

## **La usabilidad en el desarrollo de software en el Ecuador**

*Pailiacho Mena, Verónica Maribel.*

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ambato.

Escuela de Ingeniería en Sistemas

[vpailiacho@pucesa.edu.ec](mailto:vpailiacho@pucesa.edu.ec)

*Garcés Freire, Enrique Xavier.*

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ambato.

Escuela de Ingeniería en Sistemas

[egarces@pucesa.edu.ec](mailto:egarces@pucesa.edu.ec)

*Balseca Manzano, José Marcelo*

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ambato.

Escuela de Ingeniería en Sistemas

[jbalseca@pucesa.edu.ec](mailto:jbalseca@pucesa.edu.ec)

### **ÁREA DEL CONOCIMIENTO:**

Desarrollo de Software

### **ÁREA DEL CONOCIMIENTO:**

Desarrollo de Software

## RESUMEN

En los últimos años el desarrollo de software se ha perfeccionado en la funcionalidad de los productos digitales, y se ha dejado en segundo plano la usabilidad del mismo, es decir, no se considera la facilidad y practicidad de su uso; este es uno de los motivos por lo que los usuarios que se enfrentan a nuevos sistemas presentan resistencia al cambio. Con este antecedente se ha visto la necesidad de plantear un proyecto de investigación en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ambato para determinar los parámetros necesarios para la creación de un Laboratorio de usabilidad para entornos digitales, como parte de esta investigación es necesario determinar si las empresas de desarrollo de software del Ecuador toman en cuenta los criterios de usabilidad para la elaboración de sus productos.

Como metodología de trabajo se usó Kanban que si bien, no es una metodología propia de la línea de la informática, se le puede utilizar por su flexibilidad y simplicidad para desarrollo de proyectos, la utilización de esta metodología permitió plantearse tareas puntuales para la recolección de datos y posterior análisis, y saber su progreso dentro del tiempo planificado por medio de sus lienzos que permiten identificar tareas por hacerse, en proceso y terminadas.

Una vez obtenidos los resultados se determina que las empresas de desarrollo de software y *freelance* consideran en sus desarrollos de software cinco de los diez criterios de usabilidad, estos son: la navegación, el contenido, la identidad corporativa, la visibilidad del sistema y el manejo de errores. Esta información servirá de utilidad para futuros estudios de usabilidad en los entornos digitales.

**Palabras claves:** Usabilidad, desarrollo de software, aplicaciones, interacción hombre-maquina.

## INTRODUCCIÓN

El término de usabilidad proviene del inglés *usability* y como ocurren en estos casos su traducción literal no ayuda a entender todo lo que engloba su uso dentro del mundo informático. Según Hassan (2002) no solo se remite al uso en este caso de un producto informático sino va más allá llegando al grado de evaluar la simpleza, facilidad, comodidad y practicidad en el uso del producto, para lo cual se aplican pruebas empíricas o relativas.

De acuerdo al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información en su plan nacional (2016-2021) menciona que en el país en algunos proyectos de desarrollo de software se sigue obviando, la evaluación de la usabilidad de herramientas informáticas, en muchos casos aún se desarrollan procesos que aportan solo a la automatización de proyectos, dejando de lado el concepto de crear herramientas que aporten a reducir el nivel de estrés tanto de empleados, educadores, educandos y comunidad, según Luzardo (2009) los usuarios se enfrentan a interfaces no pensadas en ellos, sino desarrolladas únicamente desde el punto de vista empresarial y funcional.

El objetivo del presente trabajo es determinar si las empresas de desarrollo de software en el Ecuador, consideran criterios de usabilidad en la construcción de sus productos digitales, estas premisas permitirán establecer una línea base para futuras investigaciones.

