

# USABILIDAD EN LAS APLICACIONES MÓVILES

## USABILITY ON MOBILE APPLICATIONS

Ing. Yumileidy La Hoz Gómez<sup>1</sup> (0000-0001-9871-2572), Universidad de Matanzas,

[yumileidy.lahoz@umcc.cu](mailto:yumileidy.lahoz@umcc.cu)

M.Sc. Norka Elvira Roca Ducasse<sup>2</sup> (0000-0002-3121-8964)

M.Sc. Aleisis Mirabal González<sup>3</sup> (0000-0002-9812-8648)

### Resumen

La palabra usabilidad es uno de los términos más utilizados hoy en día al hablar de tecnología. Debido a esto es de interés poder contar con metodología para evaluar la usabilidad de los sistemas informáticos. La aplicación de los métodos de evaluación de la usabilidad permite garantizar sistemas informáticos más usables. Con la aparición y el crecimiento de los dispositivos móviles, los métodos de usabilidad clásica se adaptaron para cubrir este nuevo tipo de software. En esta investigación se revisan diferentes definiciones sobre la usabilidad destacadas por diferentes autores. Además se describen los métodos más importantes para realizar la evaluación de la usabilidad en aplicaciones móviles.

**Palabras claves:** *aplicaciones móviles; evolución de la usabilidad; usabilidad*

---

### Abstract

When it comes to today's technology one of the most common terms is usability. Because of this it is important to be able to employ methodology in order to evaluate usability on computer systems. The application of usability's evaluation methods allows to guarantee more practicable it systems. With the emergence and growth of mobile devices, the methods of classic usability were adapted in order to cover this new type of software. On this research are reviewed different definitions about usability by various authors, in addition to explain the most significant methods of usability on mobile applications.

**Key words:** *mobile applications; evolution of usability; usability*

La necesidad de desarrollar aplicaciones informáticas que faciliten la realización de tareas a los usuarios, se ha convertido en un factor determinante para el éxito de un producto.

Para definir el término usabilidad no se ha homogenizado una definición, ya que cada autor la expresa de una manera diferente, al igual que los estándares internacionales, aunque no siempre coinciden algunos tienen puntos en común, es un término que tiene asociado atributos, por eso es un poco subjetivo definirla.

En el campo del software, usabilidad se relaciona con la facilidad con que los usuarios usan una aplicación de software para alcanzar el objetivo concreto.

Formalmente, la definición más utilizada o reconocida de usabilidad es la que se expone en la norma ISO 9241-11 (ISO 9241-11:2018 *Ergonomics of human-system interaction \_Part 11: Usability: Definitions and concepts.*), en la cual usabilidad se describe como el grado con el que un producto puede ser usado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto de uso específico. Es decir, la usabilidad hace referencia a cómo los usuarios se pueden desenvolver al interactuar con la aplicación. (M Plut+a Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y de la accesibilidad, Usabilidad, 2018)

El objetivo de este trabajo es mostrar una visión general de la usabilidad y la evolución de la usabilidad y su cometido en el desarrollo de aplicaciones móviles. Se comienza describiendo los atributos que forman la usabilidad de un sistema informático, a través de los múltiples conceptos de usabilidad y la evaluación de la usabilidad. Así mismo se justificará la necesidad de preocuparse por la usabilidad en el desarrollo de aplicaciones móviles.

La usabilidad se refiere a la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro ~~objeto~~ fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto. En informática, la usabilidad está muy relacionada con la accesibilidad, hasta el punto de que algunos expertos consideran que una forma parte de la otra o viceversa.

A continuación, se brindan diversas definiciones de usabilidad expresadas por múltiples autores.

Niegel Bevan define la usabilidad como (Niegel & Kirakowski, 1991) "La facilidad de uso y la aceptabilidad de un sistema o producto para una clase particular de usuarios que llevan a cabo tareas específicas en un entorno específico".

Jenny Preece (Preece, 1994) como "El desarrollo de sistemas fáciles de usar y de aprender".

Janice Redish (Redish, 1995) afirma que el término usabilidad no se refiere solamente a hacer que los sistemas sean simples, sino que abarca además la comprensión de los objetivos de los usuarios, el contexto de su trabajo y cuál es el conocimiento y la experiencia de que disponen. En base a este planteamiento, orienta la definición de usabilidad hacia el objetivo de las personas que trabajan en la misma que no es otro que el de: "Producir 'trabajos para sus usuarios' proporcionando a los usuarios las herramientas para poder encontrar lo que necesitan, entender lo que encuentran, actuar apropiadamente sobre ese entendimiento, y hacer todo esto con el tiempo y esfuerzo que crean necesario".

