

## **Bases de datos en aplicaciones móviles para sistema operativo Android**

Databases in mobile applications for Android operating system

Apopyme'ẽ ryru jeiporupy, omýivape ñembohete Android pe guarã

Rubén David Mercado Pavón

*Universidad Tecnológica Intercontinental*

### **Nota del autor**

*Licenciatura en Análisis de Sistemas Informáticos, Sede Caaguazú  
reydavids@gmail.com*

### **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo principal describir las bases de datos locales y remotas para aplicaciones móviles con sistema Android, de acuerdo a los más conocidos y utilizados por la comunidad de desarrolladores relacionados con la Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), teniendo en cuenta que el desarrollo de aplicaciones móviles es un tema que no hace mucho ha sido incorporado en el Pensum de la carrera de Licenciatura en Análisis de Sistemas Informáticos de la Institución. La metodología aplicada corresponde al estudio de corte transversal descriptivo, con un enfoque cuantitativo. La obtención de datos se realizó aplicando formularios electrónicos (Microsoft Forms) a actores educativos de diferentes partes del país, tales como: egresados, alumnos, docentes y tesis. Como principal hallazgo en base a los datos obtenidos se puede mencionar que el conocimiento al respecto está bastante dividido entre los encuestados, pero entre los ya conocidos se encuentra que el más aplicado en los proyectos de aplicaciones móviles para Android es SQLite.

*Palabras clave:* base de datos, Android, desarrollo

### **Abstract**

The main objective of this work is to describe the local and remote databases for mobile applications with Android system, according to the best known and used by the community of developers related to the Intercontinental Technological University (UTIC), taking into account that the Mobile application development is a topic that not long ago has been incorporated into the Pensum of the Institution's Degree in Computer Systems Analysis. The applied methodology

corresponds to the descriptive cross-sectional study, with a quantitative approach. Data collection was carried out by applying electronic forms (Microsoft Forms) to educational actors from different parts of the country, such as: graduates, students, teachers and thesis students. As the main finding based on the data obtained, it can be mentioned that the knowledge in this regard is quite divided among the respondents, but among those already known, it is found that the most applied in mobile application projects for Android is SQLite.

*Keywords:* database, Android, development

### **Ñemombykypyre**

Ko tembiapo ogueroko jehupytyrãramo tenonde omombe'uuka porupy pepeguáva ha mombyryguáva moĩmby ikundahapýva pe ANDROID rembiapóndive ojekuaa ha ojeporuhaichaite umi oiporukatúva atýpe hembiapokuéra oikuave'ëva mbo'ehaovusu UTICpe ojehechahápe pe porupy jeipýso ñemoĩmbypýva ha'e ha peteĩ mba'e nda'areieténte oñemoinguévo pe oñembo'eva'erã apytépe umi oñembokatupyryva hina Análisis del Sistemapo ko UTICpegua taperekokuaaty iporupýramo ojejuerekóva oike hina pe pa'ũ jaheróva taíha'angápe ohechávo hetakueháicha pe kuaapy ñemono'õ ojejapo ojejurúpe poranduty ñyryí rupi MICROSOFT- FORMS opavave umi tekove tekombo'epýpe oĩva oparupiete ñané retãre äva hina umi mbo'ehára, temimbo'e , tekombo'e moakapýreva ha ñamombykyguáva umi ojejuhúva apytépe pe hatáve hyapúva ha'e hina pe tembikuaa oĩva umĩ ja'évare na'ipete'iriha umi tapicha oikevaekue ñeporandúpe apytépe uegui ja'e umi tembiporu apytépe ojekuaavéva ha iporukatuvéva pe tembiapo porupy omyivape ANDROIDpe guarã ha'e SQUITE

*Mba'e mba'e rehepa oñeñe'ë:* Apopyre ryru, Android, jeipyso

Fecha de recepción: 08/01/2020

Fecha de aprobación: 13/04/2023

## Introducción

El presente trabajo titulado “Bases de datos en aplicaciones móviles para sistema operativo Android” se enmarca dentro de la macro línea de investigación “Servicios Sociales de Calidad”, en la línea *Desarrollo de Software*, específicamente en el contexto de “Aplicaciones para dispositivos móviles”, contemplados en el documento *Líneas de investigación de la carrera de Licenciatura en Análisis de Sistemas Informáticos* de la Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC).

Las aplicaciones móviles o App, generalmente son desarrolladas con propósitos específicos, dichas aplicaciones muchas veces necesitan interactuar con bases de datos (locales y/o remotas) que en ocasiones a su vez trabajan con sistemas de gestión, ya sea en formato escrito o a través de la web. Según la necesidad, la conectividad a la base de datos se puede realizar de varias maneras, sin embargo, hay veces que no se dispone de conexión a la red Internet, por lo tanto, es necesario almacenar primeramente los datos en los móviles. Varias de estas alternativas son poco conocidas y, por ende, muy poco aplicadas.

Ante tales situaciones, surgen interrogantes como ¿Qué tipo de bases de datos local y remota se pueden implementar en las aplicaciones móviles para sistema Android?, desglosando este planteamiento en preguntas más específicas como: ¿Cuáles serían las bases de datos locales y remotas que se pueden utilizar en las aplicaciones móviles para sistema operativo Android?, ¿Cuál es el grado de conocimiento y utilización de las bases de datos para aplicaciones móviles con sistema operativo Android utilizado por la comunidad de desarrolladores relacionados con la UTIC?, ¿Qué necesidades de formación o actualización se podría encontrar en la comunidad de desarrolladores relacionados con la UTIC?, y ¿Cuáles serían las ventajas y desventajas de cada tipo de base de datos en las aplicaciones móviles?

Se planteó como objetivo general de la investigación “Describir las bases de datos locales y remotas para aplicaciones móviles con sistema Android, de acuerdo a los más conocidos y utilizados por la comunidad de desarrolladores relacionados con la UTIC”, desglosándose en los siguientes objetivos específicos: 1) Identificar las bases de datos locales y remotas con las que puede interactuar una aplicación móvil con sistemas Android; 2) Examinar el grado de conocimiento y utilización de las bases de datos para aplicaciones móviles con sistema operativo Android utilizado por la comunidad de desarrolladores relacionados con la UTIC; 3) Señalar las necesidades de formación o actualización que se podría encontrar en la comunidad de desarrolladores relacionados con la UTIC; y 4) Analizar las ventajas y desventajas de las bases de datos locales y remotas en las aplicaciones móviles.

