

Heuristic evaluations: App móvil para evaluaciones heurísticas de la usabilidad e ISO25010

Nayibe S. Sánchez León, Melissa Rivera Guzmán, Angie L. Moreno Vargas, Mónica Díaz Molina

Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, sisTemas I computaCión – TIC, ITFIP Institución de Educación Superior del Espinal Tolima, Colombia.

Autores para correspondencia: nsanchez@itfip.edu.co, mrivera71@itfip.edu.co, amoreno19@itfip.edu.co, ddiaz79@itfip.edu.co

Fecha de recepción: 19 de junio del 2016 - Fecha de aceptación: 24 de julio del 2016

ABSTRACT

The evolution in technology led to a new trend in the development of software, from desktop applications to mobile web environment, enabling people with different physical and cognitive conditions to access those facilities. The quality level of these programs should be excellent, as there are a number of users with varied needs, abilities and complex skills. The purpose of this research was (a) to better understand the criteria that must be taken into consideration to achieve the design of usable software, and (b) the development of a tool that conducts automatic heuristic evaluations of the usability and of the User Centered Design (UCD) for web and mobile applications.

As methodological paradigm for research we used a qualitative and quantitative approach, using methods and techniques of inquiry. The research was descriptive-propositional. For the development of the mobile application, the team took the decision to schedule under the methodological object-oriented paradigm and methodology that guided the development of the project, the Rational Unified Process (RUP). The research resulted into the development of three instruments for heuristic evaluations, and a mobile application that includes such tests and statistically determines the level of compliance of the ISO25010 and the usability of the principles of Nielsen. In conclusion, Heuristic Evaluation is a mobile application that can serve as a tool for the delivery of statistical results on the principles of usability and standards.

Keywords: RUP, ISO 25010, usability, usability standard, heuristic evaluation.

RESUMEN

Con la evolución de la tecnología, ha surgido una nueva tendencia en el desarrollo de software, pasando de aplicaciones de escritorio a las de ambiente web y móvil, logrando que ingresen personas con diferentes condiciones físicas y cognitivas y accedan a ellas, por ende el nivel de la calidad de estos programas, deben ser excelente, ya que hay un variado número de usuarios con necesidades, habilidades y destrezas complejas. El propósito de esta investigación además de comprender los criterios que se deben tener para desarrollar software usable, fue el desarrollo de una herramienta para automatizar las evaluaciones heurísticas de la usabilidad y User Centered Design (UCD) para aplicaciones web y móviles desde diferentes puntos de vista.

Como paradigma metodológico para la investigación se ha utilizado el enfoque mixto (cualitativo- cuantitativo), con la utilización de métodos y técnicas de indagación. La investigación ha sido descriptiva-propositiva. Para el desarrollo de la aplicación móvil, el equipo de trabajo tomó la decisión de programar bajo el paradigma metodológico orientado a objetos y la metodología que guio el desarrollo del proyecto, es la RUP (Rational Unified Process). La investigación desarrollada generó como resultados tres instrumentos para hacer evaluaciones heurísticas y una aplicación móvil que incluirá estas pruebas y lo resultados estadísticos para determinar el nivel de cumplimiento de la normativa ISO25010 y los principios de usabilidad de Nielsen. Entre lo que se pudo concluir Heuristic Evaluations, es una aplicación móvil que constituye ser una herramienta para evaluar y entregar

resultados estadísticos de diferentes principios y estándares de usabilidad.

Palabras claves: RUP, ISO 25010, usabilidad, estándar de usabilidad, evaluación heurística.

1. INTRODUCCIÓN

Con el avance de la tecnología y el mundo del internet, aplicaciones de todo tipo surgen a la vista de los usuarios garantizando la agilización de los procesos laborales y de la vida diaria, haciendo que las empresas evolucionen su manera de pensar y hacer llegar sus productos o servicios para competir con la oferta y demanda que se presenta en la actualidad en los diferentes campos del comercio. Siendo necesario resaltar que dichas aplicaciones deben garantizar la calidad y usabilidad orientado a los usuarios ya que estos normalmente acceden desde diferentes dispositivos móviles o pc's desde la comodidad de este, sin ningún orientador.

