
Evaluación de sistema de monitoreo remoto de pacientes con diabetes utilizando una guía de usabilidad

Victoria González, Alejandra Mendoza, Patricia Parroquín, David García, Brenda Aguirre Ruiz

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

Los dispositivos móviles han estado reemplazado el uso de computadoras. El desarrollo de éstas ha crecido considerablemente y no sólo hay que considerar la funcionalidad, también es importante asegurar su usabilidad. Se ha evaluado un producto de software para determinar posibles debilidades o anomalías que éste pudiera presentar, de modo que se tenga la posibilidad de corregir las fallas encontradas antes de lanzar el producto al mercado, todo esto con ayuda de una guía de evaluación de usabilidad. Se emplearon diferentes métodos de evaluación: evaluación heurística, recorrido cognitivo, pensar en voz alta, observación contextual y medida de desempeño..

Palabras clave: Diabees, Monitoreo, Apps.

INTRODUCCIÓN

Cada vez son más los avances tecnológicos en el área de telecomunicaciones y en la actualidad la mayoría de las personas cuentan con un teléfono móvil. Es en estos dispositivos donde hay mayor interés por parte de las empresas en desarrollar tecnología. Debido a la creciente demanda de dispositivos móviles, son muchas las aplicaciones que se han desarrollado para facilitar algunas tareas, por mencionar algunos campos tenemos la educación, comunicaciones, entretenimiento, industria, seguridad así como en la medicina. Es muy importante que las aplicaciones, sobre todo en el campo de la medicina, cumplan con el suficiente grado de usabilidad ya que un error en su uso tendría mayores consecuencias para el usuario. Sin embargo, no todas las aplicaciones que se diseñan o que se encuentran en Internet están evaluadas o han seguido algún proceso de evaluación así como tampoco muchas de éstas están

pensadas de acuerdo con el tipo de personas a las que va dirigido.

De acuerdo a un estudio realizado por el experto en usabilidad Jakob Nielsen, se estima que los usuarios pierden por lo menos 10 minutos al día debido a la usabilidad (Nielsen, 1993); implementar métodos de evaluación de usabilidad evitaría que el usuario y el desarrollador pierdan tiempo, y permitiría el desarrollo de aplicaciones de mejor calidad.

Son muchas las desventajas que tienen los usuarios de contar con una aplicación que no es usable, como por ejemplo, frustración ya que el usuario se siente culpable de no saber cómo utilizar dicha aplicación, “el sentimiento del usuario es el siguiente: “las interfaces se ponen en medio. No quiero concentrar mis energías en la interfaz, me quiero concentrar en mi trabajo (Granollers, 2005),” éstas son muchas de las cosas que el usuario espera de

una aplicación usable de lo contrario al usuario le provoca estrés y desconfianza, además, “el sistema puede influir, incluso, en el estado de salud del usuario. La sobrecarga de tensión puede llevar a una persona a desequilibrios nerviosos y depresiones (Anele, 2000)”.

Se ha realizado un estudio para evaluar la usabilidad de la aplicación “Sistema de Monitoreo Remoto de Pacientes con Diabetes”, dirigido a la atención médica. El estudio incluye diferentes plataformas móviles y se emplearon métodos cualitativos de evaluación de usabilidad de Jakob Nielsen.

La usabilidad es un atributo de calidad y “*se refiere a la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, cuando se usa bajo condiciones especificadas* (Carvallo et al., s.f.),” según la norma ISO/IEC 9126-1.

Existen estudios y evaluaciones sobre la usabilidad, mayormente en páginas o sitios web debido han sido los mas utilizados por los usuarios. Carlos Vílchez explica de qué se tratan los métodos más conocidos: consulta contextual, caminata cognitiva, evaluación heurística y evaluación empírica de la usabilidad, mostrando paso a paso como llevar a cabo estos métodos, y mostrando que no se necesita ser ingeniero de usabilidad para poder evaluar un sitio web, con sólo saber algo de Psicología cognitiva e Interacción Humano Computadora era suficiente y que no era tan complicado realizar la evaluación. Concluyó que se requiere planificar el estudio así como tener la habilidad para observar el comportamiento del usuario y que no se necesita mucho presupuesto para

realizar las pruebas, más que realizarlas a tiempo (Vilchez, s.f.).

