

# COMPARATIVA DE TENDENCIAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE MÓVIL

## COMPARISON OF MOBILE SOFTWARE DEVELOPMENT TRENDS

---

**Oscar Efrén Cárdenas Villavicencio**

Grupo de Investigación de Ingeniería de Sistemas, Universidad Técnica de Machala, (Ecuador).

E-mail: [ocardenas@utmachala.edu.ec](mailto:ocardenas@utmachala.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6570-8040>

**Mariuxi Paola Zea Ordóñez**

Grupo de Investigación de Ingeniería de Sistemas, Universidad Técnica de Machala, (Ecuador).

E-mail: [mzea@utmachala.edu.ec](mailto:mzea@utmachala.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8860-6282>

**Milton Rafael Valarezo Pardo**

Grupo de Investigación de Ingeniería de Sistemas, Universidad Técnica de Machala, (Ecuador).

E-mail: [mvalarezo@utmachala.edu.ec](mailto:mvalarezo@utmachala.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1819-2074>

**Ricardo Alexander Ramón Ramón**

Grupo de Investigación de Ingeniería de Sistemas, Universidad Técnica de Machala, (Ecuador).

E-mail: [rmon2@utmachala.edu.ec](mailto:rmon2@utmachala.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0235-1678>

**Recepción:** 19/01/2021 **Aceptación:** 11/03/2021 **Publicación:** 29/03/2021

**Citación sugerida:**

Cárdenas, O. E., Zea, M. P., Valarezo, M. R., y Ramón, R. A. (2021). Comparativa de tendencias de desarrollo de software móvil. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 9(4), 123-147. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.101.123-147>

## RESUMEN

Teniendo en cuenta las tendencias actuales, las necesidades que deben satisfacerse y el público al que se enfrenta, es difícil para los desarrolladores determinar la mejor solución para su proyecto. A partir de las preguntas planteadas, el objetivo es comparar las tendencias de desarrollo del software móvil a través de la bibliografía y el análisis, incluyendo sus características generales, consumo de recursos, usabilidad y nivel de interés general. La comparación se realiza mediante criterios de evaluación, los cuales se comparan a través de una tabla que compara la realización de cada tendencia en base al análisis subjetivo del equipo de investigación, la experiencia del usuario y la búsqueda bibliográfica. El análisis realizado muestra que, si bien Internet de las cosas no es del interés general de los usuarios que buscan soluciones móviles, es una tendencia de desarrollo fácil de usar y que se beneficia a nivel técnico.

## PALABRAS CLAVE

Comparación, Análisis, Tendencias, Desarrollo de software móvil.

## ABSTRACT

*Considering current trends, the needs to be met, and the audience you are facing, it is difficult for developers to determine the best solution for their project. Based on the questions raised, the objective is to compare mobile software development trends through bibliography and analysis, including its general characteristics, resource consumption, usability and level of general interest. The comparison is carried out using evaluation criteria, which are compared through a table that compares the performance of each trend based on the subjective analysis of the research team, the user experience and the bibliographic search. The analysis carried out shows that although the Internet of Things is not in the general interest of users looking for mobile solutions, it is an easy-to-use development trend that benefits on a technical level.*

## KEYWORDS

*Comparison, Analysis, Trends, Mobile software development.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el desarrollo de aplicaciones móviles crece cada vez más debido a la conectividad que ofrecen con el mundo; como usuarios todos tenemos un teléfono inteligente, y como desarrolladores se busca cada vez más estar a la vanguardia de la innovación tecnológica. Como consecuencia al gran auge que han tenido las aplicaciones móviles, la demanda de desarrollo a aumentado considerablemente, ofreciendo soluciones a problemáticas comunes y específicas

Las tendencias en el desarrollo de aplicaciones móviles apuntan a un servicio o alternativa tecnológica que facilita y mejora la experiencia del usuario en diferentes áreas, a pesar de que actualmente muchas de ellas siguen requiriendo de equipos con características potentes, ya que se ha dado un mayor uso en áreas como ingeniería, medicina e investigación científica; aunque se espera en un futuro, si siguen siendo tendencia, poder aplicarse a nivel comercial y al alcance de todo público.

El avance en estas tendencias ha llevado a los desarrolladores a implementarlas en sus aplicaciones móviles, ya sean privadas o comerciales, ofreciendo alternativas a soluciones simples o mejorando los resultados que se obtendrían mediante una programación tradicional. Dada la amplia variedad de tendencias actuales, es difícil para el desarrollador el determinar la más óptima para su proyecto, considerando las necesidades que quiere cubrir y el público al que se proyecta.

Con base en la problemática planteada, se establece como objetivo el comparar tendencias de desarrollo de software móvil mediante una investigación bibliográfica y analítica sobre sus características generales, consumo de recursos, usabilidad y el nivel de interés general.

La comparativa se realizó utilizando criterios de evaluación previamente definidos y presentados mediante una tabla que contrasta el cumplimiento de los criterios de cada tendencia, esto se realizó con base en un análisis subjetivo por parte del equipo de investigación, la experiencia de los usuarios e investigación bibliográfica. El análisis realizado da como resultado que el Internet de las Cosas es la

tendencia de desarrollo con mayor facilidad de uso, y beneficio a nivel técnico, a pesar de que no es ampliamente investigado o de interés general por los usuarios que buscan soluciones móviles.