En términos generales la usabilidad hace referencia al uso de los objetos de tipo electrónico o tecnología informática de uso diario, resaltando la manera en cómo y con qué facilidad usamos estos productos o servicios. Jacob Nielsen considerado el padre de la usabilidad web define el termino en consideración a la información en Internet como “el atributo de calidad que mide la facilidad de las interfaces web” con esto quiere decir que no tiene importancia el diseño o lo genial que se vea tu sitio web, si es complicado de usar. Esto conlleva a medir la interacción de persona-ordenador. (HCI/IPO) ya que esta es una disciplina relacionada con el estudio del diseño, desarrollo e intercambio de información e interacción que rodean a los sistemas informáticos para el uso cotidiano de los seres humanos. El objetivo de esta disciplina es garantizar la creación de software seguro, usable y funcional (Acalde, 2009). Otro valioso componente a tener en cuenta es la calidad del producto o servicio. En la ingeniería de software hablar de calidad es determinar el grado en que el sistema o aplicación cumple con los requisitos o necesidades del usuario destacando atributos tales como: la eficiencia, flexibilidad, corrección, mantenimiento, seguridad e integridad (Alfonzo, 2012). Según la ISO 9000 el termino de calidad lo define como el “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” (International Organization for Standardization ISO 9000 y 2000).

Para las empresas desarrolladoras de software se le es indispensable medir y cuantificar la usabilidad y calidad de sus productos o servicios, estos deben ser evaluados y aprobados por usuarios tanto expertos como comunes, para verificar no solo la funcionalidad, sino que también la satisfacción de uso de estos. Nuestro proyecto está enfocado en la elaboración de una aplicación bajo móvil para automatizar evaluaciones heurísticas en el campo de usabilidad, calidad y diseño centrado en el usuario (UCD) ya que esos son métodos que permiten inspeccionar la usabilidad de un sistema de información a través de la observación, con base a ciertos principios establecidos con respecto a la interfaz. Este desarrollo tecnológico (software) tiene por nombre “*Heuristic Evaluations*”, que significa evaluaciones heurísticas.

Para la elaboración de los cuestionarios heurísticos se hizo una investigación documental de diversos modelos de calidad, estándares y normas tales como el ISO 14598 y la ISO 9126 estas dos se han integrado y hacen parte de la ISO 25000:2005 conocidas con el nombre de SQuaRE (*Software Quality Requirements and Evaluation*). Además se realizaron los test para usuarios comunes con base a los principios de Jacob Nielsen para determinar la satisfacción e interoperabilidad de estos con la aplicación a evaluar. Para el desarrollo del App “*Heuristic Evaluations*” se determinaron los siguientes objetivos:

Objetivo general: Desarrollar una herramienta para automatizar las evaluaciones heurísticas de la usabilidad y User Centered Design (UCD) para aplicaciones web y móviles desde el punto de vista del usuario y experto.

Objetivos específicos:

- Realizar una investigación documental del estado del arte de las métricas de evaluación heurísticas para usabilidad y calidad del software en aplicaciones web y móviles.

- Seleccionar qué métricas de usabilidad, serán utilizadas en el diseño de los test heurísticos para la evaluación sistematizada.
- Seleccionar que estándares ISO (calidad de software), serán utilizadas en el diseño de los test heurísticos para la evaluación sistematizada.
- Desarrollo del App *Heuristic Evaluations*, como herramienta automatizada para evaluaciones desde el punto de vista del usuario.
- Evaluar la usabilidad y calidad del sistema de información automatizado RYCA (Registro y Control Académico) del ITFIP institución de educación superior del Espinal Tolima, haciendo uso de App *Heuristic Evaluations*.

2. METODOLOGIA

El proyecto se basará en el paradigma metodológico mixto (cualitativo-cuantitativo) (Tamayo & Tamayo, 2007), con la utilización de métodos y técnicas de indagación. Al inicio de su desarrollo se trabaja de forma exploratoria-descriptiva, logrando una familiarización con el funcionamiento del proceso de evaluaciones heurísticas orientadas a la usabilidad, diseño centrado en el usuario y la calidad de la norma ISO 25010, estableciendo las causas y efectos que puede generar una administración inadecuada del mismo y determinando la problemática del fenómeno de estudio. Y para finalizar el proceso, será exploratoria-descriptiva-propositiva. Exploratoria, permitiendo así averiguar e identificar los requerimientos funcionales para la creación de la aplicación (App Móvil), para luego ser descriptiva, ya que se trabaja sobre la realidad de los hechos y sus características esenciales, recogiendo datos, analizándolos de manera minuciosa para llegar a extraer resultados significativos que contribuyan al conocimiento y la solución. Y a la vez propositiva, porque permite establecer diferentes alternativas de solución al problema dando al final, la que mejor ayude a prestar un buen servicio a los clientes de la población de estudio.

Además, se seleccionó y combinó dos metodologías el Proceso Racional Unificado (RUP) y Métrica. La primera su objetivo es el de establecer las fases y las actividades principales o fundamentales para el desarrollo del software, y la segunda para lo relacionado con actividades que apoyen al objetivo general, como la planeación, seguimiento y control del proyecto.