Con el incremento del uso de los dispositivos móviles, muchas personas acceden a distintos sitios web por medio de éstos y/o descargan una aplicación para que les facilite alguna tarea, por lo que esperan obtener buenos resultados de dicha aplicación. Es por eso que se han realizado trabajos referentes a la evaluación de la usabilidad en dispositivos móviles aunque en menor cantidad que los realizados sobre la web, sin embargo, se sigue investigando para lograr una manera efectiva de evaluar la usabilidad en estos dispositivos, ya que existen más limitaciones en éstos debido al espacio tan reducido de pantalla con el que cuentan.

Hasta la fecha se han realizado diferentes evaluaciones de usabilidad tanto en sitios web, juegos de video, interfaces de usuario y a las aplicaciones móviles siguiendo diferentes métodos de usabilidad, sin embargo, todavía no está comprobado cual es el mejor método para evaluar la usabilidad en las aplicaciones de los dispositivos móviles.

Usabilidad

Cada vez es más la preocupación por parte de algunas empresas, fabricantes o proveedores de sitios web o aplicaciones informáticas el estar en la competencia dentro del mercado, es por eso, que la mayoría buscan que sus productos cuenten con todos los requerimientos del usuario y que sean de alta calidad para satisfacer las necesidades del mismo.

La norma ISO/IEC 9241-11 define la usabilidad como:

“La medida con que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso (ISO, 1998)”.

La IEEE define la usabilidad como:

“La facilidad con la que un usuario puede aprender a operar, realizar entradas e interpretar salidas de un sistema (Otaíza, 2008).”

Estas definiciones concuerdan en que la usabilidad se refiere a la facilidad con la que el usuario puede aprender a usar cualquier producto software y lograr la meta que él se proponga sin ningún obstáculo que se lo impida.

La usabilidad es parte importante de todo software y debe ser fundamental para el diseñador cumplir con esta característica para poder entregar al usuario un producto de calidad. Además de que son muchos los beneficios que se obtendrían, por ejemplos la reducción de costos, el aumento de la productividad y satisfacción del usuario, entre otros.

También es importante tomar en cuenta que hay diferentes usuarios, muchos de ellos no les importa el funcionamiento interno del software sólo les preocupa cómo utilizarlo (Granollers, 2005). También hay muchas aplicaciones que la mayoría pueden ser utilizadas por cualquier persona sin importar la profesión que se tenga. Sin embargo, existen excepciones, que quiere decir, el diseñador debe tomar en cuenta estos criterios debido a que no todos los usuarios son iguales y no todas las aplicaciones van para una persona en específico (Nielsen, 1993).

Igualmente es importante que el diseñador comprenda las diferencias físicas, intelectuales y de personalidad entre los usuarios, los diferentes estilos de vida de cada uno, así como también debe tomar en cuenta a qué tipo de usuario va dirigida la aplicación, para analizar las características que debe tener dicha aplicación. Por ejemplo, en usuarios con capacidades diferentes, para adultos mayores y/o para niños, además también debe pensar en el área a la que está enfocada la aplicación ya que hay una gran variedad de campos donde los perfiles de usuario son diferentes, los tipos de usuario que pueden ser principiantes, intermedios o expertos y para cada uno varía el tipo de interfaz en la aplicación ya que puede afectar en el uso de la aplicación. Por lo tanto, esta información debe tenerla muy presente el diseñador en todo momento, desde el principio, durante y hasta el final del desarrollo del producto para que éste pueda cumplir con las necesidades del usuario. (Ben y Plaisant).

Evaluación de usabilidad

Realizar una evaluación de usabilidad es una parte básica en el diseño de un sistema centrado en el usuario e importante porque se proporciona información relevante sobre la interfaz con la ayuda de usuarios reales. Las técnicas de evaluación se dividen en tres grupos: investigación, inspección y prueba, entre otras técnicas, los cuales se mencionan a continuación (Nielsen, 1993; Rogers et al., 2011; ACIMED, 2004; Hom, 2011; Nielsen, 2012):

Investigación

Estas técnicas permiten que los evaluadores logren obtener información

sobre la experiencia del usuario al trabajar con el producto que se va a evaluar, esta información es subjetiva y los datos obtenidos son cualitativos los cuales se logran a través de platicar con el usuario. Métodos incluyen: observación contextual, grupos de enfoque, entrevistas, encuestas, cuestionarios, sesiones de consulta, y auto-reporte.