Whitney Quesenbery (Quesenbery, 2001) propone extender la definición proporcionada por la ISO 9241 para hacerla más comprensible, según su criterio. Propone definir la usabilidad en base a las características que los usuarios deben encontrar en el sistema interactivo: efectividad, eficiencia, atractividad, tolerancia a errores y facilidad de aprendizaje.

Tom Brinck (Brinck, 2001) lo define como "El grado con el cual los usuarios pueden realizar una serie de tareas requeridas".

Rosson y Carroll (Carroll, 2001) la entienden como la calidad de un sistema con respecto a la facilidad de aprendizaje, de uso y satisfacción del usuario.

Steve Krug (Krug, 2015) define que "La usabilidad realmente significa estar seguro de que algo funciona bien: que una persona con habilidades promedio, e incluso por debajo del promedio, pueda utilizar una cosa, ya sea un sitio web, un jet de combate, o una puerta rotatoria, para su fin sin terminar enormemente frustrado".

Jakob Nielsen (Nielsen, 2021) sugiere que la usabilidad es un término multidimensional. Indica que un sistema usable debe poseer los siguientes atributos:

*Facilidad de aprendizaje:* cuán fácil es aprender la funcionalidad básica del sistema, como para ser capaz de realizar correctamente la tarea que desea realizar el usuario. Se mide normalmente por el tiempo empleado con el sistema hasta ser capaz de realizar ciertas tareas en menos de un tiempo dado (el tiempo empleado habitualmente por los usuarios expertos). Este atributo es muy importante para usuarios noveles.

*Eficiencia:* el número de transacciones por unidad de tiempo que el usuario puede realizar usando el sistema. Lo que se busca es la máxima velocidad de realización de tareas del usuario. Cuanto

mayor es la usabilidad de un sistema, más rápido es el usuario al utilizarlo, y el trabajo se realiza con mayor rapidez. Nótese que eficiencia del software en cuanto su velocidad de proceso no implica necesariamente eficiencia del usuario en el sentido en el que aquí se ha descrito.

*Recuerdo en el tiempo:* para usuarios intermitentes (que no utilizan el sistema regularmente) es vital ser capaces de usar el sistema sin tener que aprender cómo funciona partiendo de cero cada vez. Este atributo refleja el recuerdo acerca de cómo funciona el sistema que mantiene el usuario, cuando vuelve a utilizarlo tras un periodo de no utilización.

*Tasa de errores:* este atributo contribuye de forma negativa a la usabilidad de un sistema. Se refiere al número de errores cometidos por el usuario mientras realiza una determinada tarea. Un buen nivel de usabilidad implica una tasa de errores baja. Los errores reducen la eficiencia y satisfacción del usuario, y pueden verse como un fracaso en la transmisión al usuario del modo de hacer las cosas con el sistema.

*Satisfacción:* este es el atributo más subjetivo. Muestra la impresión subjetiva que el usuario obtiene del sistema.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) ofrece dos definiciones de usabilidad:

- ISO/IEC 9126 (Revista Upiicsa, 2021): la usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso.
- ISO/IEC 9241 (Wikipedia, la enciclopedia libre, 2021): usabilidad es la eficacia, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.

Según las autoras, esta es una definición centrada en el concepto de calidad en el uso, es decir, se refiere a cómo el usuario realiza tareas específicas en escenarios específicos con efectividad.

A partir de las definiciones de la ISO, se infieren los principios básicos en los que se basa la usabilidad:

*Facilidad de aprendizaje:* facilidad con la que nuevos usuarios desarrollan una interacción efectiva con el sistema o producto. Está relacionada con la predicibilidad, sistematización, familiaridad, la generación de los conocimientos previos y la consistencia.

*Facilidad de uso:* facilidad con la que el usuario hace uso de la herramienta, con menos pasos o

más naturales a su formación específica. Tienen que ver con la eficiencia de la herramienta.