Todo lo anterior, con el propósito fundamental, de dar solución al problema que es la ausencia de un software que permita sistematizar evaluaciones heurísticas que ayuden a los desarrolladores de aplicaciones lograr verificar la calidad de sus productos. Para ello, se siguieron los siguientes pasos: Primer paso: se concibe el producto, donde se buscó definir el alcance del proyecto y el modelo del negocio. Según el Proceso Racional Unificado RUP, se debe identificar: los requerimientos para el desarrollo de la aplicación (App Móvil), todos los actores del sistema, los casos de uso más críticos y significativos, los riesgos del proyecto, la estimación de riesgos, costos y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto y un plan inicial con fechas de entregas de los artefactos más importantes que genera esta metodología.

Como segundo paso, se logra cumplir con el propósito de construir un prototipo de la arquitectura ejecutable cumpliendo con el mayor número de requerimiento que cumplirá la aplicación (App Móvil). Adicionalmente, se demostró que este diseño inicial se podrá desarrollar con los costos estimados y el tiempo establecido en el cronograma de trabajo. Para ello se hizo un análisis del ámbito del problema, se estableció un plan de proyecto con cronograma de actividades y entrega de resultados, se diseñó la arquitectura base del App Móvil (identificando alcance, funcionalidades principales y requerimientos no funcionales) y por último se hizo una investigación documental sobre las normas ISO 25000 y los principios de diseño centrado en usuario que ayuden a evaluar heurísticamente la calidad del software y la usabilidad.

El tercer paso y el más importante dentro del Proceso Racional Unificado (RUP), ya que es un proceso de manufactura donde se enfatizó mucho en la administración de los recursos y el control de las actividades para poder así optimizar los costos del proyecto, el cronograma y la calidad del software.

Para el desarrollo se hizo a través de una serie de iteraciones las cuales se basaron de casos de uso (Ilustración 1), haciéndose un análisis, diseño, codificación y por ultimo las pruebas necesarias para hacer entregables a los usuarios y así proceder a realizar nuevamente las siguientes iteraciones planteadas en el proceso de reconstrucción del App.

Como resultado principal de esta fase se estableció, generar todos los componentes del software con sus características. Los requisitos funcionales de la aplicación (App Móvil) deben ser implementados con los lenguajes de programación HTML5, CSS 3 y JavaScript, integrando modulo por modulo y realizando las correspondientes pruebas de software, para así obtener una versión aceptable del producto por parte de los usuarios finales.

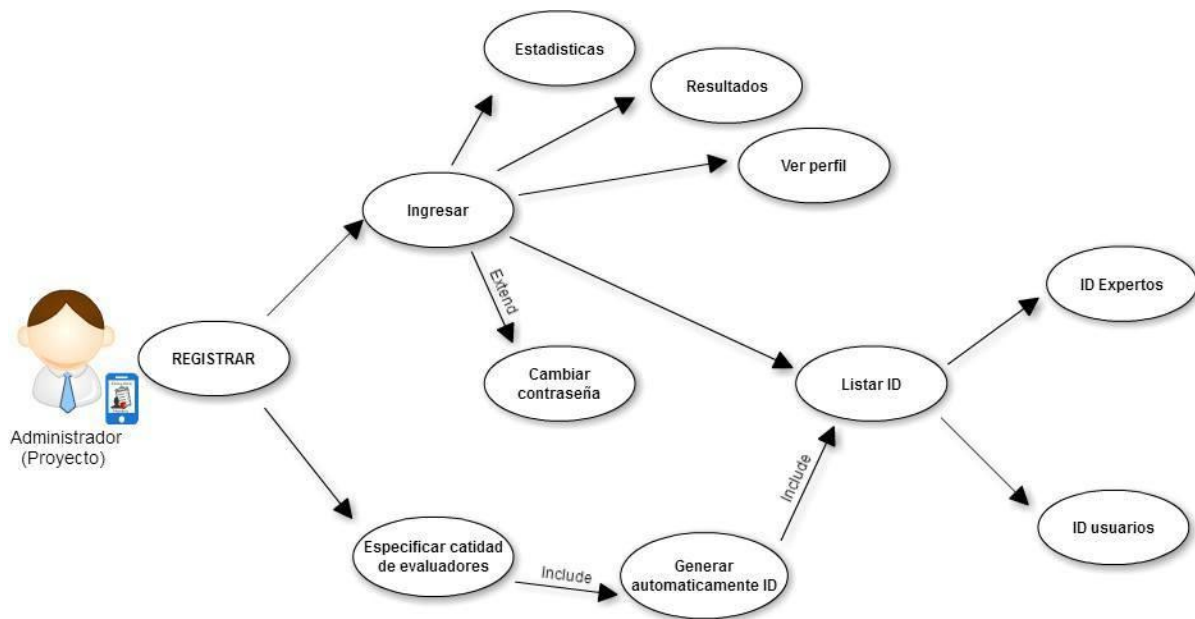


Ilustración 1. Diagramas de caso de uso del App Heuristic Evaluations (Fuente: Las Autoras).