# DESARROLLO

## Estado del Arte

El proceso que engloba el desarrollo de un producto digital, por lo general, se enmarca dentro de metodologías de desarrollo que se encuentran definidas en la Ingeniería de software, (Bertone, R. A., Thomas, P. J., Pasini, A. C., Marrero, L., Ibáñez, E., Rípodas, A., ... & Pesado, P. M., 2018). Desde sus inicios en estas metodologías se tomaba en cuenta como primeras etapas de sus fases la recolección de requerimientos para luego poder diseñar la solución que será programada, todo esto funcionó y fue de aporte útil cuando se vivía la era de la digitalización de procesos, (Redrován Castillo F., Loja Mora N., Correa Elizaldes K., Piña Orozco J., 2017) los desarrollos de software eran funcionales, pero con el pasar del tiempo se fueron convirtiendo en una herramienta principal en las actividades, lo que conllevó a que el tiempo de uso de las mismas lleve gran parte del día y se involucre en más procesos dando como resultado un nivel de estrés producido por el uso de tecnología desembocando en un problema de productividad y de ambiente laboral. Nuevas áreas del conocimiento se involucran ahora en los desarrollos informáticos como el Diseño, la Psicología, la Antropología, la Arquitectura de Información entre otras, de acuerdo a Ferre (2015) ahora las aplicaciones no solo cumplen un proceso de automatización sino un proceso de apoyo a las tareas y que su uso no requiera de procesos complejos de uso o aprendizaje.

El punto de encuentro entre el humano y un computador es la interfaz, es por ello que aquí se encuentra una de las áreas que lleva un peso importante en el desarrollo de productos digitales, la interfaz según Granollers i S. Lóres J. Y Cañas. (2015) es el medio por el cual el usuario envía y recibe instrucciones o mensajes para interactuar con un producto digital, el concepto de interfaz no solo se aplica al mundo de la computación, pues en el mundo real también se interactúa con objetos todo el tiempo como por ejemplo una puerta y el pomo que permite que esta se puede cerrar o abrir.

A la hora de diseñar interfaces se debe tener en cuenta dos factores: Visibilidad, es el poder hacer acciones sobre objetos que se puedan ver; Comprensión intuitiva, los objetos deben evidenciar en qué lugar se hace la acción y como se la debe hacer (Granollers i S. Lóres J. Y Cañas J, 2005).

Sin embargo no solo se soluciona el problema con el diseño de una interfaz porque justamente se necesitan parámetros que ayuden a definir que objetos y como deben diseñarse, donde ubicarlos, como deben reaccionar cuando se los use, nacen nuevas áreas como la usabilidad la misma que permite de alguna forma evaluar si un producto digital cumple o no su objetivo, Nielsen (2014) define a la usabilidad como el “atributo de calidad que mide lo fáciles que son de usar las interfaces Web”, este concepto no solo se puede aplicar a los entornos web sino también a todos los entornos en los que los humanos interactúan con computadoras o información digital, los atributos a los que se refiere Nielsen son:

- Capacidad para que los usuarios aprendan a usarla
- Eficiencia una vez que el usuario ha aprendido sobre la interfaz, que tan fácil es realizar una actividad en el entorno.

- Cuando el usuario deja de usar el producto y regresa luego de algún tiempo que tan rápido puede retomar su actividad en el entorno digital
- Un manejo de errores adecuado, cuantos errores se les presenta a los usuarios, como ellos los pueden resolver
- Satisfacción, cuan placentero es el uso de la interfaz del producto

Partiendo de lo expuesto por Nielsen se han planteado diferentes propuestas de parámetros a medir dentro de la usabilidad en diferentes entornos como web, móvil de escritorio sin embargo todos confluyen a las raíces expuestas por Nielsen. Para el presente trabajo se miden los parámetros de, que se alinean a lo expuesto por Nielsen:

- Identidad corporativa: revisa si hay información dentro de los productos digitales que permita ubicar al usuario en el entorno, identificando la institución o el tipo de aplicación con el que se está trabajando.
- Utilidad es el factor en que se buscan parámetros que permita saber si el producto digital cumple con el objetivo, e utilidad.
- Navegación es el factor en que se engloban los parámetros de facilidad y estructura en la forma de navegar dentro del producto digital.
- Contenido, es el criterio en el cual se mide si el contenido es pertinente y contextualizado para los usuarios.
- Visibilidad del sistema, conjunto de guías gráficas o textuales que permiten identificar en todo momento el lugar y que funciones se hacen dentro de esa pantalla, de tal manera que el usuario se encuentra ubicado digitalmente en su espacio de trabajo.
- Consistencia y cumplimiento de estándares es el conjunto de factores que evidencia si un producto digital fue desarrollado basado en estándares de desarrollo y diseño.
- Manejo de errores que tan bien el producto reacciona a posibles errores de los usuarios si necesitar soporte técnico o ayuda externa.
- Estética y diseño las interfaces cumplen con un diseño adecuado para el contexto de los usuarios.
- Ayuda de errores, los productos digitales tienen un componente de ayuda que permite solventar los errores cuando se presentan o simplemente notifican error y dejan de trabajar.
- Retroalimentación el producto digital cuenta con canales de contacto con las mesas de ayuda o soporte técnico respectivo.

Estos parámetros se toman de (Guía digital Gobierno de Chile, s.f.). Esto debido a que más se ha centrado el estudio en aplicaciones que trabajan en entornos web y móviles.

## Metodología

La metodología que se emplea en el desarrollo de la investigación destaca una modalidad ágil, para (Juárez Núñez, 2006) Kanban busca la eficiencia de los sistemas de producción en las organizaciones, disminuye los retrasos tomando énfasis siempre en la carga de trabajo de cada integrante del equipo. El término *Kan* representa visual mientras que *ban* tablero visual o sistema de tarjetas. Esta metodología parte de un tablero delimitado por fases del proceso que contienen tarjetas representativas de cada una de las actividades a realizar, las cuales se desplazan siempre de izquierda a derecha mientras avanza su desarrollo. Esta metodología se adapta de forma correcta con el desarrollo de software que permita alcanzar dos objetivos siendo uno obtener un producto de alta calidad, para lo cual cada una de las etapas se las concluye siempre y cuando se cumpla los requerimientos óptimos planificados y como segundo objetivo eliminar los cuellos de botella que suelen presentar en la ejecución de tareas.

La agilidad de la metodología según (Clery Aguirre, 2009) se basa en su equilibrio entre la rapidez y la calidad del producto, para lograr cada una de las metas planificadas Kanban está compuesto por 4 principios básicos:

1. Es un sistema que ayuda a tomar decisiones sobre el trabajo: que cosas se deben cambiar o no para optimizar los procesos, pero el trabajo y cómo hacerlo es responsabilidad del usuario.
2. Mejora continua: si alguna actividad no presta los resultados esperados, se lo cambia o se lo mejora.
3. Roles establecidos y bien definidos: para el cumplimiento de este principio a cada integrante del grupo de investigación se le asignó actividades, para determinar con claridad que es lo que tienen que hacer y en qué momento.
4. Gestión en todos los niveles del proceso: asegurarse que cada integrante conozca su función y la ejecute eficientemente.

Tanto en oficinas, fabricas, estudios, talleres cada una de ellas se orienta al trabajo con distintas tareas las cuales mientras no se controlen se acumularán volviéndose un peso sobre ellas. Para (Escalona, 2009) se debe evitar que esto suceda, y recomienda disponer de una solución que permita ver los problemas de forma clara, por ello se utilizó Kanban, para mejorar el flujo de trabajo y alcanzar un ritmo sostenible libre de estrés, es por esta razón que la investigación se basa en 5 pasos que facilitaron la implementación de esta metodología:

- Visualizar el flujo de trabajo: en donde se evidencia que actividades se trabajaron o se encuentran en proceso de desarrollo más no el que debería o se quiere seguir. Es esta etapa fue necesario centrarse en actividades principales que aporten al cumplimiento del objetivo. Cada una de estas actividades se las evidencia en el tablero Kanban (ver figura 1) en la columna hechos.
- Establecer los límites del trabajo en curso: fue necesario que el flujo se mantenga constante y cada actividad o criterio declarados en el tablero se desplace de manera eficiente de principio a fin, evitando el retraso en cada uno de ellos.
- Gestión de flujo: apoya a que esta metodología este orientada a la mejora constante lo que permitió controlar su funcionamiento o ejecución de cada una de las tareas planificadas y en el caso de que una actividad presente problemas se

pueda brindar una solución para su corrección o reemplazo de esta. Con la aplicación de este tablero se puede evidenciar de forma clara si alguna actividad genera un cuello de botella o retrasa el desarrollo y continuidad del proyecto.