*Flexibilidad:* relativa a la variedad de posibilidades con las que el usuario y el sistema pueden intercambiar información. También abarca la posibilidad de diálogo, la multiplicidad de vías para realizar la tarea, similitud con tareas anteriores y la optimización entre el usuario y el sistema.

*Robustez:* es el nivel de apoyo al usuario que facilita el cumplimiento de sus objetivos. Está relacionada con la capacidad de observación del usuario, de recuperación de información y de ajuste de la tarea al usuario.

Todos estos autores en sus definiciones coinciden en que la usabilidad de un sistema de software es la cualidad que tienen los mismos de ser sencillos de usar, de descargar rápidamente la información, y presentar funciones y menús sencillos. La usabilidad mejora la experiencia de los usuarios.

Las autoras de este trabajo consideran que la usabilidad no es un atributo inherente al software; no puede especificarse independientemente del entorno de uso y de los usuarios concretos que vayan a utilizar el sistema.

El término atributo de usabilidad es bastante ambiguo, esto genera ciertas diferencias, algunos autores usan diferentes nombres para el mismo atributo, tales como memorabilidad y facilidad de aprendizaje. Existen diferentes opiniones sobre que atributos pueden ser considerados y la manera de combinarlos para componer la usabilidad. Los siguientes son algunos de los atributos utilizados para medir el grado de usabilidad de una aplicación de software:

*Facilidad de Aprendizaje:* la facilidad con la que los usuarios alcanzan objetivos específicos la primera vez que utilizan la aplicación. La primera experiencia que tiene los usuarios con un nuevo sistema es la de aprender a usarlo.

*Memorabilidad:* la facilidad para memorizar la forma de utilizar la aplicación y alcanzar objetivos específicos, y la facilidad con que vuelven a utilizar la aplicación después de un tiempo. La curva de aprendizaje debe ser significativamente menor para un usuario que ya utilizó el sistema, que para uno que es la primera vez que lo va a utilizar.

*Errores:* los errores que comete el usuario al utilizar la aplicación y la gravedad de los mismos. La aplicación debe producir la menor cantidad de errores posibles. Si se producen, es importante que se den a conocer al usuario de forma rápida y clara, además de ofrecer algún mecanismo para

recuperarse de ese error.

*Contenido:* aspectos relacionados a la distribución del contenido y de los formatos utilizados para mostrar información al usuario.

*Accesibilidad:* consideraciones tenidas en cuenta por posibles limitaciones físicas, visuales, auditivas o de otra índole de los usuarios.

*Seguridad:* capacidad para alcanzar niveles aceptables de riesgo. Disponibilidad de mecanismos que controlan y protegen la aplicación y los datos almacenados.

*Portabilidad:* capacidad de la aplicación de ser transferida de un entorno a otro (diferentes plataformas).

*Contexto:* relacionado con los factores o variables del entorno de uso de la aplicación.

A la vez, los atributos de usabilidad, pueden ser clasificados en objetivos y subjetivos. Los atributos objetivos pueden ser medidos a través de la interacción del usuario con la aplicación, no dependen de la percepción del usuario; en cambio los subjetivos están relacionados con el factor humano, se refiere a la actitud del usuario hacia el uso de la aplicación, está vinculado a las emociones y por lo tanto son más difíciles de medir y cuantificar (Cantú, 2016).

Debido a que los atributos de una aplicación son conceptos abstractos, estos no pueden ser directamente medidos. Para medirlos se les asocian distintas métricas, por ejemplo, el atributo eficiencia puede ser evaluado mediante la métrica que calcula el tiempo empleado por un usuario en terminar una tarea específica. Una métrica (medida) (Lovelley, 2021) es un valor numérico o nominal asignado a características o atributos de un objeto computado a partir de un conjunto de datos observables y consistentes con la intuición. Una métrica debe cumplir con ciertas características:

- Debe tener características matemáticas deseables.
- Cuando una métrica representa una característica que aumenta cuando se presentan rasgos positivos o que disminuye al encontrar rasgos indeseables, el valor de la métrica debe aumentar o disminuir en el mismo sentido.
- Cada métrica debe validarse empíricamente en una amplia variedad de contextos antes de publicarse o aplicarse en la toma de decisiones.