Finalmente está el paso de transición o transferencia. Cuyo propósito fue el de colocar el App *Heuristic Evaluations* a disposición de los usuarios finales, por medio de la tienda virtual oficial de aplicaciones para Android “Google Play Store”. Como es lo último de la investigación, los resultados que se esperan son: documentos legales, caso del negocio completo, descripción de la arquitectura completa y rectificadas, capacitación a los usuarios en el manejo de la aplicación, lanzamiento del producto al mercado y comercialización del mismo. Es muy importante decir que durante esta fase se busca avalar y consolidar el producto, el cual debe estar totalmente depurado y sin ningún fallo en su funcionalidad.

3. Descripción de la construcción de la app heuristic evaluations

Para el desarrollo de la aplicación (App Móvil), se hace uso del estilo por capas (ilustración No. 2). Este busca separar la logia del negocio de la del diseño. En otras palabras, se aparta la capa de datos de la capa de presentación al usuario. En donde la capa de presentación, que se puede indicar, como la interfaz gráfica que ve el usuario, esto permite que haya un puente entre el beneficiario y la capa de negocio, es muy importante resaltar que, en la programación de la capa de presentación, se debe lograr amigabilidad entre el software y quien lo usa.

Con la programación de la capa de negocio, se está estableciendo los requerimientos funcionales que se obtuvieron en la fase de concepción de la aplicación.

Cuando se requiera visualizar o procesar datos, la capa de negocio hará de puente entre la capa de presentación y la de datos, logrando que el gestor de bases de datos almacene o recupere información de él. La capa de datos, ayudará a que toda la información que se procesa dentro de la capa de negocio y que el usuario necesita, sea almacenada en la base de datos.

Para la construcción del App, se buscó realizar una aplicación móvil híbrida, la cual consiste, en que, en su interior tiene el navegador web del dispositivo. Para ello se ha utilizado el frameworks de desarrollo basado en los lenguajes de programación web HTML5, CSS 3 y JavaScript. En otras palabras, toda la aplicación está hecha en HTML5 y luego por medio de un empaquetador (PhoneGap o como actualmente se llama Cordova) se convierte en una aplicación lista para ser usada en un móvil. Cordova hace de intermediario y traduce las instrucciones a una forma que el dispositivo móvil la pueda entender.



Ilustración 2. Estilo de programación por capas.

3.1. Evaluaciones heurísticas utilizadas para el app móvil *heuristic evaluations*

Las evaluaciones por inspección denominado Evaluación Heurística, es un método de valoración, donde sus principales exponentes son Molich & Nielsen; y que consiste en analizar la aprobación de la interfaz gráfica del usuario, en base a unos principios de usabilidad mediante la observación de varios profesionales expertos en el tema.

El propósito fundamental de esta investigación, es el desarrollo de una herramienta para automatizar las evaluaciones heurísticas de la usabilidad, de acuerdo a: User Centered Design (UCD) los 10 principios de Nielsen y adicionalmente se trabajará con la norma ISO 25010, la cual, establece la calidad de los productos de software en base a: inteligibilidad, aprendizaje, operabilidad, protección frente a errores de usuario, estética. Accesibilidad.

El App *Heuristic Evaluations*, ofrecerá a los usuarios (dueños de proyectos de desarrollo de software) una herramienta automatizada, que contará inicialmente tres cuestionarios heurísticos, los cuales fueron estructurados en forma de checklist, para hacer mucho más fácil la evaluación por expertos o usuarios del software. El primero, se han tomado los 10 principios y en cada uno de ellos se han formulado preguntas, donde la respuesta *Si Cumple* implica que no existe un problema, la *No Cumple* que se presentan falta de usabilidad y *No Aplica*, indica que el software no hace uso de ese principio. Las diferentes preguntas que se construyeron, que para esta investigación fueron 60 son tomadas de Nielsen y Tahir y sus principios de usabilidad. Cada interrogante está clasificada de acuerdo a los criterios de los autores en el test. El segundo cuestionario, Se han construido con un total de 28 preguntas clasificadas de acuerdo a cada característica de usabilidad de la ISO/IEC 25010. Tendrán la misma estructura que el test de Nielsen (preguntas checklist y tres respuestas: si cumple, no cumple y no aplica) y la ejecución de este serán por parte de expertos en el tema de usabilidad de software. Y como último cuestionario, el cual fue diseñado para ser contestado por usuarios expertos, el cuestionario realizado por la universidad de Maryland y del proyecto Xerox.