Inspección

Estas técnicas requieren de profesionales en Ingeniería de software, desarrolladores de software y usuarios para inspeccionar la interfaz de usuario. Métodos incluyen: evaluación heurística, evaluación por estándares, recorrido cognitivo, inspecciones formales de usabilidad, recorrido de la usabilidad plural, evaluación de características, evaluación de consistencia, y listas de orientación.

Prueba

Estas técnicas requieren de usuarios representativos que trabajen con el producto realizando diferentes tareas. Métodos incluyen: pensar en voz alta, co-descubrimiento, protocolo de preguntas, medición de desempeño, llamado a pensar en voz alta, seguimiento ocular o eyetracking, entre otras.

Las pruebas de usabilidad son un conjunto de métodos o técnicas donde se requiere la participación de usuarios reales para evaluar si un producto cumple con ciertos criterios específicos de usabilidad, y para asegurarse de que el sistema se adapta a los usuarios, sus tareas pero sobretodo se analiza que no hay consecuencias negativas de su uso (Rubin y Chisnell, 2008; Bastien).

Algunos propósitos son (Nielsen, 1993; Ben y Plaisant):

Mejorar el producto o sistema.

Identificar los problemas que presenta el sistema, en cuanto al diseño.

Proponer alternativas para solucionar los problemas que se puedan encontrar.

Asegurar el cumplimiento de la creación de productos útiles, eficientes y fáciles de usar.

Lograr una interacción sencilla, amigable y agradable para el usuario.

Lograr que el usuario acepte el producto.

Garantizar la supervivencia del producto.

MÉTODOS Y MATERIALES

Aplicación: Sistema de Monitoreo Remoto de Pacientes con Diabetes

La aplicación sobre la cual se llevó a cabo la evaluación de usabilidad es “Sistema de Monitoreo Remoto de Pacientes con Diabetes”, éste es un sistema de monitoreo en tiempo real y consta de dos tipos de aplicaciones como se muestra en la figura 1 (Morales, 2012):

Una aplicación web, la cual es el centro de monitoreo donde los médicos podrán consultar los datos del nivel de glucosa que se obtuvo de los pacientes.

Aplicaciones móviles, para entorno del paciente y otra para el entorno del médico. El sistema de monitoreo a evaluar consta de aplicaciones nativas en diferentes

opciones de plataformas (Android, iPhone y BlackBerry) con la finalidad de que se pueda llevar a cabo el monitoreo a través de estos dispositivos móviles, también la recepción de alertas cuando un parámetro salga de los límites específicos así como también dar recomendaciones al paciente.

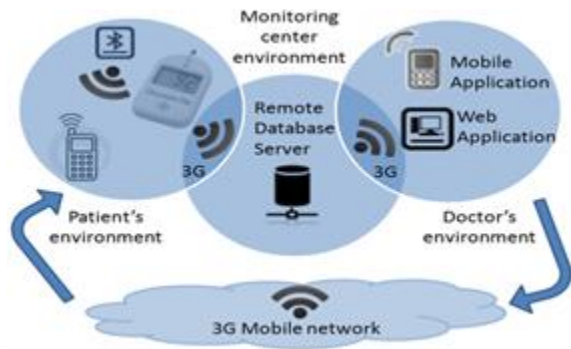


Figura . 1. Sistema de monitoreo remoto (Morales, 2012).

Los métodos elegidos para la evaluación de la aplicación fueron: evaluación heurística y recorrido cognitivo considerados dentro de la categoría de métodos de inspección, con los que se examina y explora la interfaz de usuario. Además se utilizó una combinación de varios métodos, entre los que se encuentran: observación contextual, cuestionario y entrevista, pertenecientes a la categoría de métodos de investigación, los cuales permiten obtener información sobre la experiencia del usuario al trabajar con el producto que se va a evaluar, esta información es subjetiva y los datos obtenidos son cualitativos; también se integró a éstos el método de prueba de llamado pensar en voz alta, éste requiere la participación de usuarios representativos que trabajen con las aplicaciones a evaluar, realicen diferentes tareas, expresen su

sentimientos y opiniones sobre el producto a evaluar.