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1. DESARROLLO DE SOFTWARE

El desarrollo de software consiste en la implementación de una estructura basada en el ciclo de vida del desarrollo para productos o sistemas de calidad. Dentro del desarrollo de software existe el denominado desarrollo ágil, el cual ha dominado la segunda mitad de los últimos 50 años de ingeniería de software. Una de las prácticas ágiles más comunes, permiten la reflexión sobre el desempeño pasado, la discusión sobre el progreso actual y trazar direcciones para mejoras futuras (Hoda, Salleh, y Grundy, 2018).

“El desarrollo de software es una actividad socio-técnica compleja que implica la coordinación de diferentes disciplinas y conjuntos de habilidades” (Sedano, Ralph, y Péraire, 2017).

La identificación de las necesidades de los usuarios, la creación de funciones para estas necesidades, la determinación del valor y la prioridad, la implementación de funciones, el lanzamiento y el soporte de productos ofrecen amplias oportunidades para el desarrollo de software.

### 2.2. APLICACIONES MÓVILES

Las aplicaciones móviles son piezas de software destinadas al despliegue y funcionamiento en sistemas operativos de dispositivos móviles, ya sean estos IOS o Android.

Según Hew *et al.* (2015) hay tres tipos de aplicaciones móviles, a saber, aplicaciones nativas, aplicaciones web y aplicaciones híbridas. Las aplicaciones nativas se desarrollan para un sistema operativo. Las aplicaciones web son sitios web que se parecen a las aplicaciones nativas, mientras que las aplicaciones híbridas combinan aspecto de las anteriores y funcionan tanto en un entorno web como un sistema operativo móvil.

“El desarrollo de aplicaciones móviles está evolucionando rápidamente con un interés económico y científico sustancial. Una de las principales razones del fracaso del desarrollo de aplicaciones móviles es el creciente número de plataformas móviles” (Ahmad *et al.*, 2018).

## 2.3. TENDENCIAS DE DESARROLLO MOVIL

Debido a la proliferación de dispositivos móviles y la cantidad de empresas que migran sus servicios a Internet, existe una gran competencia en el mercado de aplicaciones móviles, lo que demuestra la importancia de posicionar este mercado dentro de la empresa (Thomas *et al.*, 2018).

Un estudio por parte de Dwivedi (2016) reveló que en el 2016 las tendencias de desarrollo móvil apuntaban al uso de tecnologías portátiles que unifican y aprovechan servicios de realidad virtual, realidad aumentada, etc.; Suit Apps, las cuales se enfocan en resolver un único y específico problema o servicio; Soluciones de almacenamiento en la nube, el cual combina el Cloud Computing y las aplicaciones móviles; el procesamiento de Big Data y el desarrollo de aplicaciones híbridas.

### 2.3.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Tal como lo indican Lu *et al.* (2018), la Inteligencia Artificial (IA) es una tecnología importante que respalda la vida social y las actividades económicas diarias. Actualmente incluye una variedad de tecnologías y herramientas, algunas probadas en el tiempo y otras que son relativamente nuevas.

La IA, en conjunto con tecnologías al alcance del usuario como dispositivos móviles tienen el potencial de salvar vidas; con el uso de algoritmos de procesamiento del lenguaje natural y la minería de sentimientos para el manejo de crisis y desastres naturales con base en los datos móviles para la estimación y rastreo del desplazamiento de la población (Sun, Bocchini, y Davison, 2020).

La tendencia creciente de implementación de IA nace a partir del crecimiento de las redes y aplicaciones móviles en los últimos años, convirtiendo a la informática móvil es el nuevo paradigma informático para las redes móviles.

Un ejemplo de la aplicación de Inteligencia artificial en el ámbito móvil se vio en el desarrollo de una plataforma de IA que permite múltiples marcos de aprendizaje para la informática de servicios móviles para facilitar el trabajo de científicos e ingenieros en diversos campos, esto mediante la programación de la plataforma basada en clusters de IA; escalabilidad, disponibilidad y eficiencia en el front-end; y la comparación experimental. (Zhang *et al.*, 2019).

### 2.3.2. INTERNET DE LAS COSAS

Según lo indican Lee *et al.* (2016), el Internet de las cosas (IoT) es una infraestructura global basada en red, que utiliza muchas cosas, como dispositivos físicos o elementos virtuales con atributos, identificación automática y capacidades de respuesta de configuración automática en comunicaciones estándar. IoT significa que todo, incluidos los usuarios, las cosas y los datos espaciales, están conectadas entre sí a través de Internet, de modo que la información se puede producir, recopilar y utilizar.

Los dispositivos móviles tienen el poder de procesamiento para mostrar, manipular, transmitir y compartir grandes conjuntos de datos de imágenes, esto ha permitido su uso en áreas como la radiología (Gupta *et al.*, 2020).

La facilidad del uso de dispositivos móviles dio paso a la implementación de IoT para el manejo de casas inteligentes, seguridad pública o asistencia para adultos mayores y discapacitados (Abhishek y Kaur, 2020).