4. RESULTADOS

Como resultado de la investigación que se realizó en cuanto a la usabilidad, User Centered Design (UCD) y a los estándares de la norma ISO 25010, se obtuvieron tres evaluaciones heurísticas que se ofrecerán en App Móvil denominada “*Heuristic Evaluations*” de manera automatizada a los usuarios (dueños de proyectos de desarrollo de software). Los cuales estarán clasificados de acuerdo a la experiencia y conocimiento del evaluador estos son:

1. Evaluación Heurístico basado en los principios de Nielsen y Tahir, para usuarios comunes: Este test está diseñado para que las personas que intervienen constantemente en un sistema de información o aplicación, pero no tienen mayor complejidad en cuanto a conocimientos o términos explícitos en el área del software, puedan evaluar la usabilidad e interacción que posee dicho sistema. Cada pregunta está clasificada de acuerdo a los criterios de los autores anteriormente mencionados los cuales son:
 - PRINCIPIO 1. Visibilidad del estado del sistema
 - PRINCIPIO 2. Relación entre el sistema y el mundo real.
 - PRINCIPIO 3. Libertad y control por parte del usuario.
 - PRINCIPIO 4. Consistencia y estándares
 - PRINCIPIO 5. Prevención de errores.
 - PRINCIPIO 6. Reconocer antes que recordar.
 - PRINCIPIO 7. Flexibilidad y eficiencia en el uso.
 - PRINCIPIO 8. Diseño estético y minimalista.
 - PRINCIPIO 9. Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.
 - PRINCIPIO 10. Ayuda y documentación.

2. Evaluación Heurístico para usuarios expertos: En este caso se ha tomado el cuestionario realizado por la universidad de Maryland (Shneiderman & Plaisant, 2006) (QUIS, el cuestionario para la satisfacción de la interacción de usuario es un cuestionario comercial). El cual está diseñado en la percepción del usuario de la satisfacción de la usabilidad del software para la evaluación de aspectos específicos de la interfaz, de una manera estándar, confiable y válida.

Adicionalmente, se trabaja también con el cuestionario en base al proyecto Xerox (la empresa Xerox, en 1995 construye checklist con una serie de preguntas que ayudaran a evaluar aplicaciones o software de acuerdo a los 10 principios de Nielsen) el cual fue modificado por el Dr. Mario Lorenzo Alcalá en el proyecto “Medida De La Usabilidad En Aplicaciones De Escritorio. Un Método Práctico”.

3. Evaluación Heurística ISO 25010. Para usuarios expertos. Recordando que el propósito principal de este proyecto es hacer un App que sea herramienta de apoyo para evaluar la usabilidad y la calidad del producto en el aspecto de los usuarios, por esta razón del estándar 25000, se trabajará con la ISO/IEC 25010:2011 Modelo de calidad. El cual se encuentra compuesto por ocho características, las cuales podemos apreciar en la siguiente Ilustración No.3:



Ilustración 3. Características de la ISO/IEC 25010. Fuente: iso25000.com (<http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>).

Como apreciamos en la ilustración anterior son ocho criterios y 31 subcriterios que ayudan a comprobar la calidad de un producto. Para esta investigación y construcción del test, se trabajará con la característica Usabilidad y los seis subcaracterísticas: Inteligibilidad, Aprendizaje, Operabilidad, Protección frente a errores de usuario, Estética y Accesibilidad. El cuestionario tendrá la misma estructura que el test de Nielsen (preguntas checklist y tres respuestas: si cumple, no cumple y no aplica) y la ejecución de este serán por parte de expertos en el tema de usabilidad de software.

Este test contiene un total de 28 preguntas clasificadas de acuerdo a cada característica de usabilidad de la ISO/IEC 25010. Estas las podemos apreciar en la Tabla 2.

Tabla 1. Criterios y Preguntas para evaluar la calidad del software de acuerdo a la ISO/IEC25010 (Fuente: Autoras).