Este trabajo investigativo es de suma importancia porque describe los diferentes sistemas de bases de datos con los que puede interactuar una aplicación móvil, ya sea alojado en el dispositivo o a través de conexiones remotas, dando así participación a los principales actores de la comunidad educativa, desarrolladores relacionados con la UTIC (alumnos, docentes y egresados), contribuyendo de esa manera con la elaboración de los proyectos, así como incluir mejoras y actualizaciones del plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Análisis de Sistemas Informáticos basados en las sugerencias y necesidades que se puedan detectar al momento del análisis de los estudios de campo que se realizaron sobre el tema. La elaboración del mismo ha sido posible atendiendo los recursos disponibles, tanto humanos, técnicos, financieros y de tecnologías que permitieron realizar sin necesidad de tener contacto físico con los participantes en el estudio. Los resultados son de gran utilidad para orientar las acciones en cuanto a desarrollo de módulos y actualizaciones curriculares, ayudando de esa manera a directivos, docentes y alumnos de la Universidad.

### **Marco teórico**

#### **Antecedentes del proyecto**

Estadísticamente, no se han encontrado estudios recientes al respecto de comparativas en la utilización de las bases de datos para aplicaciones móviles, sin embargo, se han encontrado estudios que describen los diferentes gestores que se podrían aplicar en una aplicación móvil. La mayoría de los sitios web o blogs describen las herramientas sin indicar los porcentajes de conocimientos ni utilización sobre los mismos.

En su tesina, Tesone (2021), fija como objetivo principal de la investigación “investigar el uso de DBMSs para dispositivos móviles, y realizar un análisis comparativo que permita orientar al ingeniero de software en el proceso de selección de un DBMS a ser instalado en un dispositivo móvil” (p. 6), en el cual hace referencia a las definiciones y demuestra las formas de implementación en un sistema, sin realizar ninguna comparativa estadística con respecto a la preferencia en la utilización.

En cuanto a la distribución de los Sistemas Operativos utilizados en los dispositivos móviles, según Mena Roa (2020) que cita a la consultora internacional de tecnología IDC, existe una gran diferencia entre los dos principales competidores, indicando que “Android abarca el 86 % de las unidades móviles distribuidas, llegando iOS de Apple a casi 14 %” (párr. 3)

## **Marco conceptual**

Para contextualizar el proyecto es importante empezar a describir las tecnologías, herramientas, conceptos y palabras técnicas que se irán mencionando durante el desarrollo del proyecto. En ese orden se irán examinando los conceptos y características principales que permitirán entender los pormenores del tema planteado.

### ***Bases de datos***

Primeramente, es importante definir lo que son las bases de datos, según Ibáñez Galindo (2014, p. 22) lo define como “un conjunto de datos almacenados entre los que existen relaciones lógicas y ha sido diseñada para satisfacer los requerimientos de información de una empresa u organización.”, estos datos son almacenados con el propósito de conservarlos y para que puedan ser reutilizados posteriormente. Ibáñez Galindo (2014, p. 22), sigue apuntando que “la base de datos es un conjunto de datos organizados en estructuras que se definen una sola vez y que se utilizan al mismo tiempo por muchos equipos y usuarios”.

La accesibilidad de las bases de datos permite una mayor organización y comunicación para cualquier persona o usuario desde cualquier parte del mundo.

Es bien sabido que, a pesar de que gran parte del mundo ya cuenta con conectividad estable y suficiente, existen muchos lugares donde generalmente las personas van recorriendo y las compañías proveedoras de servicios de Internet, aún no han llegado con su cobertura.

Teniendo en cuenta a Tecnologías Información (s.f.), enumera algunas características que deben cumplir los sistemas de bases de datos para su implementación en aplicaciones móviles, entre los más destacados se pueden ver:

1. Ligeras ya que el almacenamiento es limitado en dispositivos móviles.
2. Sin requisito de servidor.
3. En una forma de biblioteca con ninguna o muy limitada dependencia (incrustable) para que se pueda usar cuando sea necesario.
4. Rápido y seguro.
5. Fácil de manejar mediante código y opción para hacerlo privado o compartido con otras aplicaciones.
6. Poca memoria y consumo de energía. (párr. 7)

Estas características son necesarias atendiendo a las capacidades de los dispositivos móviles en cuanto a almacenamiento y procesamiento de datos, cuanto menos se carguen los sistemas, más rápido responderán.

A continuación, se realizará una exploración hacia los diferentes sistemas de bases de datos que se pueden utilizar en la programación móvil.

### **SQLite**

El primer sistema de base de datos a explorar es SQLite, según SQLite (s.f.) menciona que el proyecto SQLite se inició el 9 de mayo de 2000, el futuro siempre es difícil de predecir, pero la intención de los desarrolladores es apoyar SQLite hasta el año 2050. Las decisiones de diseño se toman con ese objetivo en mente (párr. 6).

De acuerdo a SQLite (s.f.), lo define como una biblioteca en proceso que implementa un autónomo, sin servidor, configuración cero, transaccional motor de base de datos SQL. El código de SQLite es de dominio público y, por lo tanto, es gratuito para cualquier propósito, comercial o privado (párr. 1).

Entre las características más importantes, SQLite (s.f.) menciona los siguientes:

- SQLite es un motor de base de datos SQL incorporado.
- A diferencia de la mayoría de las otras bases de datos SQL, SQLite no tiene un proceso de servidor separado.
- SQLite lee y escribe directamente en archivos de disco normales.
- Una base de datos SQL completa con múltiples tablas, índices, disparadores y vistas está contenida en un solo archivo de disco.
- El formato de archivo de la base de datos es multiplataforma: puede copiar libremente una base de datos entre sistemas de 32 bits y 64 bits o entre arquitecturas big-endian y little-endian.

Estas características hacen de SQLite una opción popular como formato de archivo de aplicación (párr. 2).