Para poder realizar la evaluación se requirió de dispositivos móviles como el iPhone, Android y BlackBerry así como las aplicaciones móviles que corresponden a cada uno de éstos dispositivos en el entorno de paciente y médico respectivamente además de un glucómetro.

Dispositivo Características

iPhone 4:

Modelo: A1332

SO: 6.0.1

Android:

Número de modelo: GT-S5830L

Versión: 2.3.4

BlackBerry 9800

V6.0.0.141

Plataforma 6.4.0.64

Versión de marca: 1.0.121.289w

Glucómetro:

MyGlucoHealth Wireless

Modelo: MGH-BT1

Con conexión a Bluetooth

Tabla 1. Características de dispositivos usados.

Dispositivo	Características
iPhone 4:	Modelo: A1332 SO: 6.0.1
Android:	Número de modelo: GT-S5830L Versión: 2.3.4
BlackBerry 9800	V6.0.0.141 Plataforma 6.4.0.64 Versión de marca: 1.0.121.289w
Glucómetro:	MyGlucoHealth Wireless Modelo: MGH-BT1 Con conexión a Bluetooth

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de aplicar los diferentes métodos de evaluación utilizados para evaluar una aplicación. Dichos resultados muestran un análisis e interpretación de los datos recolectados así como los criterios que se tomaron en cuenta para evaluar y medir la usabilidad, cabe señalar que como resultado del presente proyecto, se obtuvo una guía de usabilidad, además se elaboró un informe final donde se detallan hallazgos y recomendaciones.

Método 1.- Evaluación heurística

Este método requirió de la ayuda de tres evaluadores con conocimientos en desarrollo de software quienes juzgaron de manera individual cada una de las aplicaciones que integran el software evaluado: una aplicación web y una aplicación móvil esta última realizada en tres diferentes plataformas: iPhone, Android y BlackBerry.

Tabla 2. Perfil del evaluador para el método de evaluación heurística.

Participantes	Perfil
#1	-Administrador de proyectos de desarrollo de software para dispositivos móviles. -Tiene experiencia en uso Smartphone con el iPhone de 2 años y Android 1 año. Para el caso del BlackBerry utilizo uno 2 años pero no el mismo modelo, era uno que no era táctil.
#2	-Desarrollo de software líder de proyectos. - Tiene experiencia en uso Smartphone con el iPhone de 2 años, Android 1 año y el BlackBerry 6 años.
#3	-Desarrollo de software. -Tiene experiencia en uso Smartphone Android poco más o menos de 1 año, iPhone 3 años y BlackBerry nunca. -Experiencia en pensar en el usuario.

Fue posible evaluar el sistema de monitoreo siguiendo la guía específica de usabilidad y aplicando este método. Los principios heurísticos que se encontraron que no fueron respetados se clasificaron en problemas serios y de apariencia.

En general los resultados de aplicar este método fueron aspectos importantes a considerar referentes a la usabilidad, accesibilidad y otras de funcionalidad que no habían sido detectadas con anterioridad además de otros comentarios y sugerencias, en cada una de las diferentes Apps del sistema de monitoreo.

Método 2.- Recorrido cognitivo

Este método se trabajó en forma conjunta con evaluadores, los cuales contaban con conocimientos en el área de software y en el área de Interacción Hombre Computadora; es decir, se evaluaron las

aplicaciones de forma grupal y sin usuarios, sino que los evaluadores representaron a los usuarios poniéndose en el lugar de éstos, para que pudieran encontrar problemas de usabilidad estando en un escenario lo más cercano posible al usuario para explorar las fallas de la aplicación y predecir dichas fallas que pudiera presentar el usuario en su vida diaria.

Tabla 3. Perfil del evaluador para el método de recorrido cognitivo.

Participantes	Perfil
#1	Desarrollo de software con 3 años y medio de experiencia en la plataforma Android.
#2	Desarrollo de software con 5 años de experiencia y 2 meses aproximadamente con el uso de Android.
#3	Un año y medio impartiendo la materia en Interacción Hombre Máquina y 4 años con el uso de iPhone.
#4	Un año impartiendo la materia en Interacción Hombre Máquina y nada de experiencia en uso de BlackBerry.