CRITERIO USABILIDAD ISO/IEC25010	PREGUNTA
INTELIGIBILIDAD Capacidad para reconocer su adecuación.	¿La aplicación que está evaluando le permite cumplir con el objetivo de esta?
	¿Los objetivos de la aplicación son claros?
	¿La aplicación que está evaluando, le ofrece la información que usted necesita para realizar la acción deseada?
APRENDIZAJE Capacidad de aprendizaje.	¿La aplicación que está evaluando, se adapta a las necesidades, en cuanto a los procesos que usted como usuario necesita?
	¿La aplicación le ofrece ventanas y enlaces claros?
	¿La aplicación que usted está evaluando, es manejable y le ofrece las ayudas necesarias para entenderla?
OPERABILIDAD Capacidad de aprendizaje.	¿La aplicación obliga a memorizar datos, procesos o imágenes para utilizarla?
	¿Los botones e imágenes que le ofrece la aplicación son fácil de entender?
	¿Es Familiar el software con otras interfaces graficas?
PROTECCION FRENTE A ERRORES DE USUARIO	¿Se encuentras Guías de la aplicación para un mejor uso?
	¿En el aplicativo se presentan imágenes que permitan entender el contenido?
	¿El aplicativo puede manejarse en los diferentes dispositivos como son celulares, Tablet y computadoras?
ESTETICA	¿El aplicativo puede manejarse y observarse desde cualquier navegador?
	¿Existen mensajes de advertencia de errores dentro de la aplicación?
	¿Se guía al usuario a entender la información que se requiere en las cajas de textos o formatos que se presentan?
ACCESIBILIDAD	¿El aplicativo le ofrece ayudas o guías para entender su entorno y las funciones que posee?
	¿El aplicativo presenta mensajes de advertencia antes de culminar un proceso?
	¿La interfaz cumple con los colores adecuados y coherentes en todo el aplicativo?
ACCESIBILIDAD	¿El tipo de letra que se maneja en el aplicativo está dentro de las sans serif (verdana, arial, helvética)?
	¿Le agrada la interfaz que maneja el aplicativo?
	¿Es fácil de entender cómo funciona el aplicativo y las ayudas que le ofrece a través de la interfaz gráfica?
ACCESIBILIDAD	¿El aplicativo le ofrece medios para comunicarse con el sistema y poder exponer sus recomendaciones o fallas?
	¿Las imágenes tienen un tamaño indicado?
	¿El color del texto contrasta con la interfaz?
ACCESIBILIDAD	¿Se puede acceder a la información a través de un lector de pantalla?
	¿Los sonidos que tiene el aplicativo son molestos?
	¿El aplicativo tiene música de fondo?
ACCESIBILIDAD	¿La música de fondo del aplicativo es molesta?

Cabe resaltar que estos test fueron probados de manera manual antes de ser implementados en la App con usuarios expertos y comunes, tomando como referencia la actual plataforma RYCA (Registro y Control Académico) del Instituto tolimense de formación técnica profesional ITFIP Institución De Educación Superior, para determinar si dichos cuestionarios eran comprendidos por los usuarios y resaltaban realmente las falencias y virtudes de dicha plataforma.

Además de los tres test heurísticos que se construyeron, como segundo resultado fue el desarrollo de una aplicación móvil que permite sistematizar evaluaciones heurísticas, las cuales son aplicadas a programas, ya sean que estén hecho para ambiente web o para escritorio, donde la persona que la utilice, tiene la ventaja de obtener los resultados estadísticos del cumplimiento de acuerdo a la calidad ISO 25010 y los principios Nielsen. En las ilustraciones 4 y 5 se podrá observar como es la interacción de los evaluadores en la App *Heuristic Evaluations*.



Ilustración 4. Diagrama de caso de uso del usuario (Fuente: Las Autoras).

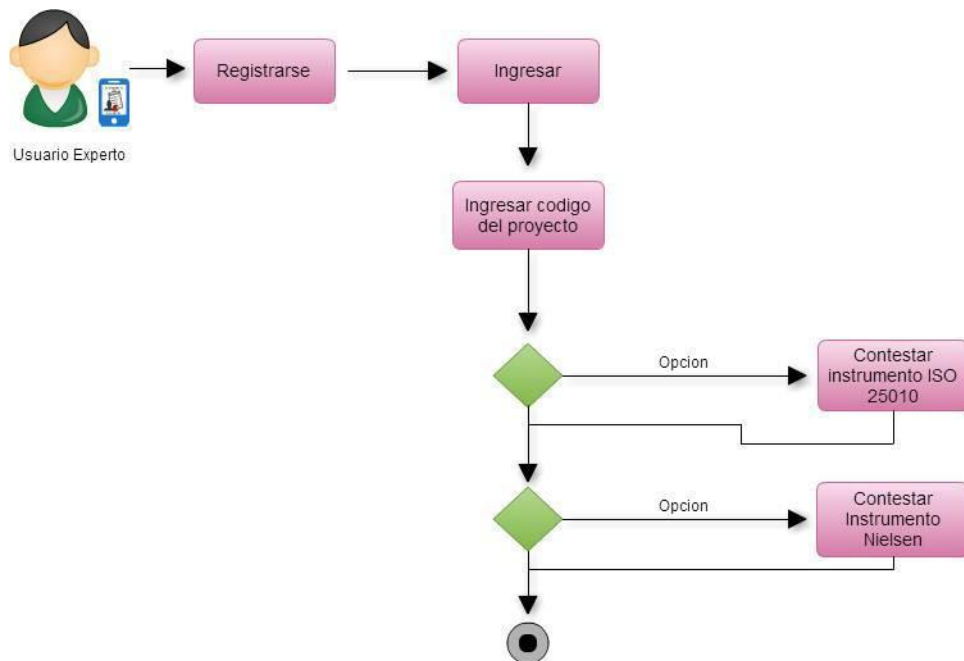


Ilustración 5. Diagrama de caso de uso del usuario experto (Fuente: Las Autoras).

