

SISTEMA DE MONITOREO DE ANÁLISIS CLÍNICOS POR MEDIO DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES

Cinthia del Carmen Balam Almeida

Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán

cinthia_220880@hotmail.com

Orlando Adrián Chan May

Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán

oacmay@hotmail.com

Jimmy Josué Peña Koo

Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán

jimjpk@hotmail.com

Resumen

Se estima que de 1995 a la fecha el número de personas que viven con diabetes se ha triplicado, la cifra actual llega a más de 347 millones de personas en el mundo que viven con diabetes; por otro lado el número de mexicanos adultos diagnosticados con diabetes podría no ser exacto puesto que algunas personas no saben de qué tienen esta condición médica, debido a que no tienen una revisión o no monitorean su salud; derivado a ello no solo esta enfermedad pueden contraer, sino que pueden tener otras complicaciones y las personas no lo saben. Es por ello que el uso de la tecnología ha venido a ser una herramienta de prevención; es así que la salud es uno de los campos que más se está beneficiando de esta revolución y cada día están surgiendo nuevas aplicaciones con el fin de ayudarnos a mejorar nuestro bienestar; aumentar la información que tenemos de aspectos relacionados con nuestra salud o para mejorar la gestión y el control de distintas enfermedades. En el presente artículo, se demuestra el resultado del desarrollo de una aplicación móvil, que permite el monitoreo de los análisis clínicos por medio de reconocimiento de patrones; para el cuidado y la prevención de la salud usando cintas PH.

Palabra(s) Clave: Análisis Clínicos, Aplicación, Cintas PH, Monitoreo, Salud, Tecnología.

Abstract

It is estimated that from 1995 to date the number of people living with diabetes has tripled, the current figure reaches more than 347 million people in the world living with diabetes; On the other hand, the number of adult Mexicans diagnosed with diabetes may not be accurate since some people do not know what they have this medical condition, because they do not have a review or do not monitor their health; derived to it not only this disease can contract, but can have other complications and people do not know it. That is why the use of technology has become a tool for prevention; this is how health is one of the fields that is benefiting most from this revolution and new applications are emerging every day in order to help us improve our well-being; increase the information we have about aspects related to our health or to improve the management and control of different diseases. In the present article, the result of the development of a mobile application is demonstrated, which allows the monitoring of clinical analyzes by means of pattern recognition; for the care and prevention of health using PH tapes.

Keywords: *Application, Clinical analysis, Health, Monitoring, PH Tapes, Technology.*

1. Introducción

El desarrollo de la tecnología ha incrementado aceleradamente en los últimos años, siendo un factor vital para el desarrollo y evolución de nuestra sociedad, el aporte de la tecnología es esencial en todas las áreas, como la salud, la educación, en lo económico, ambiental, entre otros.

Con respecto al campo de la salud, se afirma que la tecnología ha sido imprescindible y se ha utilizado en gran manera de forma general como una herramienta para la implementación de la salud, pues es uno de los campos más importantes en nuestra sociedad, desarrollándose así un sin número de sistemas

que sirven como herramientas tecnológicas que trabajan con una variedad de objetivos, incluyendo un mayor acceso a la atención sanitaria y la información relacionada con la salud, un mejoramiento de la capacidad de diagnosticar y realizar un seguimiento de las enfermedades [López, 2014].

La tecnología es innecesariamente opuesta a la atención humanizada, más bien, es complementaria. Mediante el uso, de los artefactos son, de cierta manera, dotados de humanidad por su usuario quien, en definitiva, es el que determina cómo relacionarse con el instrumento y con el paciente. Por lo tanto, la tecnología puede en sí misma ser un factor humanizante [Arredondo, 2009].

Por otro lado, Gracias a las redes celulares de datos hay soluciones de monitoreo remoto que le evitan al paciente los traslados y reducen la carga de trabajo del médico", en donde la empresa Qualcomm ya tiene dos proyectos de este tipo funcionando en México. Uno de ellos es Dulce Wireless Tijuana, con el que provee sistemas de medición remota de glucosa en sangre en la clínica 27 del IMSS. El otro es con el Instituto Carlos Slim de la Salud, donde introdujo un cinturón para las pacientes embarazadas que envía datos sobre el pulso del feto y la madre vía inalámbrica [Peralta, 2011].