De similar referencia, Robledo Sacristán (2013) menciona algunas características de este sistema de base de datos:

SQLite es un motor de bases de datos relacional muy popular por sus características, que son muy especiales, como las siguientes:

- No necesita un servidor, ya que la librería se enlaza directamente en la aplicación al compilarla.
- Ocupa muy poco tamaño: sólo unos 275 KB.
- Precisa de poca o nula configuración.
- Es posible hacer transacciones.
- Es de código libre. (p. 285)

Este probablemente sea una de las bases de datos más utilizadas en la programación de aplicaciones móviles para sistemas Android, en la web se encuentran infinidad de materiales de manejo del mismo en su interacción con el sistema operativo móvil.

### ***Berkeley DB***

Es otro sistema de base de datos utilizado generalmente en la programación móvil, si bien no es muy conocido como el anterior, es una alternativa muy válida para los desarrolladores.

Según Oracle (s.f.), se puede encontrar algunas referencias hacia esta herramienta: Berkeley DB es una familia de bibliotecas integradas de bases de datos de valor clave que brindan servicios escalables de administración de datos de alto rendimiento a las aplicaciones. Los productos Berkeley DB: (a) utilizan API de llamada de función simples para el acceso y la gestión de datos; (b) permite el desarrollo de soluciones de gestión de datos personalizadas, sin los gastos generales asociados tradicionalmente con dichos proyectos personalizados; y (c) proporciona una colección de tecnologías de bloques de construcción bien probadas que se pueden configurar para abordar cualquier necesidad de aplicación, desde el dispositivo portátil hasta el centro de datos, desde una solución de almacenamiento local hasta una distribuida en todo el mundo, desde kilobytes hasta petabytes (párr. 1-3).

Uno de los fuertes de esta herramienta es el procesamiento por bloques que aplica para la sincronización de datos desde los dispositivos móviles con respecto a otro soporte de datos, relacionado al sistema corporativo.

### ***Couchbase Lite***

Explorando las múltiples alternativas de bases de datos para aplicaciones móviles, se encuentra con esta herramienta quizá no muy difundida, pero que cuenta con amplio respaldo de la comunidad de desarrolladores, una alternativa libre cuyas referencias se pueden encontrar en diferentes fuentes.

Según Couchbase (s.f.), Couchbase Lite es una base de datos de estilo de documento JSON NoSQL integrada para sus aplicaciones móviles (párr. 1).

Así también se pueden encontrar otras definiciones, tales como “Servidor de CouchBase” (2021):

Servidor de Couchbase, originalmente conocido como Membase, es un proyecto de código abierto, un paquete de software distribuido (del inglés arquitecturas shared-nothing) multi-modelo orientado a base de datos documental y que está optimizado para aplicaciones interactivas. Estas aplicaciones pueden servir a muchos usuarios al mismo tiempo mediante la creación, almacenamiento, recuperación, agregación, manipulación y presentación de datos. Para soportar

este tipo de necesidades, Couchbase Server está diseñado para proporcionar acceso a documentos de valor-clave (del inglés *key - valuedocuments*) o documentos JSON de fácil escala, con baja latencia y alto rendimiento sostenido. Está diseñado para ser agrupado a partir de una sola máquina a gran escala que abarca muchas máquinas (clúster). (párr. 1)

### Características de Couchbase Lite

Entre las principales características, según CouchBase (s.f.), se pueden mencionar que *trabaja localmente*, porque Couchbase Lite está diseñado para trabajar con datos almacenados localmente e incluye: (a) la capacidad de escribir consultas con semántica basada en SQL; (b) consultas de búsqueda de texto completo en documentos almacenados localmente; y (c) la capacidad de almacenar archivos adjuntos de documentos (blobs), por ejemplo, imágenes o archivos PDF. Adicionalmente, permite *sincronización horizontal*, porque gestiona la sincronización de datos automáticamente a través de: (a) un protocolo de replicación construido sobre WebSockets (comunicación bidireccional) para sincronizar datos con Sync Gateway (pasarela para sincronización); y (b) una implementación de sincronización Peer-to-Peer (conexión entre equipos del mismo tipo o nivel) para sincronizar datos entre clientes de Couchbase Lite sin depender del control centralizado. (párr. 3-11)

Dicho, en otros términos:

- **No tiene un esquema fijo**, es decir, que permite almacenar documentos con cualquier estructura.
- **Proporciona una de arquitectura flexible** en cuanto a la disposición de servicios y dimensión.
- Cuenta con un almacenamiento a nivel de memoria y de disco.

Colina (2020) manifiesta que:

A diferencia de otras bases de datos orientadas a documentos, **Couchbase soporta los JOINS** en sus consultas, esto es posible a través de su propio lenguaje de consultas N1QL, similar al SQL estándar en cuanto a notación con una extensión de funcionalidades sobre documentos JSON. (párr. 12)

Existen muy buenas referencias de la implementación de este sistema en las aplicaciones móviles, capaz porque está más ligado a la aceptación de las sentencias SQL a pesar de que su arquitectura no es la relacional.

### **LevelDB**

De acuerdo a “LevelDB” (2020):

Es una biblioteca de almacenamiento rápido de código abierto basada en pares clave-valor con almacenamiento en disco. Está escrita por Jeffrey Dean

y Sanjay Ghemawat de Google, que también escribieron parte de la plataforma Google. Está inspirada en BigTable, y el código del proyecto se almacena en Google bajo la nueva licencia BSD. Ha sido portada a distintos sistemas Unix, Mac OS X, Windows y Android.

### ***Características***

LevelDB almacena claves y valores en matrices arbitrarias de bytes, y los datos se ordenan por la clave. Soporta escrituras en lote, iteraciones hacia adelante y hacia atrás, y compresión de datos mediante la librería Snappy de Google.

LevelDB no es una base de datos SQL. Al igual que otros almacenamientos NoSQL y Dbm, no posee un modelo de datos relacional, no soporta sentencias SQL y no soporta índices. Las aplicaciones han de usar LevelDB como una librería, ya que esta no incluye interfaz de comandos. (párr. 1-4)

Este sistema a diferencia de las anteriormente mencionadas, aparte de no ser un modelo relacional tampoco soporta las instrucciones SQL (embebidas) lo que podría ser una gran desventaja para los desarrolladores que se centran más en la utilización de tales formas de tratar los datos.