### 2.3.3. REALIDAD VIRTUAL / REALIDAD AUMENTADA

La Realidad Virtual (VR) es un entorno generado por computadora. Al utilizar sensores o cascos para proyectar el mundo digital y audífonos 3D y controladores, los humanos pueden interactuar con el sentido de presencia en la vida real. Interactuar con el medio ambiente.

El uso de esta tecnología en dispositivos móviles magnifico su presencia a nivel comercial, siendo un medio para la interacción desde el mundo de los videojuegos hasta fines médicos y terapéuticos para

el tratamiento de pacientes con desorden de ansiedad social bajo varios aspectos como diálogos entre avatares y pacientes, audiencias virtuales, expresión facial emocional e interacción verbal (Emmelkamp, Meyerbröcker, y Morina, 2020).

Un ejemplo de su aplicación móvil es PeakLensVR, una aplicación móvil de realidad virtual que permite a los usuarios usar sus dispositivos móviles para capturar imágenes panorámicas de montañas y luego usar dispositivos VR de gama baja para ver estas imágenes, que contienen metadatos sobre los picos que son visibles desde el punto de captura (La Salandra, Frajberg, y Fraternali, 2020).

Actualmente esta tecnología busca acercar la brecha entre la experiencia virtual y la real mejorando el rendimiento de hardware y software.

Por otro lado, la realidad aumentada busca introducir elementos del mundo virtual a la interacción con los usuarios del mundo real. Aplicaciones más modernas de esta tecnología en móviles se puede apreciar en el videojuego Pokémon Go y los filtro AR de Instagram creados a partir del entorno de desarrollo Spark Ar.

La implementación de la realidad aumentada en aplicaciones móviles funciona con una ayuda en varias áreas como la educación inicial, presentado una aplicación móvil para el aprendizaje de conceptos abstractos como la música, notación musical y ritmo. Beneficio que trae la implementación de esta tecnología son la motivación, las ganancias en el aprendizaje, la interacción y la colaboración, debido a que padres y estudiantes ven una actitud positiva ante esta implementación tecnológica según estudios (Rusiñol, Chazalon, y Diaz-Chito, 2018).

#### 2.3.4. PROGRESSIVE WEB APPS

Las aplicaciones web progresivas (PWA) son aplicaciones web que funcionan como aplicaciones para dispositivos móviles mediante el uso de Servic Worker y otras tecnologías.



Tal como lo indican Fortunato y Bernardino (2018), una aplicación web progresiva (PWA) se centra en el desarrollo progresivo e independiente de la plataforma que ejecutará la aplicación. Este fue quizás el primer gran paso para estandarizar el desarrollo de aplicaciones para que estén disponibles en cualquier dispositivo y plataforma con un navegador web.

### 2.3.5. APPS ON-DEMAND

La tecnología on-demand es un servicio en el cual se paga por lo que se usa, ajustándose estrictamente a los requerimientos de los clientes.

Una plataforma de servicio bajo demanda conecta a los clientes sensibles al tiempo de espera con proveedores de servicios independientes. Las plataformas de servicios a pedido son solo uno de los varios tipos de plataformas en la economía colaborativa. Las plataformas de intercambio de productos, por ejemplo, Airbnb o Turo, conectan a los clientes que buscan alquilar activos (por ejemplo, apartamentos, automóviles) con los propietarios (Taylor, 2018).

En resumen, una app on-demand es un servicio mediador entre un usuario y el proveedor de un servicio, pueda ser transporte, comida, hospedaje, salud, fitness, etc.

Esta puede que sea la tendencia actual con menor aceptación por parte de los consumidores; un estudio publicado por Yeap, Yapp, y Balakrishna (2017) reveló que de diez predictores, solo la personalización, la influencia social, la compatibilidad y el riesgo percibido tuvieron un impacto significativo en la intención de adopción del servicio on-demand, indicando que los desarrolladores o productores de aplicaciones que utilizan este servicio deben centrarse mayormente en la personalización, influencia social y el riesgo percibido por parte del usuario.

### 2.3.6. TECNOLOGÍA BEACON

Según lo indica Sykes (2020), beacon es un estándar introducido por Apple bajo el nombre de iBeacon en el 2013, el cual aprovecha la tecnología Bluetooth Low Energy (BLE) para la comunicación automática entre transmisores (beacon) y receptores como tabletas o teléfono inteligentes.

Esta tecnología BLE permite utilizar niveles de energía muy bajos con el fin de ahorrar la batería del dispositivo.

Existen aplicaciones en respuesta a problemáticas específicas como son el posicionamiento de interiores en el sector salud y situaciones de emergencia, a lo cual se han propuesto aplicaciones híbridas que combinan una técnica de navegación estimada por peatones y el análisis del indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) de balizas BLE (Ciabattoni *et al.*, 2019).

Con el auge de las beacon BLE, es decir, están surgiendo más soluciones de posicionamiento estándar en diferentes contextos.

### 2.3.7. BÚSQUEDA POR VOZ (VOICE USER INTERFACES)

Las interfaces de usuario de voz que utilizan la búsqueda por voz, son servicios para el acceso a aplicativo o a las funciones de una aplicación en un dispositivo, dando una mayor facilidad de uso a los usuarios.