- Reglas del juego: se orientó al desarrollo y planificación de las actividades asignadas a los integrantes del grupo de investigación ya sea en la búsqueda de empresas, aplicación de encuestas hasta el análisis de resultados.
- Mejoras: a medida que avanzaba el proyecto se fueron realizando ajustes de tiempo y actividades.

Figura 1: Tablero Kanban



Fuente: elaboración propia

La idea principal del proyecto se basa en medir la usabilidad en el desarrollo de software, para lo cual se definieron criterios que permitían conocer si las empresas desarrollan software considerando los criterios de usabilidad. Para ello se analizó los parámetros de Nielsen y como los criterios de la Guía digital del Gobierno de Chile se alineaban, y se obtuvo la relación que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: Relación de parámetros y criterios de usabilidad

Parámetros de Nielsen	Criterios de la Guía digital Gobierno de Chile
Capacidad para que los usuarios aprendan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identidad corporativa</li> <li>• Navegación</li> <li>• Contenido</li> <li>• Visibilidad del sistema</li> </ul>
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegación</li> <li>• Contenido</li> <li>• Visibilidad del sistema</li> </ul>
Cuando el usuario deja de usar el producto y regresa luego de algún tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consistencia y cumplimiento de estándares</li> <li>• Navegación</li> <li>• Contenido</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilidad del sistema</li> <li>• Retroalimentación</li> </ul>
manejo de errores adecuado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de errores</li> <li>• Ayuda de errores</li> <li>• Retroalimentación</li> </ul>
Satisfacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estética y diseño las interfaces</li> <li>• Utilidad</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

En base a los criterios de usabilidad de la Guía Digital del Gobierno de Chile se procedió a formular las preguntas por cada criterio, así se obtuvo el cuestionario para las encuestas on-line y las entrevistas en las visitas técnicas.

Otra de las actividades del tablero Kanban, fue la definición de la base de datos de las empresas dedicadas al desarrollo de software en el Ecuador, para ello se tomó como punto de partida el Catálogo Soluciones de Software (2015) de la Asociación Ecuatoriana de Software (AESOFT), de un total de 142 empresas la cual agrupa a empresas productoras (41), distribuidoras (47) y desarrolladoras de software (54), así como compañías dedicadas a la prestación de servicios informáticos relacionados con el software y la tecnología. Se depuró la información de las empresas, considerando únicamente su actividad principal que es el desarrollo de software es decir a las 54 empresas registradas.

Una vez que la base de datos fue depurada tanto por sector como por actividad se realizaron llamadas telefónicas para establecer el contacto y posteriormente se envió por correo electrónico la encuesta on-line, así también se coordinó visitas técnicas a empresas de la ciudad de Quito, para entrevistar a los desarrolladores de software.

En las visitas técnicas se realizaron entrevistas al personal dedicado al desarrollo de software, lo que permitió tener una idea mucho más clara de cómo estas empresas consideran a la usabilidad en sus desarrollos.

Finalmente, con la información obtenida en las encuestas y las visitas técnicas realizadas se obtuvo información para lo cual se procedió al análisis y obtención sus resultados.