### ***Aplicaciones móviles***

Con la aparición de los dispositivos móviles, la innovación tecnológica ha evolucionado a un nivel exponencial, tal es así, que hoy en día prácticamente ya no existe ámbito, área o sector donde no se pueda aplicar la utilización de estas tecnologías.

Es importante recalcar, tal como lo menciona Domínguez Mateos et al. (2014):

Las aplicaciones móviles no son aplicaciones de escritorio adaptadas para dispositivos con pantallas pequeñas, son por el contrario, aplicaciones diferentes por varias razones: (i) la capacidad para comunicarse desde cualquier lugar cambia la interacción del usuario con la aplicación, (ii) la interfaz de usuario para una pantalla y teclados pequeños difiere de forma significativa de la interfaz de una aplicación diseñada para un ordenador de sobremesa o un portátil, (iii) los tipos de canales de comunicación son diferentes, los dispositivos móviles incorporan capacidades de voz, mensajería, información de geolocalización y vídeo conferencia (en algunos teléfonos). Las mejores aplicaciones para móviles integran estas capacidades para optimizar la interacción del usuario con los datos y, por último, (iv) la naturaleza de las redes inalámbricas, aunque las redes ofrecen capacidades de datos de banda ancha, estas pueden variar, dependiendo de la calidad de la señal y de la disponibilidad de conexión de la red, en particular si se trata de usuarios móviles. (p. 15)

Este concepto da la pauta de que dichas aplicaciones fueron construidos y especialmente diseñados para dichos dispositivos, además las diferencias mencionadas establecen que los puntos de accesibilidad y comodidad juegan un papel fundamental para optar por estas características de los dispositivos.

Cabe mencionar que hoy en día existen varias herramientas con funcionalidades, opciones y plataformas diferentes que el desarrollador puede optar. Como componente principal de este proyecto se desarrollarán los conceptos de los que serán utilizados durante su elaboración.

### ***Sistema operativo Android***

En cuanto a los sistemas operativos, que son los principales software encargado de la administración de los equipos, no se puede dejar de mencionar al sistema operativo Android que, según Robledo Sacristán y Robledo Fernández(2013, p. 3) “es un sistema operativo, inicialmente diseñado para teléfonos móviles como los sistemas operativos iOS (Apple), Symbian (Nokia) y Blackberry OS”.

A pesar del propósito inicial, donde se apunta generalmente a los dispositivos móviles, hoy en día, este sistema operativo está abarcando muchos otros aparatos electrónicos donde sea necesaria la administración a través del software. Entre ellos, se pueden citar: microondas, lavarropas, heladeras, acondicionadores de aires, televisores, tabletas, localizadores GPS y muchos otros más (Robledo Sacristán y Robledo Fernández, 2013, p. 3).

Además, Robledo Sacristán y Robledo Fernández (2013) indican que el sistema operativo Android:

**Está basado en Linux**, que es un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma”. Como así también menciona que:

Este sistema operativo permite programar aplicaciones empleando una variación de Java llamada Dalvik, y proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar fácilmente aplicaciones que acceden a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etcétera) utilizando el lenguaje de programación Java.

Su sencillez principalmente, junto a la existencia de herramientas de programación gratuitas, es la causa de que existan cientos de miles de aplicaciones disponibles, que extienden la funcionalidad de los dispositivos y mejoran la experiencia del usuario. (p. 3)

El sistema operativo Androides un proyecto libre (Open Source), muchas veces, la primera dificultad que se presenta a los programadores al momento de elegir una plataforma o herramienta a aplicar, es el costo que esto representa, Robledo Sacristán y Robledo Fernández (2013) mencionan al respecto que:

Una de las características más importantes de este sistema operativo reside en que es completamente libre. Es decir, ni para programar en este sistema ni para incluirlo en un teléfono hay que pagar nada. Por esta razón, es muy popular entre los fabricantes de teléfonos y desarrolladores, ya que los costes para lanzar un teléfono o una aplicación son muy bajos. Cualquier programador puede descargarse el código fuente, inspeccionarlo, compilarlo e incluso modificarlo. (p. 3)

Al menos con esta plataforma, la cuestión de costo no es algo crítico, al ser un proyecto libre, le da al programador la suficiente seguridad de que puede disponer de las herramientas en ellas contenidas para la construcción de su producto.

## **Herramientas utilizadas**

### ***Microsoft Forms***

Como herramienta principal para la obtención de datos se recurre a la herramienta Microsoft Forms que forma parte del paquete Office 365.

El sitio blog Aglaia Consulting S.L. (2020), lo describe de la siguiente manera:

Microsoft Forms es una herramienta muy intuitiva para realizar cuestionarios que permite en muy poco tiempo crear encuestas con preguntas de opción múltiple, abiertas, clasificaciones, etc. Como complemento los resultados se mostrarán con estadísticas detalladas en forma de gráficos muy visuales con la información referente a cada pregunta y estudiante. Los resultados pueden consultarse al momento y descargarse en Excel para realizar un análisis más avanzado.

Con Microsoft Forms, puedes crear diferentes tipos de cuestionarios, por ejemplo: (1) Encuestas: Se pueden usar por ejemplo para recopilar comentarios de los clientes, medir la satisfacción de los empleados y organizar eventos de equipo. (2) Pruebas: Podemos medir el conocimiento de los alumnos, evaluar el progreso de la clase y concentrarnos en los temas que necesitan mejorar. (3) Encuestas: Podemos hacer encuestas para descubrir que piensa un equipo sobre alguna idea, dónde quiere reunirse el equipo o cómo reaccionan los asistentes a su presentación. (párr. 2 – 6)

Una vez aplicado el formulario en formato de encuesta, este software permite obtener los resultados como resumen de las opciones elegidas por los participantes como encuestados.

## **Método**

Se realizó un estudio de corte transversal, descriptivo, con un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, tomando como muestra: egresados, docentes, profesionales programadores y alumnos de últimos años de la carrera de Licenciatura en Análisis de Sistemas Informáticos de la UTIC abarcando varias zonas geográficas dentro del país.