El uso de la voz como medio de búsqueda tiene varias ventajas potenciales. Aunque la facilidad de uso de la escritura ha mejorado en los últimos años, para la gran mayoría de los usuarios móviles, las consultas de voz pueden seguir siendo bastante fáciles y rápidas. La voz también es una forma natural para que las personas se comuniquen entre sí y se expresen (Guy, 2018).

Además, dado que la búsqueda por voz no requiere atención visual ni operación con las dos manos, se puede realizar en situaciones como conducir, cocinar o hacer ejercicio, donde escribir la búsqueda puede ser particularmente problemático, propenso a errores e incluso peligroso.

Las interfaces de usuarios basadas en voz presentan una solución amigable para el manejo de dispositivos para personas con discapacidad visual, emitiendo comandos de voz para la activación de aplicaciones y funciones como la asistencia virtual que da Siri o Google Now; y la recepción de esa información mediante voz como Talback y Voice Over (Khan y Khusro, 2019).

### 2.3.8. CHATBOTS

Un chatbot es una pieza de software que responde a una entrada de datos, principalmente escrita bajo una interfaz de lenguaje natural, tendiendo como objetivo mantener una conversación, imitando las respuestas de un comportamiento humano, ya sea mediante la programación de respuestas o el aprendizaje.

Bajo un contexto histórico, ELIZA, el primer chatbot, se basaba en las ideas de Alan Turing sobre la combinación de patrones y reconstrucción de oraciones, sin necesidad de una interfaz de lenguaje natural, lo que permitía una conversación sostenida (Reshmi y Balakrishnan, 2016).

Esto inspiraría a la creación de muchos otros bots para empresas o desarrollados por la comunidad con fines comerciales, educativo o de entretenimiento.

Un uso interesante a la tecnología de chatbots es en la medicina para reducir gastos de comunicación médico-paciente y clínica-paciente en operaciones de rutina (Abashev *et al.*, 2017). Esto gracias al rápido desarrollo de los sistemas de mensajería móvil y chatbot, ha abierto un nuevo nicho para la comunicación DP y CP.

Uno de los servicios más familiares para los usuarios de teléfonos inteligentes es la mensajería móvil. En la actualidad, estos servicios de mensajería se están convirtiendo rápidamente en chatbots, incluidos enlaces con plataformas comerciales para buscar servicio al cliente (Jeong y Seo, 2019).

Debido a que solo usa la información de diálogo limitada previamente almacenada en la base de datos de conocimiento, no puede proporcionar una respuesta flexible cuando el chatbot recibe una pregunta de entrada que no existe en la base de datos de conocimiento.

### 2.3.9. CLOUD-BASED

Las aplicaciones cloud-based son aquellas que se basan en la tecnología cloud computing; hacen referencia al almacenamiento de datos fuera de nuestros dispositivos. Gracias a ellas podemos disponer de nuestros archivos en cualquier momento y lugar.

Parte de la intención de utilizar aplicaciones basadas en la nube es por el limitado nivel de procesamiento de información debido a la potencia del hardware; Uno de estos ejemplos está en una aplicación destinada a la fusión de imágenes captadas por la cámara del dispositivo móvil y procesadas en un entorno de computación en la nube para su posterior descarga, otorgando un rendimiento y calidad del producto final satisfactorio, garantizando la seguridad, escalabilidad y flexibilidad de la plataforma a través de la red 5G (Shi *et al.*, 2019).

La implementación de una aplicación cloud-based se dio en el desarrollo de un sistema de promoción de salud móvil dirigido a enfermedades cardiovasculares para Android que monitorea pulso, tiempo de sueño, dieta, movimiento, etc. Haciendo uso de las comunicaciones móviles de tercera y cuarta generación Wi-Fi se pueden usar para transferir información médica a capas basadas en la web y capas de bases de datos basadas en la nube, reduciendo así costes, tiempos y la tasa de recurrencia de enfermedades cardiacas (Lin *et al.*, 2019).

Las aplicaciones basadas en la nube presentan varias ventajas, las cuales fueron explotadas en el establecimiento del sistema POEM (Personal On-demand execution Environment for Mobilecloud computing), la cual (a) considere no solo la gestión de recursos entre dispositivos móviles y la nube, sino también la gestión de recursos entre dispositivos móviles; (b) Utilice todo el sistema de nube móvil como una plataforma de ejecución de aplicaciones móviles, lo que simplifica y enriquece enormemente las

aplicaciones de nube móvil. Desarrollo; (c) Resolver el problema de interoperabilidad entre dispositivos móviles y proveedores de recursos en la nube, de modo que las aplicaciones móviles en la nube puedan ejecutarse en múltiples máquinas virtuales y dispositivos móviles en la nube (Wu, Huang, y Zhu, 2015).

### 2.3.10. INSTANT APPS

Las aplicaciones instantáneas permiten al usuario de un dispositivo utilizar aplicaciones sin tener que instalarlas. En la tienda de Google Play, da la opción de con el botón “Pruébelo” para realizar una prueba sin descargar la aplicación. Durante el desarrollo de una aplicación Android, antes de publicarla hay una opción a elegir para que pueda ser probada de forma instantánea al desplegarse (Späth, 2018).