Con este método se obtuvieron resultados muy similares a los del método de evaluación heurística además de otros importantes comentarios, más aspectos importantes sobre usabilidad, funcionalidad y sugerencias de acuerdo a la exploración que realizaron los evaluadores con cada una de las Apps móviles, a excepción de la web.

Método 3: Híbrido

Según Nielsen menciona que se pueden realizar una gran cantidad de posibles combinaciones de métodos de usabilidad para encontrar diversos problemas de usabilidad, quitarlos y poder

limpiar la interfaz en cada uno de los métodos utilizados, hacer un rediseño en el que se corrigen los problemas encontrados y otra vez se someten a pruebas de usuario. Los métodos utilizados fueron cuestionario y entrevista pertenecientes a la categoría del método de investigación, así de la categoría del método de prueba: pensar en voz alta.

Tabla 4. Perfil del paciente para método de prueba.

Participantes	Perfil del Paciente
#1	- Con diabetes, femenino, entre 56 a 65 años, escolaridad: secundaria, frecuencia en uso de internet y computadoras de uso frecuente, ocupación: pensionada, frecuencia y experiencia con el uso de Smartphone: ninguna.
#2	- Con diabetes, masculino, entre 36 a 45 años, escolaridad: doctorado, frecuencia en uso de internet y computadoras de uso frecuente, ocupación: empleado, frecuencia en uso de Smartphone de uso frecuente y experiencia con el uso de Smartphone de entre 1 a 2 años.
#3	- Con diabetes, femenino, entre 56 a 65 años, escolaridad: licenciatura, frecuencia en uso de internet y computadoras de uso frecuente, ocupación: estudiante y empleada, frecuencia y experiencia con el uso de Smartphone: ninguna.

Tanto en la App paciente como en la del médico se obtuvieron aspectos significativos que no habían sido detectados con los evaluadores por lo que es muy notorio que las pruebas con usuarios representativos son insustituibles, ya que es una aportación importante la que éstos proporcionan debido a que ellos conocen sus necesidades y el uso de las Apps en su vida cotidiana visto desde el ámbito médico y

paciente. Cabe destacar que para aplicar estos métodos se utilizó grabación de audio para rescatar cualquier comentario de los participantes.

Tabla 5. Perfil del médico para para método de prueba.

Participantes	Perfil Médico
#1	- Femenino, entre 36 a 45 años, escolaridad: licenciatura, frecuencia en uso de internet y computadoras de uso frecuente, ocupación: empleado, frecuencia en uso de Smartphone de uso frecuente y experiencia con el uso de Smartphone más de 4 años.
#2	- Femenino, entre 56 a 65 años, escolaridad: licenciatura, frecuencia en uso de internet y computadoras de uso frecuente, ocupación: empleada, frecuencia y experiencia con el uso de Smartphone: ninguna.

Con este método se obtuvieron comentarios importantes y recomendaciones para mejorar las Apps, los cuales se redactan en el informe final. Por lo tanto, se demostró que con ayuda de la guía específica de usabilidad, la cual fue aplicada para realizar cada método aquí planteado, se lograron obtener aspectos significativos a considerar, pero sobretodo se logró detectar algunas anomalías en las diferentes *Apps* que conforman el sistema de monitoreo.

Ahora, es importante destacar que los usuarios representativos con más experiencia en el uso de la tecnología lograron visualizar otros problemas ya que están familiarizados con el funcionamiento de otras *Apps*, por lo que se recomienda la participación de usuarios con experiencia si se desean obtener un número completo de

problemas en usabilidad. Además se encontró que con las personas mayores es más difícil encontrar problemas de usabilidad debido a que la mayoría no están familiarizados con la tecnología y debido a que también presentan un mayor número de limitaciones además de la edad los síntomas de la enfermedad que es la vista borrosa.

Respecto al usuario se pudo notar que es una persona impaciente y espera una respuesta muy rápida por parte del sistema, debido a que no le gusta perder tiempo ni estar esperando tanto por alguna respuesta del sistema, ya que en la mayoría de los participantes ocurrió que presionaban varios botones a la vez para tratar que el sistema le mostrara lo que pasaba.