El estudio es transversal porque se toma la muestra en un momento determinado y no se implementa el estudio de regresión ni de proyección, la transversalidad es “cuando solamente se toma una porción de la observación”, según del Castillo y Olivares Orozco (2014, p. 172).

El tipo de investigación es Cuantitativo, porque se pretende demostrar numéricamente (cuantitativamente) los conocimientos de los encuestados. Maldonado Pinto (2018, p. 20), define la investigación cuantitativa como “la investigación positivista o cuantitativa o llamada investigación científica tiene que ver con la medición, revisión, descripción, experimentación, verificación y explicación del fenómeno objeto de estudio”.

El diseño de la investigación es no experimental, porque no se pretende intervenir ni alterar las variables en estudio.

El nivel de conocimiento es Descriptivo, porque se pretende reflejar la situación actual, según Maldonado Pinto (2018, p. 40), “El método descriptivo presenta los hechos tal como ocurren”.

A continuación, Maldonado Pinto (2018) menciona que:

Según Ladrón de Guevara, citado por Méndez (2001), la descripción es uno de los subproductos de la observación y es el umbral necesario para el establecimiento de explicaciones. La descripción permite reunir los resultados de la observación y de las observaciones, si es el caso, en una exposición relacionada de los rasgos del fenómeno que se estudia. (p. 40)

El instrumento se ha aplicado a: alumnos del tercer y cuarto curso, docentes del área profesional de la carrera, egresados de la carrera de Licenciatura en Análisis en Sistemas Informáticos de la Facultad de Tecnología Informática y desarrolladores en general, relacionados con la Universidad, abarcando gran parte del país.

Como muestra se ha obtenido:

- Desarrollador Experimentado: 14
- Egresado / Tesista: 43
- Estudiante: 9

La técnica utilizada es la entrevista, utilizando como instrumento el formulario electrónico Microsoft Forms, distribuido a las diferentes zonas

utilizando la red WhatsApp y con la colaboración de los coordinadores de varias sedes de la Universidad.

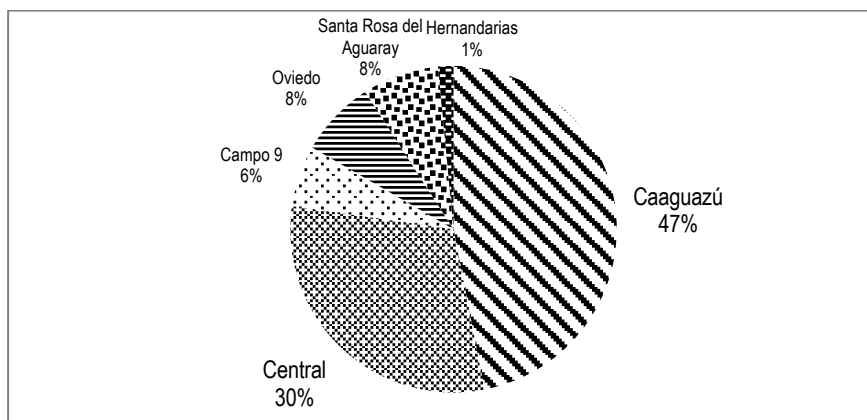
## Resultados

### Presentación y análisis de los resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento de recolección de datos a través de la plataforma Office Forms.

#### Gráfico 1

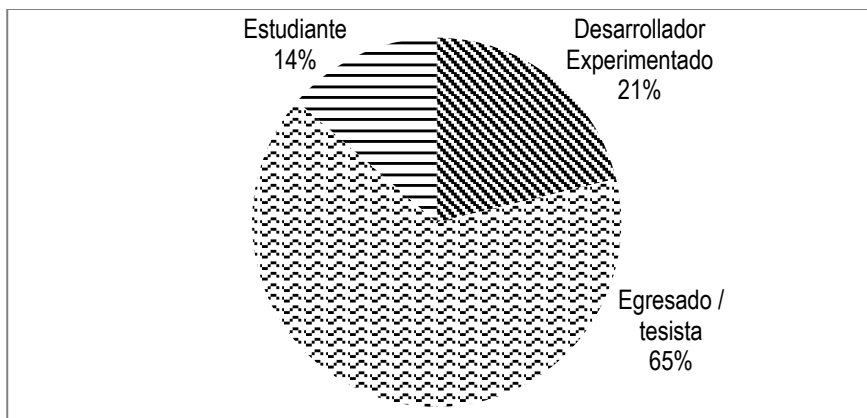
*Distribución Zonal de los encuestados*



*Nota.* En la distribución zonal se observa que 47 % de los encuestados son de egresados, alumnos o docentes de la sede Caaguazú; mientras que, 30 % corresponden a la zona de Asunción y Central; mientras que, también hubo participantes de otras zonas que juntos conforman unos 23 %.

**Gráfico 2**

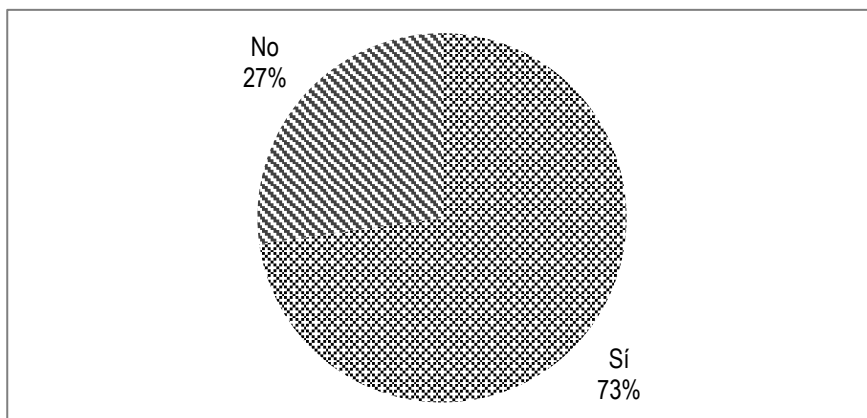
*Niveles en los que se encuentran actualmente los encuestados*



*Nota.* En cuanto a los niveles de los encuestados se puede observar que el 65 % corresponde a egresados o alumnos que están elaborando el trabajo de conclusión de carreras (tesis); el 21 % corresponde a programadores experimentados y 14 % a estudiantes actuales de la carrera.