Google anuncio las aplicaciones instantáneas en 2016, que permite a los usuarios probar la aplicación sin instalarla. Las aplicaciones instantáneas se desarrollan como aplicaciones nativas sin otras habilidades, pero existen muchas limitaciones. Por ejemplo, no pueden utilizar notificaciones ni servicios en segundo plano. Al mismo tiempo, una vez que el usuario necesita una función no compatible en la aplicación instantánea, el usuario debe descargar la aplicación de tamaño completo (Liu, Xu, y Ma, 2019).

## 3. METODOLOGÍA

La investigación a realizarse es de tipo bibliográfica y analítica respecto a las tecnologías y servicios en tendencia para el desarrollo de aplicaciones móviles. Para el desarrollo de este trabajo se consideró el seguimiento de diferentes etapas, centrándose en la comparación de tendencias de desarrollo de aplicaciones móviles, las cuales son:

1. Investigación bibliográfica de trabajos correspondientes al uso de las tendencias descritas en el desarrollo de aplicaciones móviles.
2. Establecimiento de indicadores de evaluación para el análisis comparativo de tendencias de desarrollo de software móvil.

3. Análisis subjetivo basado en la experiencia de usuarios e investigadores.
4. Elaboración de resultados y conclusiones sobre la comparación de tendencias para el desarrollo de aplicaciones móviles.

### 3.1. SELECCIÓN DE TENDENCIAS A EVALUAR

Las tendencias de desarrollo a evaluar se seleccionaron considerando el auge que han tenido en los últimos años, el desarrollo e investigación que se ha realizado y su implementación en distintas áreas y otros tipos de software.

- Inteligencia Artificial.
- Internet de las cosas.
- Realidad virtual.
- Realidad aumentada.
- Aplicaciones web progresivas.
- Aplicaciones bajo demanda.
- Tecnología de baliza.
- Búsqueda por voz.
- Bot conversacional.
- Basadas en la nube.
- Aplicaciones instantáneas.

## 3.2. INDICADORES DE EVALUACIÓN

Entre los indicadores de evaluación se identifican diferentes subíndices para cada tipo:

**Tabla 1.** Indicadores y subindicadores de evaluación.

Indicadores	Subindicadores
Características generales de aplicaciones móviles actuales	Funcionalidad Offline Gestión de recursos Facilidad de acceso Interacción con el entorno Interoperabilidad Servicio al cliente
Consumo de recursos de hardware	Batería Memoria Datos
Criterios de usabilidad de la aplicación	Compatibilidad con el dispositivo Complejidad de uso Uso comercial Necesidad de dispositivos externos

**Fuente:** elaboración propia.

La comparación se realiza con base en los indicadores de evaluación establecidos y un análisis subjetivo a partir de la investigación bibliográfica realizada, la experiencia de usuarios de aplicaciones que usan estas tendencias y al criterio de los investigadores.

## 4. RESULTADOS

A continuación, se presenta una serie de comparativas realizadas con base en aspectos fundamentales que caracterizan a las aplicaciones móviles, para una mejor apreciación de la información se optó por modelar una tabla de abreviaturas que será de utilidad en la presentación de los resultados.

**Tabla 2.** Abreviaturas de tendencias de desarrollo móvil.

Servicio	Nombre completo	Abreviatura
Inteligencia Artificial	Artificial Intelligence	AI
Internet de las cosas	Internet of things	IoT
Realidad virtual	Virtual reality	VR
Realidad aumentada	Augmented reality	AR
Aplicaciones web progresivas	Progressive Web Apps	PWA
Aplicaciones bajo demanda	Apps On-Demand	AoD
Tecnología de baliza	Beacon technology	BT
Búsqueda por voz	Voice search	VS
Bot conversacional	Chatbots	C
Basadas en la nube	Cloud-based	CB
Aplicaciones instantáneas	Instant Apps	IA

**Fuente:** elaboración propia.

La Tabla 2 muestra una comparación de las características que cumplen mayormente las aplicaciones móviles del mercado y que son compatibles a los servicios planteados como tendencias en el desarrollo de aplicaciones móviles. Dentro de estas características se cuenta con funcionalidad offline, gestión de recursos, facilidad de acceso, interacción con el entorno, interoperabilidad y servicio al cliente.

**Tabla 3.** Comparación de características de las tendencias de desarrollo de software móvil.

Características	Servicios en tendencia										
	AI	IoT	VR	AR	PWA	AoD	BT	VS	C	CB	IA
Funcionalidad Offline			X	X					X		
Gestión de recursos					X		X			X	X
Facilidad de acceso		X	X	X		X	X		X		
Interacción con el entorno	X	X	X	X			X				
Interoperabilidad		X			X	X				X	
Servicio al cliente		X			X	X		X	X	X	X

**Fuente:** elaboración propia



Con base en la comparación realizada se puede decir que la tecnología que cumple con la mayor parte de las características es el internet de las cosas (IoT), esta tendencia busca la automatización de servicios y controles como domótica, cabe recalcar que el cumplimiento o no de las características comunes de una aplicación móvil apunta mayormente a la necesidad que busca cumplir el uso de dicha tendencia, debido a que muchas se enfocan en un entorno privado bajo ciertas condiciones de uso. Hablando de una forma general, el internet de las cosas es una tendencia en el desarrollo de aplicaciones móviles en constante desarrollo que busca la mayor cercanía comercial con los usuarios.