Tabla 1. Atributos de usabilidad y métricas

Atributos	Métricas
Efectividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tareas resueltas en un tiempo limitado</li> <li>✓ Porcentaje de tareas completadas con éxito al primer intento</li> <li>✓ Número de funciones aprendidas</li> </ul>
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tiempo empleado en completar una tarea</li> <li>✓ Número de teclas presionadas por tarea</li> <li>✓ Tiempo transcurrido en cada pantalla</li> <li>✓ Eficiencia relativa en comparación con un usuario experto</li> <li>✓ Tiempo productivo</li> </ul>
Satisfacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nivel de dificultad</li> <li>✓ Agrada o no agrada</li> <li>✓ Preferencias</li> </ul>
Facilidad de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tiempo usado para terminar una tarea la primera vez</li> <li>✓ Cantidad de entrenamiento</li> <li>✓ Curva de aprendizaje</li> </ul>
Memorabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de pasos, clic o páginas usadas para terminar una tarea después de no usar la aplicación por un periodo de tiempo</li> </ul>
Errores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de errores</li> </ul>
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantidad de palabras por página</li> <li>✓ Cantidad total de imágenes</li> <li>✓ Número de páginas</li> </ul>
Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tamaño de letra ajustable</li> <li>✓ Cantidad de imágenes con texto alternativo</li> </ul>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de usuario</li> <li>✓ Número de incidentes detectados</li> <li>✓ Cantidad de reglas de seguridad</li> </ul>
Portabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grado con que se desacopla el software del hardware</li> <li>✓ Nivel de configuración</li> </ul>
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grado de conectividad</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicación</li> <li>✓ Características del dispositivo</li> </ul>
--	--

Fuente: elaboración propia

La evaluación de la usabilidad de un sistema informático, consiste en realizar pruebas para obtener medidas e información y observar debilidades relacionadas al uso del sistema.

La evaluación comprende diversas metodologías y técnicas que estudian la usabilidad de un sistema interactivo en diferentes etapas del ciclo de vida. Aplicar los métodos de evaluación de la usabilidad permite crear mejores productos y ayuda a los usuarios a realizar sus tareas más productivamente. La evaluación de la usabilidad nos permitirá garantizar la usabilidad de la interfaz. (Javier M. Reyes Vera, 2016)

A continuación, se describen las características principales de los métodos de evaluación de usabilidad más reconocidos.

*Métodos de Inspección:* inspección de usabilidad es el nombre genérico para un conjunto de formas rentables de evaluación de las interfaces de usuario para encontrar problemas de usabilidad, son muy informales y fáciles de usar. Este método consiste en formar un grupo de expertos en usabilidad que analizan o inspeccionan la aplicación considerada. Estos realizan un informe comentando sobre distintos aspectos de usabilidad de la aplicación, basándose en su experiencia en el área. Este informe es utilizado para realizar los cambios o ajustes necesarios en la aplicación, para resolver los problemas indicados.

Existen varios métodos que se enmarcan en la clasificación de evaluación por inspección, los más importantes son los siguientes:

- Evaluación heurística
- Recorrido cognitivo
- Recorrido de usabilidad plural
- Recorrido cognitivo con usuario
- Inspección de estándares

*Método de Indagación:* estos métodos tienen como objetivo obtener información acerca de los gustos, necesidades y desagrados del usuario. Son muy apropiados para obtener información



acerca de la usabilidad de un producto que aún no se ha empezado a fabricar, pero también para obtener información una vez fabricado.

Los principales métodos de indagación son:

- Observación de campo
- Grupos de discusión dirigidos (*Focus Group*)
- Entrevistas (*Interviews*)
- Cuestionarios (*Surveys*)
- Grabación de uso (*Logging*)

*Método Empíricos o Test:* emplean a usuarios representativos que trabajan en tareas utilizando el sistema y los evaluadores utilizan los resultados para ver como la interfaz soporta a los usuarios con sus tareas.

Algunos métodos de Test son:

- Medidas de las prestaciones
- Pensando en voz alta (*Thinking aloud*)
- Interacción constructiva
- Método del conductor
- Ordenación de tarjetas (*Card Sorting*)

Las tecnologías móviles y su continuo avance están propiciando una nueva generación de aplicaciones, estas son las denominadas "aplicaciones móviles". Se considera aplicación móvil, a aquel software desarrollado para dispositivos móviles. Móvil se refiere a poder acceder desde cualquier lugar y momento a los datos, las aplicaciones y los dispositivos. Este tipo de aplicaciones se desarrollan teniendo en cuenta las limitaciones de los propios dispositivos, como por ejemplo el bajo poder de cómputo, la escasa capacidad de almacenamiento, ancho de banda limitado, etc. Los dispositivos móviles son aparatos de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