## **Resultados**

Para un mejor análisis, y una vez interpretadas las respuestas de las entrevistas realizadas en Quito y Ambato y encuestas a nivel nacional, se procedió a agrupar las preguntas de acuerdo a los criterios de usabilidad establecidos previamente. Por lo que, se puede deducir que la mayoría de las empresas desarrolladoras de software en el Ecuador utilizan como metodología de desarrollo SCRUM y cumplen con los siguientes criterios de usabilidad:

### Identidad corporativa

Seis de cada diez empresas afirman que siempre en sus desarrollos existe algún elemento que le permita identificar claramente a que institución o empresa pertenece



el aplicativo, y que la información que se presenta en sus productos está dirigida hacia algún público específico.

### Utilidad

Cinco de cada diez empresas indican que siempre la información que se presenta en el aplicativo es práctica y útil para el usuario, mientras que cuatro de cada diez empresas confirman que siempre la presentación de contenidos se basa en estándares de diseño funcionales y que cuando se gestiona un cambio en el aplicativo, se informa sobre esto a los usuarios.

### Navegación

Siete de cada diez empresas consideran que siempre la navegación de sus aplicaciones sea simple, clara y precisa; mientras que ocho de cada diez empresas siempre consideran criterios de navegación para que el usuario encuentre fácilmente la información requerida en el proceso de desarrollo de software.

### Contenido

Seis de cada diez empresas indican que siempre al ver la portada de la aplicación, se puede distinguir de una sola mirada cuál es el contenido más relevante que se ofrece; mientras que ocho de cada diez empresas indican que siempre los textos usados en los contenidos de los enlaces o botones son suficientemente descriptivos para acceder a la información.

### Visibilidad del sistema

Seis de cada diez empresas siempre informan al usuario claramente el área del sitio web o del producto digital que está visitando, todo momento.

### Consistencia y cumplimiento de estándares

Tres de cada diez empresas aplican casi siempre estándares en el desarrollo del software o producto digital, como, por ejemplo: Normas para escribir código legible, nombres de campos, variables, parámetros, métodos, controles. Estándares de requisitos, interfaz gráfica, diseño, base de datos.

### Errores

Cinco de cada diez empresas en sus desarrollos siempre usan reglas de validación de datos antes que estos sean enviados, guardados o procesados.

Siete de cada diez empresas en sus formularios siempre utilizan algún distintivo para informar, que son datos obligatorios al momento de llenarlos

Cinco de cada diez empresas siempre presentan algún mensaje de ayuda que permita al usuario resolver un error en el uso del sistema.

### Estética y diseño

Cuatro de cada diez empresas siempre realizan pruebas para determinar si los elementos gráficos que forman parte de la aplicación se cargan completamente y en tiempos adecuados.

### Ayuda ante errores

Tres de cada diez empresas alguna vez entregan información de contacto fuera de Internet, como teléfono o mesa de ayuda.

Tres de cada diez empresas siempre cuentan en sus aplicaciones con la opción de ayuda o preguntas frecuentes para explicar su funcionamiento.

### Retroalimentación

Tres de cada diez empresas siempre permiten que el usuario se ponga en contacto con el desarrollador de la aplicación o el encargado del Sitio Web para hacer sugerencias o comentarios.

Cuatro de cada diez empresas siempre prueban el funcionamiento de los formularios de contacto

En seis de cada diez empresas siempre hay alguien encargado de recibir y contestar los mensajes de retroalimentación.

Una vez analizados individualmente los 10 criterios de usabilidad y considerando que para el análisis de cada criterio existieron varias preguntas formuladas, los resultados se puede resumir en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resumen del número de empresas que cumplen con los criterios de usabilidad

N°	Criterio	N° de empresas de cada 1 que cumplen con el criterio
1	Identidad corporativa	6
2	Utilidad	4
3	Navegación	8
4	Contenido	7
5	Visibilidad del sistema	6
6	Consistencia y cumplimiento de estándares	3
7	Errores	6
8	Estética y diseño	4
9	Ayuda ante errores	3
10	Retroalimentación	4

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se puede determinar que a nivel nacional los criterios de usabilidad más considerados son: la navegación y el contenido, sin dejar de lado la identidad corporativa, la visibilidad del sistema y el manejo de errores, pues los mencionados los utilizan seis de cada diez empresas de desarrollo de software.