La Tabla 3 muestra una comparación del nivel de consumo de los recursos de un dispositivo móvil inteligente que hace uso de aplicación con las tendencias propuestas. Se define el nivel de consumo de forma más entendible bajo la terminología de bajo, medio o alto.

**Tabla 4.** Comparación de nivel de consumo del servicio en tendencia de desarrollo móvil.

Servicios en tendencia	Tipo de consumo		
	Batería	Memoria	Datos/Internet
Inteligencia Artificial	Alto	Alto	Medio
Internet de las cosas	Media	Media	Alta
Realidad virtual	Alta	Alta	Media
Realidad aumentada	Alta	Alta	Media
Aplicaciones web progresivas	Media	Media	Alta
Aplicaciones bajo demanda	Baja	Baja	Baja
Tecnología de baliza	Baja	Baja	Baja
Búsqueda por voz	Baja	Media	Alta
Bot conversacional	Baja	Baja	Baja
Basadas en la nube	Media	Media	Alta
Aplicaciones instantáneas	Baja	Baja	Baja

**Fuente:** elaboración propia.

Con base en la comparación realizada se puede decir que, debido a su naturaleza demandante, las aplicaciones que hacen uso de Inteligencia artificial, realidad virtual y realidad aumentada, demandan muchos recursos del dispositivo, tomando en cuenta el aspecto comercial, debido a que estas tendencias van evolucionando con base en la capacidad de dispositivos modernos, y no a la retrocompatibilidad con otros aun funcionales.

En la Tabla 4 se muestra una comparación sobre aspecto de usabilidad de aplicaciones desarrolladas con tendencia al uso de los servicios previamente descritos. Se define de manera el nivel de complejidad de forma más entendible bajo la terminología de bajo, medio o alto.

**Tabla 5.** Comparación de usabilidad de tendencias de desarrollo móvil.

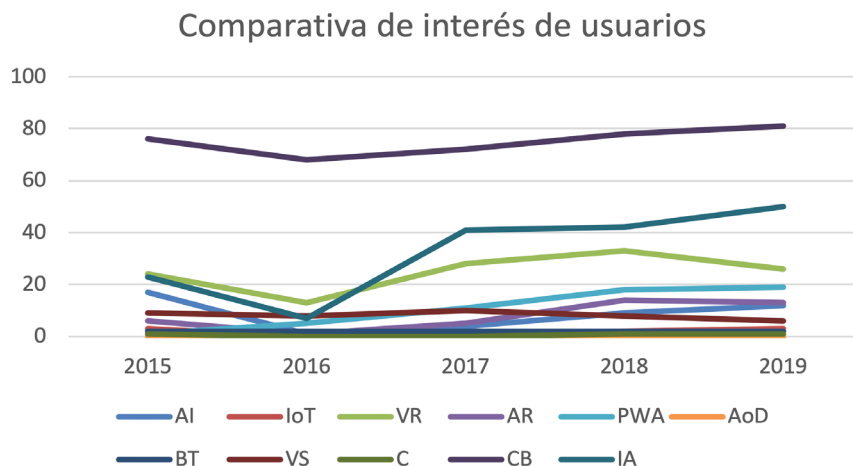
Servicios en tendencia	Criterios de usabilidad			
	Compatibilidad con el dispositivo	Complejidad de uso	Uso comercial	Necesidad de dispositivos externos
Inteligencia Artificial	Medio	Alto	Medio	No
Internet de las cosas	Alto	Media	Alto	Si
Realidad virtual	Medio	Bajo	Medio	Si
Realidad aumentada	Medio	Bajo	Medio	No
Aplicaciones web progresivas	Media	Media	Medio	No
Aplicaciones bajo demanda	Alta	Baja	Alto	No
Tecnología de baliza	Alta	Medio	Alto	Si
Búsqueda por voz	Alta	Bajo	Medio	No
Bot conversacional	Alta	Baja	Alto	No
Basadas en la nube	Media	Bajo	Alto	No
Aplicaciones instantáneas	Alta	Baja	Medio	No

**Fuente:** elaboración propia.

Con base en la comparación realizada se puede decir que la compatibilidad de las aplicaciones con el dispositivo aún se mantiene en un rango medio, puesto que muchas tendencias no se han desarrollado bajo un punto de vista comercial, sino más como un medio de investigación, científico o de entretenimiento; aunque con el desarrollo de nuevas tecnologías se espera que la compatibilidad sea alta para cada tendencia y mayor usabilidad comercial; cada una de estas tendencias presenta un bajo nivel de complejidad general en uso debido a la responsividad que se aplica últimamente en el desarrollo de aplicaciones.

Al ser aplicaciones móviles, se espera que su uso se limite al consumo de los recursos del dispositivo móvil, aunque en algunos casos, el uso de las tecnologías obliga al manejo de equipos adicionales que complementan la funcionalidad, dígase de esto cascos para realidad virtual o sensores para IoT y tecnología de baliza.

En la Gráfica 1 se aprecia una comparación entre el nivel de interés público de cada tendencia en búsquedas por parte de los usuarios desde el año 2015 hasta el año 2019.