Para comprender mejor lo crítico que puede llegar a ser la usabilidad en aplicaciones para ese tipo de dispositivos, se presentan los diferentes tipos de terminales móviles que se pueden

encontrar en el mercado en la actualidad. La mayoría de estos dispositivos están siendo cada día más accesibles para el consumidor, puesto que sus precios han bajados muy rápidamente, así como también aparecen rápidamente nuevos dispositivos y nuevas tecnologías que son incorporadas a estos dispositivos. Algunos de estos dispositivos se pueden observar en la Fig 1.



Fig. 1 Dispositivos móviles

Fuente propia

Existen dos categorías en las que se pueden clasificar las aplicaciones móviles: aplicaciones nativas y aplicaciones Web.

- Aplicaciones nativas (App nativa, web o híbrida?, 2017): las aplicaciones nativas son desarrolladas específicamente para un tipo de dispositivo y su sistema operativo, se basan en la instalación de código ejecutable en el dispositivo del usuario. Estas tienen la ventaja de acceder a las funciones del dispositivo como, por ejemplo: almacenamiento, GPS (sistema de posicionamiento global), SMS (servicio de mensajes cortos), mails, etc. Existen repositorios de los cuales se pueden descargar e instalar este tipo de aplicaciones, según el sistema operativo. El principal inconveniente de estas aplicaciones es que se deben desarrollar para cada plataforma y por lo tanto incrementa el tiempo de desarrollo, costo y esfuerzo.
- Aplicaciones Web (App nativa, web o híbrida?, 2017): las aplicaciones móviles de este tipo se encuentran ejecutándose en servidores, estas incluyen páginas web optimizadas para ser visualizadas en dispositivos móviles y se pueden desarrollar en HTML, Java

Script, CSS, etc. Por definición, estas aplicaciones serán accedidas utilizando algún navegador web. La ventaja que tiene desarrollar aplicaciones móviles Web es que son fáciles de implementar y de integrar con aplicaciones existentes, además de necesitar menos requerimientos del hardware de los dispositivos móviles. El problema que tienen es que no pueden acceder a las funcionalidades propias del dispositivo. Por ejemplo, una aplicación web no puede emplear la cámara de un Smartphone, en el caso que la tuviera, para capturar imágenes o realizar una filmación.

Uno de los desafíos para medir la usabilidad en las aplicaciones móviles consiste en identificar nuevas métricas y variables adicionales relacionadas al ambiente de uso que pueden impactar en la usabilidad de estas aplicaciones. Actualmente la medición de algunos factores se realiza por medio de la adquisición de datos desde sensores embebidos en los dispositivos.

Cuando hablamos de usabilidad en aplicaciones móviles hacemos referencia a la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con la app y hacer uso de ella.

La usabilidad en las aplicaciones móviles es uno de los elementos fundamentales para el éxito de las mismas. Las mejoras en la calidad de las aplicaciones móviles han supuesto una auténtica revolución en la interacción de los usuarios con sus dispositivos móviles. Los teléfonos móviles han pasado de ser simples herramientas para mantenerse en contacto con los familiares y amigos a convertirse en auténticos centros de gestión para tareas cotidianas. Gran parte del éxito que las aplicaciones móviles han alcanzado depende en parte a la usabilidad que ofrecen *Smartphone* y *Tablet*.

Los usuarios se han familiarizado más rápidamente con los gestos táctiles que con los realizados a través de elementos como teclados o mouse. Por ese motivo, no es de extrañar que todos los consumidores móviles, incluidos los niños y las personas mayores, aprendan con facilidad a manejar los diferentes dispositivos.

Sin embargo, no todas las aplicaciones han sabido cosechar el mismo éxito. Muchas son las que han caído en el olvido por diferentes motivos. Una de estas razones es la dificultad en la usabilidad de las aplicaciones móviles (app). Gestos poco intuitivos o mala organización de los elementos son fallos de usabilidad. Debido a la movilidad que permiten estos dispositivos las pruebas de usabilidad en un ambiente real de uso son difíciles de realizar. En primer lugar, puede

ser complicado establecer estudios realistas que reflejan la riqueza del contexto de uso descrito anteriormente. En segundo lugar, está lejos de ser trivial aplicar técnicas de evaluación clásicas, cuando la prueba se realiza en condiciones reales de uso. Por último, las pruebas en un entorno real complican la recolección de datos y limitan el control sobre éstas y sobre el usuario, ya que el mismo se está moviendo físicamente en un contexto con un número de variables desconocidas que afectan potencialmente la evaluación.