## **CONCLUSIONES**

Los cinco principios que Nielsen propone debe cubrir la usabilidad, se han aplicado con diferentes parámetros según sea el caso del entorno al que van dirigidos los productos digitales como por ejemplo entornos web, móviles de escritorio, dada la tendencia actual a productos web y móviles, esta investigación se ha centrado en productos web y móviles para que sirvan de base para futuros estudios que surjan de esta parte de la investigación, por esta razón se aplican los criterios propuestos por el Gobierno de Chile para el desarrollo de los portales web y que se difunden dentro de una Guía digital, los criterios han permitido tener un primer panorama de como los desarrolladores de productos informáticos que colaboraron con esta fase del proyecto tienen en cuenta consciente o inconscientemente sobre el grado de usabilidad de sus productos.

De los resultados obtenidos se puede determinar que los criterios de usabilidad más visibles para las empresas de desarrollo de software en el Ecuador son: la navegación, el contenido, la identidad corporativa, la visibilidad del sistema y el manejo de errores; dejando de lado la utilidad, la consistencia y el cumplimiento de estándares, Estética y diseño y la retroalimentación o feedback, es importante mencionar que todos los criterios de usabilidad son necesarios para que el producto digital sea aceptado fácilmente por los usuarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Ecuatoriana de Software (2015). Catálogo Soluciones de Software. Recuperado de: [http://aesoft.com.ec/catalogo\\_2015/catalogo\\_aesoft\\_2015.pdf](http://aesoft.com.ec/catalogo_2015/catalogo_aesoft_2015.pdf)
- Bertone, R. A., Thomas, P. J., Pasini, A. C., Marrero, L., Ibáñez, E., Rípodas, A., ... & Pesado, P. M. (2018). Metodologías, técnicas y herramientas de ingeniería de software en escenarios híbridos. In XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10915/67728>
- Clery Aguirre, A. G. (2009). Aplicación y uso del sistema Kanban para lograr la eficiencia operativa de una empresa. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/pucesp/detail.action?docID=3181129>
- Escalona, I. (2009). Planeación integral agregada e interrelación de los sistemas intermitentes con el MRP y filosofía JIT, kanban, reingeniería. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/pucesp/detail.action?docID=3181893>
- Ferré, X., (2005). Marco de Integración de la Usabilidad en el Proceso de Desarrollo de Software, España, Universidad Politécnica de Madrid.
- Guía digital Gobierno de Chile. (s.f.). Check List de usabilidad Recuperado de: <http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/usabilidad-0.html>
- Granollers i S. Lóres J. Y Cañas J. (2005). Diseño de sistemas interactivos centrados en usuario. Primera edición. Editorial UOC. Barcelona. España.
- Hassan Montero, Y. (2002). Introducción a la Usabilidad. Recuperado de: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion\\_usabilidad.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm)
- Juárez Núñez, H. (2006). Los sistemas just-in-time/ Kanban, un paradigma productivo. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/pucesp/detail.action?docID=3168381>
- Luzardo, Ana (2009). Diseño de la interfaz gráfica web en función de los dispositivos móviles. Caso de estudio: Diarios Digitales. Universidad de Palermo. Recuperado de: [https://www.palermo.edu/dyc/maestria\\_diseno/pdf/tesis.completas/43.luzardo.pdf](https://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/43.luzardo.pdf)
- Metodología Kanban | Kanban Tool. (s. f.). Recuperado 13 de septiembre de 2018, de <https://kanbantool.com/es/metodologia-kanban>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador (2016-2021). Recuperado de: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/Plan-de-Telecomunicaciones-y-TI..pdf>
- Nielsen J. (2014). "Usability 101: Introduction to Usability". Recuperado de: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Redrován Castillo F., Loja Mora N., Correa Elizaldes K., Piña Orozco J. (2017). Métricas de calidad para el desarrollo de aplicaciones web. : 3c Tecnología, ISSN-e 2254-4143, Vol. 6, N°. 4. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6252606>