**Gráfica 1.** Índice de popularidad por búsqueda de usuarios.

**Fuente:** elaboración propia.

La elaboración de esta grafica se realizó con base en el índice de interés que majea la plataforma Google Trends, el cual valora con 100 la popularidad máxima de un tema, y con valores de 50-0 en base la popularidad máxima en un periodo especifico o a la falta de búsquedas de ese tema. En este caso se recopiló información de cada tema en tendencia bajo el filtro de aplicaciones para móviles, reflejando que las aplicaciones basadas en la nube son de mayor interés en comparación con las demás tendencias a lo largo de 5 años, seguido por las aplicaciones instantáneas y realidad virtual.

Con base en la gráfica se puede decir que, entre las tendencias estudiadas, la que más interés ha generado en los usuarios por medio de búsquedas en Google es de las aplicaciones basadas en la nube, con un amplio margen respecto a las demás tendencias, lo cual se ha visto más equilibrado con el pasar de los años, seguido de la inteligencia artificial. Debido a que el filtro aplicado limita la búsqueda de los temas a aquellos relacionados únicamente a aplicaciones móviles, no se toma en cuenta las búsquedas sobre artículos, investigaciones o publicaciones, por no ser del interés general de los usuarios.

Cabe recalcar que muchas de las aplicaciones que manejan estos servicios no se realizan de forma comercial, sino bajo pedido dentro de las propias organizaciones que las manejan para mejorar su productividad; además de que, a pesar de que los valores obtenidos son una media de las búsquedas de todo el año, estas se realizan mayormente en países que explotan esta tecnología, como India o China, que siguen estudiándolas e implementándolas en diferentes áreas.

## 6. CONCLUSIONES

Es primordial para los desarrolladores establecer exactamente la finalidad de la pieza de software, identificando cual tendencia se acopla de mejor manera a su funcionamiento, estas tendencias indican hacia donde se apuntan las nuevas tecnologías y el interés general.

La inteligencia artificial en aplicaciones móviles representa actualmente un medio poco viable para su uso comercial, debido a su poca integración con características de las aplicaciones móviles, altos niveles

de consumo de recursos de hardware, junto con la realidad virtual y aumentada; y una complejidad media/alta; La inteligencia artificial se adapta en su mayoría a las características de las aplicaciones móviles, con un consumo de nivel medio y alta usabilidad. Hablando del interés de los usuarios, las aplicaciones basadas en la nube poseen más popularidad, aunque actualmente se ha visto mayor interés de cada tendencia.

No se podría decir que existe una tendencia mejor o superior que otra, puesto que cada una se enfoca a satisfacer un área en específico o mejorar la experiencia del usuario. La comparativa realizada permitió identificar el nivel de progreso actual de las tendencias aplicadas en el desarrollo de aplicaciones móviles, por lo que se puede notar que estas tecnologías buscan estar a la vanguardia del desarrollo y acercarse cada vez más a una experiencia de uso más moderna. El internet de las cosas es una de las tendencias más conocidas y aplicadas en un entorno comercial, por lo que se podría decir que su implementación e investigación en nuevos campos seguirá en desarrollo; llegando a ser así, junto con el resto de tendencias cada vez más óptimas para la distribución y uso comercial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abashev, A., Grigoryev, R., Grigorian, K., y Boyko, V.** (2017). Programming Tools for Messenger-Based Chatbot System Organization: Implication for Outpatient and Translational Medicines. *BioNanoScience*, 7(2), 403–407. <https://core.ac.uk/download/pdf/197475768.pdf>
- Abhishek, K., y Kaur, S.** (2020). Internet of Things (IoT), Applications and Challenges: A Comprehensive Review. *Wireless Personal Communications*, 114, 1687–1762. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11277-020-07446-4>
- Ahmad, A., Li, K., Feng, C., Asim, S. M., Yousif, A., y Ge, S.** (2018). An Empirical Study of Investigating Mobile Applications Development Challenges. *IEEE Access*, 6, 17711–17728. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2818724>

- Ciabattoni, L., Foresi, G., Monteriù, A., Pepa, L., Pagnotta, D. P., Spalazzi, L., y Verdini, F.** (2019). Real time indoor localization integrating a model based pedestrian dead reckoning on smartphone and BLE beacons. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 10, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s12652-017-0579-0>
- Dwivedi, A.** (2016). *Top 5 mobile development trends that take centre stage in 2016*. Mobile Information Systems.
- Emmelkamp, P. M., Meyerbröker, K., y Morina, N.** (2020). Virtual Reality Therapy in Social Anxiety Disorder. *Current Psychiatry Reports*, 22(7), 32. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01156-1>
- Fortunato, D., y Bernardino, J.** (2018). Progressive web apps: An alternative to the native mobile Apps. En *Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (págs. 1-6). IEEE.
- Gupta, S., Johnson, E. M., Peacock, J. G., Jiang, L., McBee, M. P., Sneider, M. B., y Krupinski, E. A.** (2020). Radiology, Mobile Devices, and Internet of Things (IoT). *Journal of Digital Imaging*, 33(3), 735–746. <https://doi.org/10.1007/s10278-019-00311-2>
- Guy, I.** (2018). The Characteristics of Voice Search: Comparing Spoken with Typed-in Mobile Web Search Queries. *ACM Transactions on Information Systems*, 36(3), 1-28. <https://doi.org/10.1145/3182163>
- Hew, J.-J. H., Lee, V.-H., Ooi, K.-B., y Wei, J.** (2015). What catalyses mobile apps usage intention: an empirical analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 115(7), 1269-1291. <https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2015-0028>
- Hoda, R., Salleh, N., y Grundy, J.** (2018). The Rise and Evolution of Agile Software Development. *IEEE Software*, 35(5), 58 - 63. <https://doi.org/10.1109/MS.2018.290111318>
- Jeong, S.-S., y Seo, Y.-S.** (2019). Improving response capability of chatbot using twitter. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*. <https://doi.org/10.1007/s12652-019-01347-6>