La llamada medicina digital ha transformado la historia clínica tradicional en HCE (historia clínica electrónica) y ha abierto el conocimiento médico a buscadores de bases bibliográficas y a nuevas herramientas de gestión del conocimiento, como son las guías de práctica clínica o las revisiones sistemáticas. Por otra parte, las organizaciones sanitarias necesitan de la informatización de sus procesos de soporte, lo que ha conllevado en los últimos años una transformación digital de dichas organizaciones. La telemedicina representa otro cambio revolucionario, al permitir el diagnóstico y tratamiento a distancia de los pacientes, así como la educación y formación médica continuada [Altés, 2013].

2. Metodología

Para el desarrollo de la app se implementó la metodología de Desarrollo de Software denominado Modelo Cascada, debido a que es un proceso de desarrollo secuencial, en el que el desarrollo de software se concibe como un

conjunto de etapas que se ejecutan una tras otra. Y se basa de cinco fases que son: Requisitos, Diseño, Implementación, Verificación y Mantenimiento.

Requisitos: en esta actividad se realizaron entrevistas para visualizar la necesidad de una app para el cuidado de la salud, de la misma manera se realizó entrevista con un especialista de un laboratorio para poder hacer la aplicación debido a los procedimientos que se tienen que seguir y el cuidado de cada prueba química para poder interpretarlo en un reconocimiento de patrones. Además, en esta fase se realizan tres tareas: Obtener requerimientos, clasificar los requerimientos y personalizar el servicio. Por lo que en esta primera fase, se realizaron entrevistas a personas de 20 a 40 años en los municipios de Ticul, Oxkutzcab y Tekax. Por otro lado, para poder realizar las mediciones de los análisis clínicos, se trabajó con dos laboratorios uno en Oxkutzcab y otro en Tekax, los cuales ayudaron hacer la toma de precisiones de los datos, a entender las formulas y como ser interpretadas.

Por otro lado la importancia del PH en el organismo es primordial, debido a que permite controlar la diabetes; en el PH el potencial de hidrógeno ideal del ser humano es de 7.4 escala de PH; la cual se toma como estable, debido a que si se encuentra por debajo de 7 las personas que tengan estos valores, indica que se tiene mucho hidrógeno y poco oxígeno, lo cual no es favorable y altera las condiciones del paciente [Dominguez, 2015].

De la misma manera el índice de escala del PH es importante en los procesos químicos, biológicos, industriales y en general en la vida cotidiana. Debido a que las escalas de PH permiten saber los valores ácidos y básicos del análisis, ya que de 1 a 5 se consideran ácidos, de 8 a 14 básicos, y de 5.5 a 7.5 neutros [Novoa Fierro, 2015].

Igualmente, el monitoreo de glucosa indica la forma en que el cuerpo responde a ciertos alimentos, actividades y medicamentos, el cual ayuda a tener un mejor control de alimentación y ejercicio; a través del monitoreo; esto es para cualquier tipo de enfermedad.

Diseño: en esta actividad se realizó el diseño estructurado de cómo debería verse la aplicación móvil y de los conceptos que debería de tener. Como se

muestra en la figura 1, en donde se puede apreciar como el usuario se va registrando en la aplicación.



Figura 1 Registro de Usuario.

Para poder realizar los cálculos, se implementa el método de reconocimiento de patrones, también llamado lectura de patrones, identificación de figuras y reconocimiento de formas. Por lo que existen dos tipos de muestras las negativas y positivas.

Dentro de las muestras positivas corresponden a las imágenes con objetos destacados, en este caso son las muestras de los colores que se convierten en escala a grises; por otro lado, las muestras negativas corresponden a datos fuera del rango establecido de las cintas de PH.

Implementación/Programación: en esta actividad ya contando con todos los datos necesarios se empezó a realizar la programación de la aplicación móvil, donde se trabaja el lenguaje de programación en Visual C#, se codifica la parte de las fórmulas de los análisis clínicos, para posteriormente integrar los módulos de la app, y pasar a la verificación de las pruebas. De la misma forma se establece los parámetros de las imágenes a escala a grises con los datos establecidos para poder realizar la comparación del reconocimiento de patrones.

