

INVESTIGACIÓN SOBRE TECNOLOGÍAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL QUE SE
UTILIZAN EN LAS APLICACIONES MÓVILES

ÁLVARO ORLANDO PÉREZ RAGUA

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

INVESTIGACIÓN SOBRE TECNOLOGÍAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL QUE SE
UTILIZAN EN LAS APLICACIONES MÓVILES

ÁLVARO ORLANDO PÉREZ RAGUA

*Trabajo de investigación presentado en la asignatura de
Formación Investigativa III*

Tutor

ING. FRANK HERNANDO SAENZ PEÑA

Línea de investigación:

INNOVACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

CONTENIDO

	pág.
TÍTULO	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 Planteamiento del Problema	11
1.2 Formulación del Problema	12
1.3 Justificación	12
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo general	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL	15
2.1 Antecedentes	15
2.1.1 Antecedentes internacionales	15
2.1.2 Antecedentes nacionales	16
2.1.3 Antecedente local	18
2.2 Marco Teórico	19
2.2.1 Sistema de posicionamiento global	19
2.2.2 Aplicaciones móviles	20
2.2.3 Sistemas de información geográfica	23
2.2.4 JavaScript	25

	4
2.2.5 Formato JSON	26
2.2.6 HTML5	28
2.2.7 HTML5 Para App móviles híbridas	29
2.2.8 Framework	30
2.2.9 Ionic	31
CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO	33
3.1 Paradigma	33
3.2 Enfoque	35
3.3 Tipo de Investigación	35
3.4 Población y Muestra	36
3.5 Técnicas de Recolección de Información	36
3.6 Criterios para el Análisis de la Información	37
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	39
4.1 Estructura de la Encuesta	39
4.1.1 Diseñar y aplicar el instrumento	39
4.2 Resultados de la Encuesta Aplicada	41
CAPÍTULO 5. DESARROLLO DEL PROYECTO	53
5.1 Revisión Documental de los Sistemas de Posicionamiento Global	53
5.2 Desarrollo de las Tecnologías Móviles	57
5.3 Estado Actual de la Tecnología Móvil	59
5.4 Aplicaciones Móviles	60
5.5 Tecnología de Localización Móvil	62
5.6 Localización Mediante Redes Móviles y Satélites	63

CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Componente de un Sistema de Información Geográfico basado en internet	16
Figura 2. Diseñar y aplicar el instrumento	41
Figura 3. Pregunta 1	41
Figura 4. Conocimiento de las tecnologías de posicionamiento global GPS	42
Figura 5. Pregunta 2	42
Figura 6. Aplicación de las tecnologías de posicionamiento global GPS	43
Figura 7. Pregunta 3	44
Figura 8. Frecuencia de uso de tecnologías GPS	44
Figura 9. Pregunta 4	45
Figura 10. Puntos de vistas expuestos	45
Figura 11. Pregunta 5	46
Figura 12. Seguridad del GPS en los usuarios	46
Figura 13. Pregunta 6	47
Figura 14. Frecuencia del GPS	47
Figura 15. Pregunta 7	48
Figura 16. Objetivo del GPS	48
Figura 17. Pregunta 8	49
Figura 18. Importancia del GPS	49
Figura 19. Pregunta 9	50

Figura 20. Tipo de GPS	50
Figura 21. Pregunta 10	51
Figura 22. Utilización del GPS en una emergencia	51

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Ventajas y desventajas del GPS	20
Tabla 2. Tipos de aplicaciones móviles	21

TÍTULO

**INVESTIGACIÓN SOBRE TECNOLOGÍAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL
QUE SE UTILIZAN EN LAS APLICACIONES MÓVILES.**