- Khan, A., y Khusro, S.** (2019). Blind-friendly user interfaces – a pilot study on improving the accessibility of touchscreen interfaces. *Multimedia Tools and Applications*, 78, 17495–17519. <https://doi.org/10.1007/s11042-018-7094-y>
- La Salandra, A., Frajberg, D., y Fraternali, P.** (2020). A virtual reality application for augmented panoramic mountain images. *Virtual Reality*, 24, 123–141. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00385-x>
- Lee, H., Bang, H. -C., Yu, J., y Lee, Y. S.** (2016). Adaptive Internet of Things and Web of Things convergence platform for Internet of reality services. *The Journal of Supercomputing*, 72, 84-102. <https://doi.org/10.1007/s11227-015-1489-6>
- Lin, C.-F., Lin, T.-X., Lin, C.-I., y Chang, C.-C.** (2019). A Mobile Cloud-Based Health Promotion System for Cardiovascular Diseases. *Wireless Personal Communications*, 108, 2179–2193. <https://doi.org/10.1007/s11277-019-06516-6>
- Liu, Y., Xu, E., y Ma, Y.** (2019). A First Look at Instant Service Consumption with Quick Apps on Mobile Devices. En 2019 *IEEE International Conference on Web Services (ICWS)* (págs. 328-335). Milan: Peking University Information Technology Institute.
- Lu, H., Li, Y., Chen, M., Kim, H., y Serikawa, S.** (2018). Brain Intelligence: Go beyond Artificial Intelligence. *Mobile Networks and Applications*, 23, 368-375. <https://doi.org/10.1007/s11036-017-0932-8>
- Reshmi, S., y Balakrishnan, K.**(2016). Implementation of an inquisitive chatbot for database supported knowledge bases. *Sādhanā*, 41, 1173–1178. <https://doi.org/10.1007/s12046-016-0544-1>
- Rusiñol, M., Chazalon, J., y Diaz-Chito, K.** (2018). Augmented songbook: an augmented reality educational application for raising music awareness. *Multimedia Tools and Applications*, 77, 13773–13798. <https://doi.org/10.1007/s11042-017-4991-4>

- Sedano, T., Ralph, P., y Péraire, C.** (2017). Software Development Waste. En *International Conference on Software Engineering (ICSE)* (págs. 130-140). IEEE.
- Shi, Y., Sun, J., Liu, D., Kou, L., Li, B., Yang, Q., y Zhang, L.** (2019). Cloud-Based Data Offloading for Multi-focus and Multi-views Image Fusion in Mobile Applications. *Mobile Networks and Applications*. <https://doi.org/10.1007/s11036-019-01326-3>
- Späth, P.** (2018). Instant Apps. En P. Späth, *Pro Android with Kotlin: Developing Modern Mobile Apps* (págs. 463-467). Apress books.
- Sun, W., Bocchini, P., y Davison, B. D.** (2020). Applications of artificial intelligence for disaster management. *Natural Hazards*, 103, 2631–2689. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04124-3>
- Sykes, E. R.** (2020). A context-aware system using mobile applications and beacons for on-premise security environments. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11, 5487-5511. <https://doi.org/10.1007/s12652-020-01906-2>
- Taylor, T. A.** (2018). On-Demand Service Platforms. *Manufacturing and Service Operations Management*, 20(4), 1-17. <https://doi.org/10.1287/msom.2017.0678>
- Thomas, P., Delia, L., Corbalan, L., Cáseres, G., Fernandez, J., Tesone, F., Cuitiño, A., y Pesado, P.** (2018). *Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles*. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (págs. 588-592). Instituto de Investigación en Informática LIDI. [https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/8316/11746\\_8316.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/8316/11746_8316.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Wu, H., Huang, D., y Zhu, Y.** (2015). Establishing A Personal On-Demand Execution Environment for Mobile Cloud Applications. *Mobile Networks and Applications*, 20, 297–307. <https://doi.org/10.1007/s11036-015-0617-0>



**Yeap, J. A., Yapp, E. H., y Balakrishna, C.** (2017). User acceptance of on-demand services. En *2017 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*, (págs. 1-6). Langkawi.

**Zhang, H., Lu, Z., Xu, K., Pang, Y., Liu, F., Chen, L., Wang, J., Wang, Y., y Cao, R.** (2019). Artificial Intelligence Platform for Mobile Service Computing. *Journal of Signal Processing Systems*, *91*, 1179–1189. <https://doi.org/10.1007/s11265-019-1438-3>