**Gráfico 3**

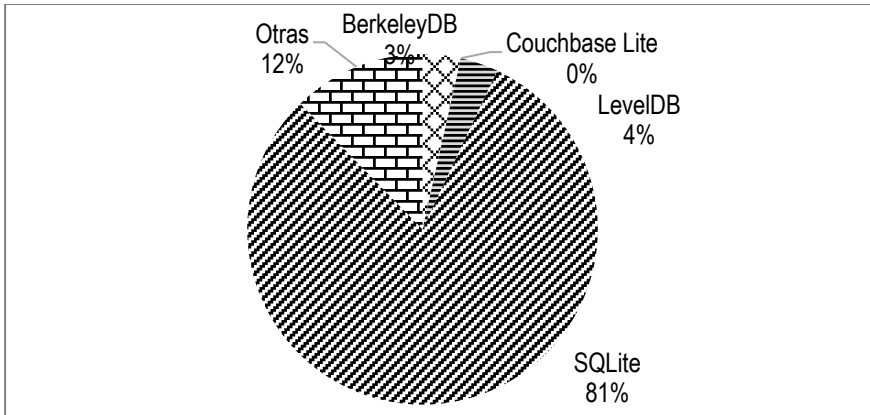
*La pregunta planteada fue ¿Conoces algunas bases de datos para aplicaciones móviles?*



*Nota.* En cuanto a conocimientos de alguna base de datos aplicado a aplicaciones móviles, el 73 % afirma conocer alguno de ellos, mientras que, el 27 % que no conoce ninguno.

**Gráfico 4**

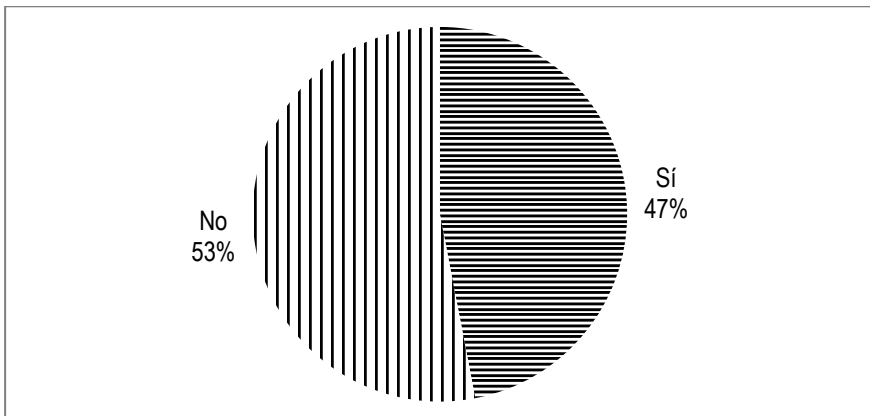
*Bases de datos para aplicaciones móviles conocida*



*Nota.* Con respecto a las bases de datos más conocidas por los encuestados, se observa un gran predominio de la librería SQLite con un 81 %, mientras que otras opciones fueron LevelDB con 4 %, BerkeleyDB con 3 % y por último, el 12 % manifiesta conocer otros sistemas no citados en las opciones de la consulta.

**Gráfico 5**

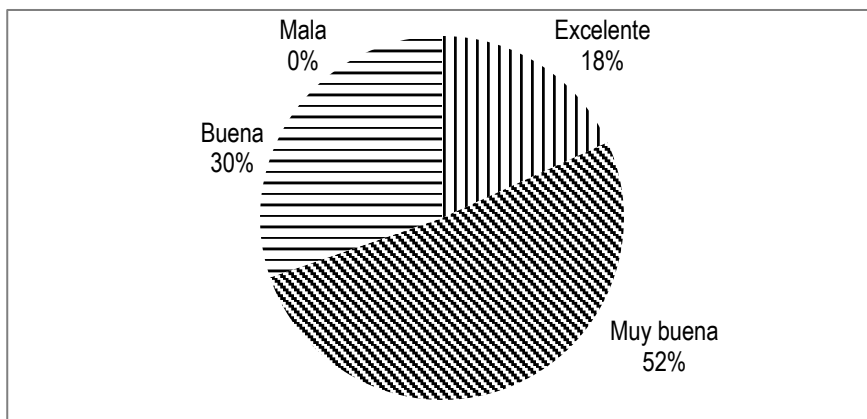
*Sobre la pregunta ¿ha desarrollado alguna aplicación móvil?*



*Nota.* En cuanto a la participación en algún proyecto de desarrollo que haya contemplado aplicaciones móviles el 53 % afirma no haber desarrollado ninguno, mientras que 47 % afirma haber desarrollado algún proyecto móvil.

**Gráfico 6**

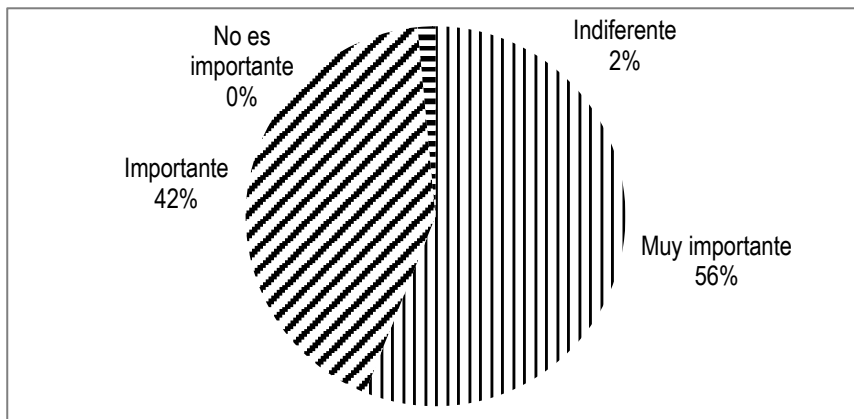
*Sobre el nivel de rendimiento de las bases de datos*