Sin embargo, no se obtuvieron estadísticas para decir cuántos problemas presentaban los participantes sin embargo se evaluó el software, se observaron y detectaron aspectos considerables para corregir algunos riesgos que pudiera presentar el usuario final en las aplicaciones pero sobretodo poder hacer cambios antes de que el software sea lanzado al mercado por lo que se concluye que la guía sirvió para poder evaluar el software y corregir posibles riesgos causados por una mala usabilidad en el diseño de dicho software.

CONCLUSIONES

Se logró evaluar el sistema de monitoreo con ayuda de las guías de usabilidad elaboradas, con las cuales fue posible planificar la evaluación y obtener varios aspectos significativos por corregir, referentes principalmente a la usabilidad, demostrando que las *Apps* pertenecientes al software evaluado no contaban con la característica de la usabilidad. Por lo que, la

guía permitió detectar algunos errores de usabilidad, funcionalidad, accesibilidad, y principalmente obtener quejas, comentarios, sugerencias sobre cambios en las diferentes Apps de sistema de monitoreo. Consecuencia positiva de la guía es que permite conocer del gusto y de la aceptación del software por parte del usuario; además, posibilita la reducción de los errores que pudiera presentar el usuario final con el software.

Se pudo notar que la clave está en analizar el contexto de uso; para ello se debe obtener: quiénes van a ser los usuarios que van a utilizar el software, es decir, a quién va dirigido; una vez definido esto, se deben revisar las tareas que puede realizar el usuario final, es decir, que se puede hacer, que actividades, o que otra cosa ofrece dicho software; todo esto se describe muy bien en la guía general, por lo que así se logrará analizar los posibles errores en usabilidad que pudiera presentar así como su funcionamiento, de modo que se logre detectar si el diseño que se ofrece es el adecuado y si representa y es comprendido por el usuario final.

REFERENCIAS

Anele, (2000). Desarrollo de aplicaciones informáticas grado superior, Madrid: Delibros.

Bastien, C. Usability testing: some current practices and research questions,» International Journal of Medical Informatics.

Ben, S. y Plaisant, C. Designing the user interface. Strategies for effective human-computer interaction, 4 ed., Addison Wesley.

Carvallo, J. P. Franch, X. Quer, C. (s.f.). Calidad de componentes software, de Calidad.

Granollers, T. Saltiveri, I. Vidal, J. L. Cañas, J. J. (2005). Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario, Barcelona: UOC.

Hom, J. (2011). [En línea]. Available: http://www.microsofttranslator.com/bv.aspx?ref=SERP&br=ro&mkt=es-MX&dl=es&lp=EN_ES&a=http%3a%2f%2fusability.jameshom.com%2f . [Último acceso: 2012 Noviembre 9].

ISO. (1998). International Standards Organization ISO 9241-11, Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability.

Morales, V. M. (2012). Sistema de Monitoreo Remoto de Pacientes con Diabetes, UACJ 2012.

Nielsen, J. (2012). Ten Usability Heuristics, [En línea]. Available: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html. [Último acceso: Octubre 2012].

Nielsen, J. (1993). Usability Engineering, San Francisco: Morgan Kaufmann.

Otaíza, R. A. (2008). Metodología de evaluación de usabilidad para aplicaciones web transaccionales, Valparaíso.

Rogers, Y. Sharp, H Preece, J. (2011), Interaction design beyond human-computer interaction, 3 ed., Wiley.

Rubin, J. y Chisnell, D. (2008). Handbook of usability testing. How to plan, design, and conduct effective tests, 2 ed., Wiley Publishing, Inc.

Vilchez, C. (s.f.). "Evaluación de usabilidad a sitios web de bibliotecas: una guía práctica." [En línea]. Available: <http://eprints.rclis.org/handle/10760/10081#UIBEFa5CD1U>. [Último acceso: Octubre 2012].

ACIMED. (2004). Arquitectura de información y usabilidad: nociones básicas para los profesionales de la información, ACIMED, vol. 12, nº 6, pp. 1-62, Nov/Dic 2004.