El diseño de una interfaz gráfica, está pensado y centrando en los diferentes usuarios que accederán a él. El user centered design o diseño centrado en el usuario, es un enfoque que la aplicación móvil *Heuristic Evaluations* lo ha utilizado para sus interfaces, por medio del cual se ha

vislumbrado en el tipo de personas que lo van a jugar.

Para la aplicación *Heuristic Evaluations*, se ha utilizado una metodología de diseño centrado en el usuario, propuesta por Rauch *et al.* (1996) y que tiene una rigurosidad en los bosquejos gráficos, para ello se desarrollaron las siguientes actividades:

1. Identificar las necesidades de los usuarios y su contexto.
2. Analizar las tareas de los usuarios.
3. Establecer objetivos a cumplir en el diseño de la Interfaz Gráfica de Usuario (GUI).
4. Crear prototipo de la interfaz del usuario.
5. Realizar pruebas al prototipo del juego en línea.

En un buen diseño de aplicaciones para móviles es muy importante definir correctamente la arquitectura de la información que vamos a visualizar en este tipo de dispositivo. *Heuristic Evaluations*, su diseño fue concebido pensando en que los usuarios lograran de una manera directa y simple, el poder localizar los contenidos (ver ilustración No. 6), para ello se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- Que sea totalmente sencillo, centrado en el usuario y que el App logrará que todas las tareas a desarrollarse en ella se hicieran de manera limpia y básica.
- Priorización de los contenidos. Todas las funciones principales del juego son colocadas en la primera interfaz por medio de un menú, el cual estará siempre visible a los jugadores.
- El usuario siempre debemos mantenerlo en el contexto. Indicarle donde está, que debe realizar y para donde va.
- El uso de acciones de retroalimentación ayudaran a los jugadores a saber que decisiones tomar en la aplicación. Uso constante de feedback visual.



Ilustración 6. Interfaz gráfica *Heuristic Evaluations*.

Para la construcción del App *Heuristic Evaluations*, se ha establecieron los siguientes requerimientos como se puede apreciar en la tabla No2.

Tabla 2. Funcionalidad del app *Heuristic Evaluations*.

NUMERO	REQUERIMIENTO	DESCRIPCION
RF1	El administrador de la evaluación será la única persona autorizada para obtener y observar el análisis y los resultados de las evaluaciones aplicadas.	En la App <i>Heuristic Evaluations</i> el administrador de la evaluación será la única persona admitida y capacitada para observar el análisis detallado y general que se obtiene mediante las evaluaciones aplicadas a usuarios del común y expertos del sistema, permitiendo estas evaluar la usabilidad y la calidad de la plataforma o S.I.
RF2	El administrador de la evaluación deberá registrarse en la App para iniciar el proceso de evaluación.	Para dar inicio a la evaluación en un principio el administrador deberá registrarse en la App <i>Heuristic Evaluations</i> . De esta manera podrá registrar el sistema a evaluar y continuar con el debido proceso de registro de la evaluación.
RF3	Creación del proceso de evaluación por parte del administrador.	En la App <i>Heuristic Evaluations</i> el administrador que desea realizar la evaluación de dicho sistema, deberá luego de registrarse, crear el proceso de evaluación en donde se diligencia información como, nombre del sistema, objetivo de la evaluación, objetivo para