Verificación/Pruebas del Sistema: en esta actividad se efectuó distintas pruebas para comprobar que el sistema está optimizado para su desempeño y no cuenta con errores. Las pruebas unitarias permiten comprobar que cada módulo implementado en la app realice las actividades establecidas, las pruebas de interconexión permiten comprobar que la app funcione en conjunto con cada uno de los módulos y las pruebas de integración se implementan para comprobar el correcto funcionamiento del conjunto.

3. Resultados

En la actualidad el aporte de la tecnología es fundamental en todas las áreas ya que el manejo de los equipos médicos de alta complejidad es parte de los avances tecnológicos que se han venido efectuando a través del tiempo. Por lo que al implementar la app en el laboratorio BIOLap se aplicaron 10 muestras a pacientes tanto en sangre como con la aplicación; en este caso la variante de las muestras realizadas fue que una prueba sale errónea lo que quiere decir se tiene un 90% de confiabilidad en los estudios realizados. Como se muestra en la figura 2, donde se está realizando la prueba. Y en la figura 3 se puede observar el resultado de la validación; por otro lado, en la figura 4, se puede observar las cintas de PH, que se usan para realizar las muestras de orina.



Figura 2 Selección y validación del PH.



Figura 3 Validación de la Prueba.



Figura 4 Cintas de PH.

Por otro lado, la muestra de pacientes fue seleccionada del municipio de Tekax, las características de estas personas primeramente que padezcan alguna enfermedad como es diabetes, colesterol, triglicéridos, entre otros; para poder aplicar la muestra de sangre y la app. Para ello el rango de pacientes fue de 25 a 50 años, debido a que estos son los más propensos debido al estilo de vida; Tekax cuenta con 33 923 habitantes, en donde el 56.8% de estas personas padecen diabetes y son mayores de 35 años.

Otras imágenes de la operación de la aplicación para el inicio de sesión y la selección del tipo de prueba a utilizar pueden apreciarse en la figura 5.



Figura 5 Inicio de sesión y selección de prueba.

4. Discusión

Existe diversidad de herramientas o aplicaciones para el cuidado de la salud, como es el caso de "Prueba de Azúcar en la Sangre", Diseñado por la empresa Lord, en donde esta app por medio de la huella dactilar verifica la insulina del paciente. Otra herramienta es Cholesterol detector prank, esta app detecta el colesterol del cuerpo humano diseñado por la empresa Nanny Game Store, se pueden mencionar más aplicaciones de este tipo, sin embargo ninguna de estas permite hacer otras opciones o bien la seguridad de la toma de los datos; es por ello que al diseñar la app "One Sec Check"; al utilizar las Cintas de PH, en donde se toma la muestra de la orina por medio de la cámara del celular, hace un barrido de los datos por medio de patrones en donde la aplicación permite proporcionar los datos que presenta el paciente en ese momento. Por lo que la app agiliza el proceso de respuesta de los resultados.

5. Bibliografía y Referencias

- [1] Altés, J. (2013, mayo). Papel de las tecnologías de la información y la comunicación en la medicina actual. Barcelona, España.
- [2] Arredondo. (2009). Tecnología y Humanización de los Cuidados: Una mirada desde la Teoría de las Relaciones Interpersonales. *Index de Enfermería*, 18(1), 32-36.
- [3] Domínguez, Y. (2015, febrero). Diabetes descompensada y su cura natural: <https://goo.gl/9Kev1B>
- [4] Barranco F. (2015, septiembre). La revolución saludable de las 'app'. El mundo [Versión en Línea]. Recuperado de <https://goo.gl/aCkhNx>
- [5] abcPedia. (2015). Tecnología digital: <https://goo.gl/G5FvHZ>
- [6] López Arévalo, I. (2015, junio). Línea de Investigación: <https://goo.gl/jLJFMU>.
- [7] López, K. I. (2014, diciembre). Aplicación móvil para el seguimiento del control prenatal. León, Nicaragua, Nicaragua.
- [8] Mantilla, M. C. (junio de 2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura*, 18(40), 20-35.

[9] Novoa Fierro, P. (2015). PH en la vida cotidiana: <https://goo.gl/k9Eufa>.

[10] Ochoa, J. A. (2014, junio). Reconocimiento de patrones. México. Inaoep:
<https://goo.gl/JbY654>.

[11] Peralta, L. (2011, enero). La relación entre pacientes y médicos será menos personal pero más eficiente al utilizar aplicaciones de iPad. Revista Expansión: <https://goo.gl/YeemYN>.