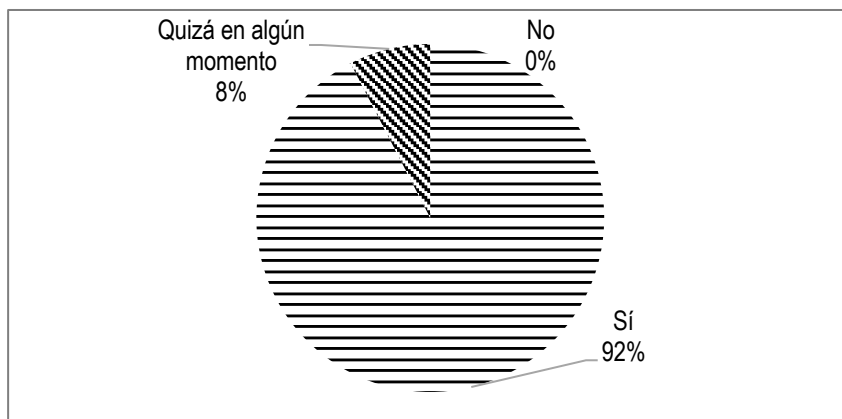
*Nota.* Ante la percepción acerca del rendimiento de los sistemas gestores de bases de datos para aplicaciones móviles, el 18 % percibe un excelente rendimiento; mientras que, el 52 % afirma obtener muy buena respuesta y el 30 % percibe buena gestión de los sistemas.

**Gráfico 7**

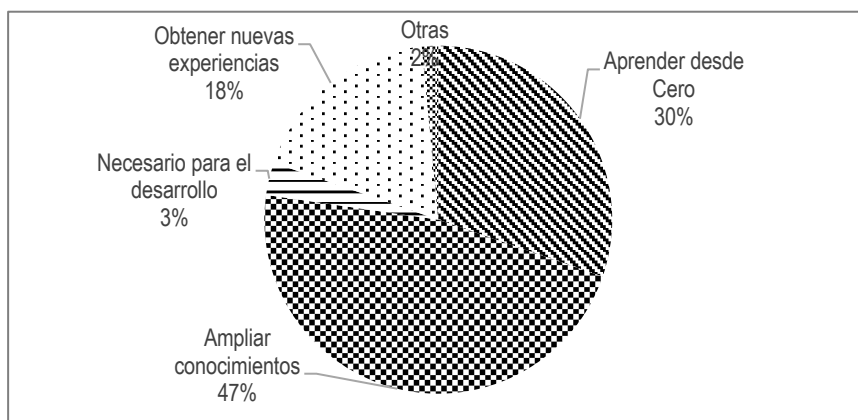
*Importancia de la utilización de las bases de datos en las aplicaciones*



*Nota.* Ante la consulta sobre cuál es la percepción en cuanto a importancia de la implementación de las bases de datos en las aplicaciones móviles, el 56 % de los encuestados lo consideran muy importante, mientras que, el 42 % lo considera importante y un 2 % que responde con cierta indiferencia con respecto a su utilización.

**Gráfico 8***Necesidades de actualizaciones de conocimientos en el área*

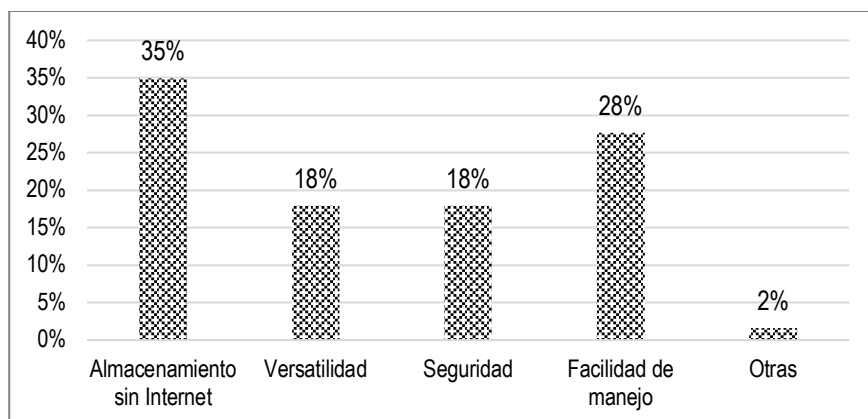
*Nota.* Ante la consulta sobre la importancia de actualizarse en el tema, el 92 % de los encuestados lo considera importante en este momento, mientras que 8 % lo haría en otro momento.

**Gráfico 9***Necesidades de conocimientos*

*Nota.* Planteado el tema con respecto a cuáles serían los motivos por los que actualmente optarían por alguna formación sobre el manejo de las bases de datos en las aplicaciones móviles, el 47 % de los encuestados lo haría para ampliar conocimientos, mientras que, el 30 % lo haría con el propósito de aprender desde cero, el 18 % para obtener nuevas experiencias y un porcentaje menor por considerarlo necesario para el desarrollo u otras necesidades.

**Gráfico 10**

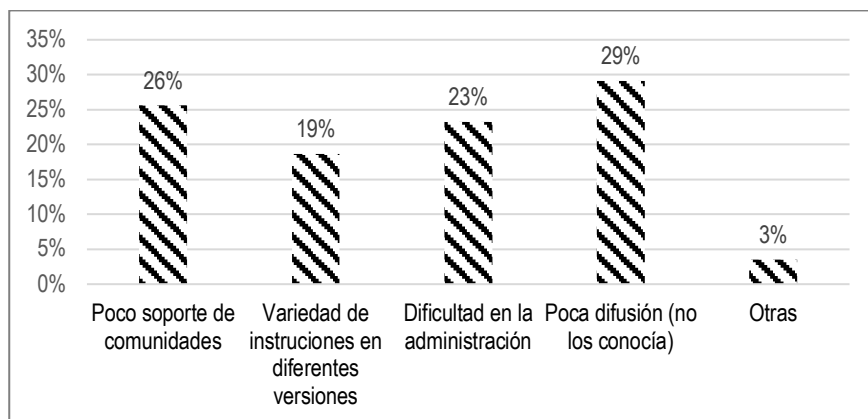
*Algunas ventajas de las bases de datos móviles*



*Nota.* En la mención sobre algunas ventajas detectadas por parte de los que usan los sistemas gestores de bases de datos para aplicaciones móviles se puede observar que 35 % considera su capacidad de almacenar sin necesidad de conectividad a Internet es una gran ventaja, mientras que el 28 % por la facilidad de manejo, otros 18 % en cuanto a versatilidad y seguridad y unos 2 % otras ventajas.

