.
- Desarrollar una aplicación móvil que permita integrar la información clínica de las diferentes patologías crónicas.
- Ejecutar acciones de divulgación que permitan la promoción de la aplicación móvil.

## METODOLOGÍA

Este estudio fue del tipo de investigación aplicada tecnológica o investigación técnica, la cual “tiende a la resolución de problemas o al desarrollo de ideas, a corto o mediano plazo, dirigidas a conseguir innovaciones, mejoras en procesos o productos, incrementos de calidad y productividad”.

Para la realización de este proyecto, se han considerado tres grandes momentos a fin de garantizar los objetivos propuestos: “Brindar una herramienta tecnológica acorde a las necesidades de nuestros usuarios para el conocimiento de las ECNT”.

### INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Considerando el uso del método científico durante el desarrollo de esta aplicación, se realizan consultas de manera directa a la población en general por medio de un cuestionario diagnóstico para determinar aspectos como conocimientos previos sobre las enfermedades crónicas y medios de donde adquieren esta información. Se exploró la existencia de alguna ECNT de manera personal o familiar, así como la presencia de los factores de riesgo implicados en su aparición.

### RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Utilizando todos los medios disponibles, tanto electrónicos como impresos (guías clínicas, artículos médicos, informes de expertos, libros médicos, etc.), a fin de lograr un contenido confiable en cuanto a la actualización y clasificación de las diferentes enfermedades abordadas, así como las recomendaciones para el control adecuado de cada una de las enfermedades.

### ELABORACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL

El desarrollo de la aplicación es el resultado de un convenio de cooperación entre la Univo y la Utec con el apoyo del Fies, del Mineducyt. Para su elaboración se han utilizado lenguaje de programación y software de última generación, integrando a las instituciones universitarias, así como a estudiantes de las carreras afines al proyecto, tanto de salud, de carreras técnicas como de ingeniería y comunicación, culminando en una aplicación gratuita, amigable, de fácil comprensión tanto en su contenido como en su diseño y manejo.

Para que más personas conozcan los resultados del proyecto, se han elaborado diferentes actividades de divulgación, como foro multidisciplinario integrando profesionales del área de la salud y la tecnología, promocionales y publicidad en instituciones, tanto públicas como privadas, y finalmente, la realización de un lanzamiento y promoción en medios televisivos y escritos.

Para hacer disponible a la población información reciente y validada por especialistas, se desarrolló una aplicación para los sistemas operativos iOS y Android. También es posible visualizar el contenido desde cualquier navegador.



Figura 1. Aplicación disponible en Google Play para Android y App Store para iOS. Diseño propio.

## RESULTADOS

El principal resultado de la investigación es una aplicación que muestra contenido médico dirigido al público en general, con lenguaje comprensible y términos médicos que el usuario podrá consultar en un glosario que facilita la comprensión de la información, todo bajo un consenso de expertos, tanto del área médica como de la tecnología y la comunicación social.

El material expuesto se centra en las ECNT, cuya pertinencia ha sido considerada a partir de datos estadísticos de salud e informes de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Dichas patologías son las siguientes:

- Diabetes mellitus
- Hipertensión arterial
- Enfermedad renal crónica
- Obesidad
- Dislipidemia

Además, cuenta con herramientas que contienen fórmulas médicas dinámicas como el cálculo de Índice de Masa Corporal, que representa la forma correcta de determinar nuestro peso, dato que facilita la predicción de obesidad y/o riesgo cardiovascular; el Filtrado glomerular (fórmula CKD-EPI), cuyo resultado puede orientar sobre el riesgo de presentar ERC, en cualquiera de sus cinco etapas o estadios, y un cuestionario que, mediante preguntas sencillas, da una predicción del riesgo que potencialmente se tiene de adquirir diabetes mellitus.

Todo lo anterior puede ser utilizado de forma temporal a través de un usuario invitado o registrándose en la aplicación para poder llevar un control de la evolución de los cálculos obtenidos.