Para que una aplicación móvil sea usable deberá mantener una serie de peculiaridades:

- **Eficiencia y efectividad:** se considera una app eficaz y efectiva cuando los usuarios puedan cumplir las metas por las que han decidido entrar en la aplicación rápidamente y sin ningún tipo de dificultad.
- **Comprensibles y memorizable:** la aplicación móvil debe mantener una estructura que permita ser comprendida rápidamente por el usuario y que pueda ser memorizada fácilmente para ser utilizada en próximas ocasiones.
- **Accesibilidad:** es importante que la app no cuente con limitaciones visuales, auditivas o de cualquier otro tipo que puedan impedir al individuo hacer uso de ella.
- **Contenido de calidad:** todos los elementos integrados en la aplicación deben ser de interés para el usuario y ofrecer valor según sus necesidades, sus prioridades y sus gustos.
- **Satisfacción:** cuando una persona termine de utilizar la app debe sentir que ha cumplido con su objetivo y quedar satisfecha con el servicio y las funcionalidades aportadas por la plataforma.

Una aplicación móvil debe ser efectiva y eficiente, debe ofrecer al usuario lo que busca de manera rápida y sencilla. Una app debe satisfacer necesidades en el menor tiempo posible y sin necesidades de que el usuario tenga grandes conocimientos de uso o requiera un largo proceso de aprendizaje. Las apps deben llegar a la efectividad y la eficiencia mediante una buena experiencia de usuario. Por tanto, la usabilidad es un mecanismo fundamental a la hora de fidelizar a los usuarios en el ámbito de las aplicaciones móviles (Andrés Paniagua, 2020).

Es muy importante contar con el contexto en el que va a ser utilizada la aplicación:

- ¿La aplicación debe ser utilizada en movimiento?

- ¿O los usuarios podrán interactuar con ella desde casa?

Todos estos aspectos determinarán el grado de usabilidad que una app debe presentar. Para conocer el contexto de la aplicación es igualmente importante conocer al público objetivo al que va dirigida, conociendo su comportamiento en el entorno móvil.

Cuanto mayor sea el grado de usabilidad de una app más probabilidad habrá de que permanezca instalada en los dispositivos móviles donde se haya descargado.

La usabilidad es una característica imprescindible que deben tener las aplicaciones móviles.

Por lo tanto, a la hora de desarrollar aplicación móvil debemos tener en cuenta los diferentes factores que hacen a la aplicación usable:

- Distintas velocidades y características de la red: al ser dispositivos móviles atravesarán distintas redes.
- Errores de red: la falta de una red de datos disponible es muy probable, en estos casos la aplicación debe tener un modo fuera de línea.
- Variación del rendimiento de la plataforma de hardware: lo ideal es que la aplicación esté disponible para tantos dispositivos como sea posible. Esto significa soportar diferentes dispositivos y diferentes plataformas.
- Distintos tamaños y resoluciones de pantallas: los diferentes dispositivos cuentan con diferentes pantallas con distintas funcionalidades.
- Difícil de probar las aplicaciones por completo: dada la variedad de dispositivos, se torna difícil probar todos los dispositivos actuales y los nuevos que ingresan al mercado. Las aplicaciones de este tipo tienen que manejar ciertos requerimientos
- Potencial interacción con otras aplicaciones.
- Manejo de sensores: como por ejemplo el acelerómetro para responder a movimientos del dispositivo o pantalla táctil para responder a gestos.
- Bajo consumo de energía. Muchos aspectos de una aplicación afectan el consumo de energía, con esto se ve afectada la capacidad de la batería, es decir la vida útil del dispositivo.

Algunas de las características de los dispositivos móviles como es su tamaño, son limitaciones que necesitan ser consideradas al momento de desarrollar aplicaciones y al hablar de usabilidad:

- El tamaño de la Pantalla: esto puede estar muy limitado, por ejemplo, en teléfonos móviles.
- Capacidad limitada: en términos de la capacidad del procesador, la memoria disponible, el espacio de almacenamiento, y la vida de la batería.
- Baja conectividad: está en dependencia del tipo de dispositivo que utiliza el usuario. En la actualidad las aplicaciones móviles, describen el tipo de red que necesitan para su uso.