**Gráfico 11**

*Algunas desventajas identificadas*



*Nota.* Con respecto a algunas desventajas según la percepción de los encuestados, unos 29 % apuntan a la poca difusión sobre el uso de los sistemas,

otros 26 % sobre el poco soporte de las comunidades, otros 23 % menciona la dificultad en la administración (de las bases de datos en aplicaciones móviles), mientras que, el 19 % sostiene que la variedad de las instrucciones en las diferentes versiones también representa una desventaja o dificultad y otros 3 % le encuentra otras desventajas mencionando por ejemplo la administración de la seguridad como uno de ellos.

## Conclusiones

Al concluir este trabajo se puede mencionar que, a pesar de que hoy en día las aplicaciones móviles están abarcando mucho mercado y la tendencia es que vayan reemplazando a las computadoras personales en muchas actividades y gestiones cotidianas tanto de las empresas como las personas en forma particular, la difusión y el manejo de las herramientas para el desarrollo con la implementación de las bases de datos en las mismas aún está ajena a algunas personas formadas en el área.

Se ha descrito algunas bases de datos implementadas en las aplicaciones móviles, de entre las cuales resalta la librería SQLite, que es la más conocida entre todas; el grado de conocimiento en gran medida se observa que la mayoría (73 %) ya lo conoce, pero no todos han participado en el desarrollo de un proyecto que implique su utilización.

En cuanto a las necesidades de formación, los encuestados en su mayoría expresan la necesidad de adquirir conocimientos o actualizarse en el área, atendiendo las necesidades actuales.

Como principales ventajas se ha mencionado la versatilidad y el fácil manejo que tienen estas herramientas para el desarrollador, resaltando entre ellos la opción de almacenar datos sin necesidad de estar conectados a la red Internet. Así también, entre las principales desventajas para algunos, se encuentran la poca difusión de los mismos, como así también la dificultad que se presentan para obtener algunas ayudas por parte de la comunidad de desarrolladores, y en menor medida la dificultad en la administración de las bases de datos desde las aplicaciones Android.

Se recomienda ampliar el estudio sobre este tema tanto en las disciplinas impartidas en la carrera (como base de datos, programación de aplicaciones móviles y talleres) y seguir con la promoción de los cursos de actualización (como diplomado) para los que en su momento no lo han cursado o se le presente tal necesidad atendiendo las exigencias actuales en el mercado, teniendo en cuenta las tendencias hacia una automatización de la información a través de dispositivos móviles, por su practicidad, portabilidad y comodidad.

## Referencias

- Aglaia Consulting, S.L. (15 de junio de 2020). *¿Qué es Microsoft Forms?* Recuperado 16 de agosto de 2021 de <https://aglaia.es/blog/office-365/que-es-microsoft-forms/>.
- Baron, A. (2020). *Presentación de escritos académicos en formato APA*, (7ª ed.). Universidad Tecnológica Intercontinental. [https://drive.google.com/file/d/1zZ\\_coCJOjUI9zgwIFPjMACVIM7gUikL/view](https://drive.google.com/file/d/1zZ_coCJOjUI9zgwIFPjMACVIM7gUikL/view).
- Colina, D. (2020). *Couchbase Server: mejor rendimiento no siempre significa 'más madera'*. Recuperado el 21 de abril de 2021 de <https://www.paradigmadigital.com/dev/couchbase-server-caracteristicas/>.
- Couchbase. (s.f.). *Introducing Couchbase Lite*. Recuperado el 21 de abril de 2021 de <https://docs.couchbase.com/couchbase-lite/current/index.html>.
- del Castillo, C. C. y Olivares Orozco, S. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/ereader/cireutic/39410?page=193>.
- Domínguez Mateos, F., Paredes Velasco, M. y Santacruz Valencia, L. P. (2014). *Programación Multimedia y Dispositivos Móviles: Grado Superior*. RA-MA Editorial. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/cireuticsp/detail.action?docID=3229112>.
- Holzner, S. (2009). *Php: Manual de referencia*. McGraw Hill.
- Ibañez Galindo, L. H. (2014). *Base de datos: Grado Superior*. RA-MA Editorial. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/cireuticsp/detail.action?docID=3229711>.
- LevelDB. (19 de diciembre de 2020). En *Wikipedia*. Recuperado el 27 de abril de 2021 de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=LevelDB&oldid=131813816>.
- Maldonado Pinto, J. E. (2018). *Metodología de la investigación social: paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/ereader/cireutic/70335?page=21>.
- Mena Roa, M. (2020). Statista. *Android e iOS dominan el mercado de los smartphones*. Recuperado 16 de agosto de 2021 de <https://es.statista.com/grafico/18920/cuota-de-mercado-mundial-de-smartphones-por-sistema-operativo/>
- Oracle. (s.f). *Oracle Berkeley DB*. Recuperado el 28 de abril de 2021 de <https://www.oracle.com/database/technologies/related/berkeleydb.html>.

- Robledo Sacristán, C. y Robledo Fernández, D. (2013). *Programación en Android*. Ministerio de Educación de España. <https://elibro.net/es/lc/cireutic/titulos/49348>.
- Servidor de CouchBase. (11 de mayo de 2021). En *Wikipedia*. Recuperado el 13 de mayo de 2021 de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Servidor\\_de\\_CouchBase&oldid=135457311](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Servidor_de_CouchBase&oldid=135457311).
- SQLite. (s.f.). *About SQLite*. Recuperado el 28 de abril 2021 de <https://www.sqlite.org/about.html>.
- Tecnologías Información. (s.f.). *Bases de Datos para Android*. Recuperado el 27 de abril de 2021 de <https://www.tecnologias-informacion.com/basedatosandroid.html>.
- Tesone, F. (2021). *Un Análisis Comparativo de Bases de Datos para Dispositivos Móviles* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de La Plata]. Repositorio de la Universidad Nacional de La Plata. Recuperado el 06 de agosto de 2021 de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118824/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118824/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