### REGISTRATE ECNT APP

Escriba un usuario

Su Correo

Introduzca su Contraseña

Confirme su Contraseña

Su Genero

Seleccione

Figura 2. Formulario para registrarse como usuario en la aplicación. Diseño propio.

## CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Las enfermedades ECNT, como la diabetes mellitus, hipertensión arterial, ERC, obesidad y dislipidemia, representan un riesgo no solamente a escala nacional, sino que también internacional, que en el caso de El Salvador generan más muertes que la violencia y las enfermedades de transmisión, por lo que, a través del uso de la aplicación, se espera generar conciencia en la población y así poder reducir el impacto que estas enfermedades causan tanto en pérdidas humanas como económicas.

La aplicación consolida información clínica actualizada que explica al usuario las diferentes enfermedades crónicas y busca la prevención de las ECNT más frecuentes en El Salvador. Sin embargo, no representa una atención profesional creada en la relación médico paciente. Su propósito no es brindar opciones terapéuticas ni brindar diagnósticos médicos, que son una facultad de los profesionales de la salud, bajo los criterios clínicos y medios diagnósticos correspondientes, para el correcto manejo de las enfermedades aquí descritas.

La aplicación desarrollada permite consolidar una variedad de información actualizada sobre las enfermedades utilizando un lenguaje amigable, haciendo uso de contenido multimedia disponible en sistemas operativos Android, iOS y para cualquier navegador. El contenido está en línea, por lo que, para su uso, es necesario tener acceso a internet.

Como trabajo futuro, se tiene la constante actualización de la información, diseñar contenido más interactivo y que además permita tener un mejor control de nuestra condición física, considerando otros aspectos, como, por ejemplo, actividades desarrolladas durante el día.

Además de actualizaciones a la aplicación, se espera hacer una evaluación del uso e impacto generado; y una evaluación de la aceptación por parte de la población, realizando cambios basados en observaciones y comentarios.

Finalmente se espera lograr su distribución en diferentes entidades, tales como hospitales, clínicas, unidades de salud, universidades y empresas en las que, por su naturaleza, el trabajo tiende a ser sedentario. Esto a través de visitas, conferencias, anuncios, uso de redes sociales y medios tradicionales.



## INVESTIGADORES

**Ronny Adalberto Cortez.** Ingeniero en Informática, investigador Utec.  
**Roxana Lissette Argueta Álvarez.** Licenciada en Laboratorio Clínico, investigadora Univo.  
**Manfredy Alberto Molina Villegas.** Ingeniero en Sistemas y Computación, investigador Univo.

### Autoridades Utec

**Dr. José Mauricio Loucel**  
Presidente Utec y Rector Honorario Vitalicio

**Dr. Carlos Reynaldo López Nuila**  
Vicepresidente de la Junta General Universitaria y de Utec

**Lic. José Mauricio Loucel Funes**  
Presidente de la Junta General Universitaria

**Dr. Nelson Zárate**  
Rector Utec

**Dra. Noris Isabel López Guevara**  
Vicerrectora de Investigación y Proyección Social

**Dra. Camila Calles Minero**  
Directora de Investigaciones

## INVESTIGACIÓN EN BREVE

Es una colección de fascículos que resumen los resultados de las investigaciones realizadas por la Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social.

**No hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza**  
Pablo Freire

## OTRAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN UTEC

- Turismo
- Antropología Urbana
- Comunicación Social
- Salud Mental

Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social

Calle Arce y 19ª avenida Sur n.º 1045, edificio *Dr. José Adolfo Araujo Romagoza*, San Salvador, El Salvador. (503) 2275 1013 / 2275 1011



[www.utec.edu.sv](http://www.utec.edu.sv)

Centro de llamadas: 2275-8888  
Maestrías: 2275-2700



IndicaRSE  
EMPRESA  
AUTOEVALUADA 9



ATREVÁMONOS A SER MEJORES

**Universidad Tecnológica**  
**de El Salvador**