		usuarios expertos, objetivo para usuarios del común, fecha de finalización de la evaluación, etc. De esta manera se da inicio a la aplicación de las encuestas ya establecidas.
RF4	Generación de los códigos	Al Administrador del sistema se le generaran unos códigos preestablecidos por la App, los cuales dependerán del número de expertos y usuarios del común que participaran en las evaluaciones. De esta manera cada uno de los usuarios podrá ingresar a evaluar el sistema.
RF5	Los usuarios expertos y del común tendrán un código para poder realizar las evaluaciones.	Para el desarrollo de las evaluaciones realizadas en la App Heuristic Evaluations, se proporciona al administrador unos códigos los cuales son especiales y únicos para que los usuarios del común y expertos puedan ingresar a realizar las correspondientes evaluaciones. Cabe aclarar que los códigos para los usuarios del común son distintos que los del usuario experto.
RF6	El administrador de la evaluación podrá repetir una vez más la apreciación de los instrumentos.	La App, le permite al usuario administrador realizar una vez más, esto quiere decir que solo se puede aplicar dos veces la misma evaluación. Permitiendo que el encargado del sistema evaluado pueda corregir los errores encontrados durante la primera evaluación y corregirlos para observar los cambios en los resultados y seguir mejorando en la usabilidad y calidad del sistema.
RF7	El administrador de la evaluación tiene el beneficio de descargar en formato PDF el informe de los resultados.	La App le permite única y exclusivamente al usuario Administrador, poder tener en formato descargable como lo es PDF cada uno de los informes que se generan en la evaluación. Por lo tanto obtendrá 3 informes, ya que se aplicaran 3 instrumentos para la evaluación de la calidad y usabilidad del sistema evaluado.
EF8	Los usuarios expertos deberán registrarse en la App, para poder realizar las evaluaciones.	En la App los usuarios expertos se deben registrar, para realizar las evaluaciones planteadas para ellos. Esto se debe a que los usuarios expertos serán los que evaluarán más a fondo el sistema y por tanto pueden que sean evaluadores de distintos sistemas de información.
EF9	El único rol en la App que puede iniciar el proceso de aplicar las evaluaciones es el Administrador.	Aunque en la App existan tres roles muy distintos, el único que puede dar inicio al proceso de aplicar las evaluaciones será el administrador, ya que él es el encargado de administrar la evaluación y al único que se le generara los códigos y los informes de cada uno de los instrumentos que serán aplicados a los otros dos tipos de usuarios (Expertos y del común).

5. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado la investigación documental para la construcción del estado del arte, se puede concluir, que en la actualidad, las aplicaciones existentes utilizadas para evaluar la usabilidad y la calidad del software, están orientadas a sitios web y las páginas que contienen.

Estas aplicaciones están diseñadas para evaluar en base a un solo tema, no permiten agregar diferentes criterios para la realización de evaluaciones heurísticas, tampoco incluyen la posibilidad de que sea usada por diferentes perfiles de usuarios, no dan resultados del proceso evaluativo a quien la está usando y mucho menos están construidas para móviles.

En la última década ha venido creciendo la importancia de que tanto los sitios web, las aplicaciones para móviles, de escritorio o en la nube, en su proceso de construcción, incorporen estándares de calidad de software como principios de usabilidad y diseño centrado en los usuarios. Con el fin de lograr un producto totalmente usable y con la aceptación total de los usuarios, quienes son los que terminan dando la última opinión del producto.

Como trabajo futuro se tiene como meta, primero: buscar la aprobación del ITFIP institución de educación superior del Espinal Tolima Colombia, para que utilicen *Heuristic Evaluations* como herramienta de control de calidad de todas las aplicaciones que se desarrollen dentro de la universidad.

Y como segundo, promocionar el uso *Heuristic Evaluations* dentro de los egresados del programa de ingeniería de sistemas y demás programadores a nivel regional y nacional.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus agradecimientos al Dr. Aquileo Medina Arteaga, Rector del ITFIP Institución De Educación Superior Del Espinal Tolima Colombia, a la Vicerrectoría Académica encabeza de la Dra. Isabel Ortiz Serrano y al director de investigación institucional el Mg. Bruno Ramírez Rengifo, por facilitar la realización de este proyecto y por la financiación del rubro de investigación, el cual está registrado en la Facultad de Ingeniería en el programa de Ingeniería de Sistemas por ciclos propedéuticos.

REFERENCIAS

- Acalte, A., 2009. *HCI, usabilidad y su relación con el diseño de interacción*. Disponible en <http://albertolacalle.com/hci.htm>.
- Alfonzo, P.L., 2012. *Revisión de modelos para evaluar la calidad de productos Web*. Experimentación en portales bancarios del NEA.
- Ferré, X., 2006. *Usabilidad: Software pensado para los usuarios*. Disponible en <http://noticias.universia.es/ciencia-nn-tt/noticia/2006/11/14/594994/usabilidad-software-pensado-usuarios.html>
- International Organization for Standardization ISO. *Sistemas de gestión de la calidad – Conceptos y vocabulario*. Norma Internacional ISO 9000 y 2000.
- Molich, R., J. Nielsen, 1990. *Improving a human-computer dialogue*. En: Communications of the ACM, ACM Press.
- Rauch, T.L., C. Soderston, G.W. Hill, 1996. *Defining a User-Centered Design Process*. En: Proceedings of the 1996 Annual Conference of the Society for Technical Communication, 341- 342.
- Shneiderman, B., C. Plaisant, 2006. *Diseño de interfaces de usuario. Estrategias para una interacción persona-computadora efectiva*. México: Addison Wesley.
- Tamayo, A., M. Tamayo, 2007. *El proceso de investigación Científica*. México. Editorial Limusa.