Además, estas características varían de un tipo de dispositivo móvil a otro, produciendo una alta heterogeneidad entre ellos. Por ejemplo:

- El tamaño de los caracteres en la pantalla
- Tamaño, diseño y distribución de las teclas
- El grado de dificultad para escribir texto
- La cantidad de colores con que trabaja.
- La cantidad de líneas y caracteres por línea
- Algunos soportan escritura predictiva, otros no
- El formato de los enlaces y de las barras de scroll puede diferir en función del móvil
- Muchos fabricantes implementan extensiones propias del lenguaje estándar

Todas estas características, dificultan el desarrollo de una aplicación genérica para todos los dispositivos móviles con un grado de usabilidad aceptable.

Al concluir la presente investigación las autoras llegaron a la conclusión de que: existe un amplio marco de modelos, autores y estándares que abordan la usabilidad, así como disímiles métodos, técnicas y herramientas que permiten evaluar la usabilidad. Además de que la evaluación comprende diversas metodologías y técnicas que estudian la usabilidad de un sistema interactivo en diferentes etapas del ciclo de vida de los sistemas informáticos. También podemos decir que al aplicar los métodos de evaluación de la usabilidad se crean mejores productos que ayudan a los usuarios a realizar sus tareas más productivamente. La evaluación de la usabilidad permite garantizar la usabilidad de la interfaz. La usabilidad en las aplicaciones móviles es uno de los elementos fundamentales para el éxito de las mismas, es una característica imprescindible que deben tener las aplicaciones móviles.

## Referencias

- Andrés Paniagua, D. B. (2020). Un método par la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad en aplicaciones móviles. *Tecnológica*, 99-117.
- App nativa, web o híbrida? (31 de 10 de 2017). Obtenido de [www.roana.com](http://www.roana.com)
- Bevan, N. (1991). What is usability .
- Brinck, T. (2001). Usability for the Web. *Designing Web sites that work*. San Francisco: Morgan Kaufman.
- Cantú, A. (2 de 8 de 2016). Que es: Usabilidad. Obtenido de [blog.acantu.com](http://blog.acantu.com)
- Carroll, R. a. (2001). Usability Engineering: Scenario\_based. *Development of Human\_Computer Interaction*. San Francisco: Morgan Kaufman.
- ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction \_Part 11: Usability: Definitions and concepts. (14 de 8 de 2021). Obtenido de [www.iso.org](http://www.iso.org)
- Javier M. Reyes Vera, M. I. (7 de 2016). Evaluación de usabilidad de un sistema de administración de cursos basados en la plataforma Lingweb. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 24(3). Obtenido de [scielo.conicyt.cl](http://scielo.conicyt.cl)
- Krung, S. (2015). *No me hagas pensar* 2da edición. Madrid España: PEARSON EDUCACION, SA.
- Lovelle, J. M. (3 de 7 de 2021). Métricas de usabilidad en la web. . Obtenido de [di002.edv.u](http://di002.edv.u)
- MPlut+a Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y de la accesibilidad, Usabilidad. (2018). Obtenido de [mpiua.invid.udl.cat](http://mpiua.invid.udl.cat)
- Niegel, B., & Kirakowski, J. (1991). What is usability? *Proceeding of the 4th International Conference on Human Computer Interaction*: Elsevier.
- Nielsen, J. (2 de 7 de 2021). Braintive. Obtenido de [www.braintive.com](http://www.braintive.com)
- Preece, J. (1994). *Human\_computer interaction* . MA: Addison\_Wesley Reading.
- Quesenbery, W. (2001). What Does Usability Mean: Looking Beyond Ease of. Use *Proceedings of the 48th Annual Conference, Society for Technical Communication*.
- Redish, J. (1995). Are we really entering a post\_usability era?
- Revista Upiicsa. (3 de 7 de 2021). Obtenido de [www.repositoriodigital.ipn.mx](http://www.repositoriodigital.ipn.mx)
- Wikipedia, la enciclopedia libre. (3 de 7 de 2021). Obtenido de [es.m.wikipedia.org](http://es.m.wikipedia.org)