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías móviles han evolucionado con mayor velocidad en los últimos años, en muchos aspectos de la vida diaria de los usuarios. Debido a la alta frecuencia y gran diversidad de usos de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) en las tecnologías móviles, tanto en Colombia (larepublica.com, 2020) como en otras naciones, se plantea la pregunta: *¿Cuál es el estado de arte respecto de los sistemas GPS utilizados en las aplicaciones Móviles?* En este sentido, se presenta un estudio para brindar una visión general actualizada sobre los sistemas GPS utilizados en tecnologías móviles, mediante una revisión documental, realizado a partir de una revisión documental descriptiva, complementada con una investigación cuantitativa desarrollada a partir de una encuesta semi-estructurada, aplicada a una muestra tomada de la población usuarios de tecnologías móviles definida incluyendo a estudiantes del Octavo (8vo) semestre de la carrera de ingeniería de sistemas de la UniSimón. Los resultados aportaron nuevos conocimientos a la línea de investigación Innovación y Nuevas Tecnologías de la Universidad Simón Bolívar sede Cúcuta, la revisión documental sobre el tema mostró que los GPS (Global Positioning System) han evolucionado ampliamente, siendo capaces de localizar de forma muy precisa un objeto móvil (AVL, teléfonos, Tablet y otros), pero con ciertos márgenes de error, por lo cual se concluye que aún se debe investigar en los sistemas de GPS diferencial y sus combinaciones con otras tecnologías móviles.

CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

El campo de los sistemas y las comunicaciones es muy amplio, diverso y complejo, de allí que se plantea el estudio de los sistemas GPS usados en las aplicaciones móviles, por lo cual en primera instancia se definen los GPS.

Desde hace más de 20 años atrás los sistemas de localización GPS se definen como un sistema universal de posicionamiento mediante la navegación a través de un conglomerado de satélites, de receptores y estaciones terrestres. (García, 2000, p.1), no obstante, su uso sobre el desarrollo de aplicaciones móviles ha presentado inconvenientes según se trata de espacios abiertos o cerrados. Por otro lado, las tecnologías móviles han mejorado sus capacidades, servicios, productos y utilidades, llegando a una mayor cantidad y calidad de usuarios (Garita, 2013, p.2), por lo que se plantea el desarrollo de una revisión documental sobre las tecnologías de posicionamiento global que se utilizan en las aplicaciones móviles.

La revisión documental permite un estudio revisando el pasado, presente y futuro, enfocado sobre el tema investigado aportando una visión mucho más amplia y clara sobre los recursos con los que se cuenta hoy en día y en especial para la rama de la ingeniería de sistemas y comunicaciones, abordando ventajas y/o desventajas que presentan cada uno de ellos en el momento de ser aplicados a las tecnologías móviles.

Con la presente investigación se pretende realizar un estudio más a fondo sobre las tecnologías de posicionamiento global que se utilizan en la computación móvil existente, bien sea para conseguir una dirección en un área determinada, ubicar en tiempo real un vehículo que utiliza las

aplicaciones de transporte y/o el uso que algunas redes sociales como Facebook y WhatsApp le están dando a estos sistemas.

Este estudio ayudará a conocer mejor las diferentes plataformas donde se pueden aplicar las tecnologías para la creación de las aplicaciones móviles.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el estado de arte respecto de los sistemas GPS utilizados en las aplicaciones Móviles?

1.3 Justificación

La siguiente investigación se realizó sobre las tecnologías de posicionamiento global que se utilizan en las aplicaciones móviles mediante una recolección de información de las diferentes fuentes secundarias, la revisión de tecnologías para aplicaciones ya existentes, con el fin de sacar conclusiones indagando y probando sobre las mismas para determinar las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Este estudio es relevante pues aporta conocimientos sobre los sistemas de posicionamiento global y sus aplicaciones en el desarrollo de aplicativos móviles (App), a partir del estudio de algunos que ya se encuentran desarrollados para conocer más a fondo sus ventajas y desventajas, así como estar al tanto de las diferentes plataformas para el desarrollo de estos a futuro.

La revisión documental aclara cómo son los inicios, cual ha sido su desarrollo a través del tiempo y cuál es la expectativa que se tiene con estas aplicaciones para el futuro.

Los sistemas de localización que han sido ya desarrollados son utilizados de manera importante

en la sociedad “permitido aplicaciones capaces de localizar dispositivos a lo largo del todo el mundo”. (Ruiz, 2008, p.3), esto debido a la característica de geolocalización que poseen dichos sistemas. Al respecto, los expertos de evaluandosoftware.com (2020) en su página web señalan que esta capacidad de proporcionar datos oportunos y precisos para la georreferenciación, así como los metadatos de ubicación a utilizar como coordenadas que a su vez son la clave para las búsquedas en la base de datos del sistema, se ha convertido en la base de un mercado para el desarrollo de aplicaciones que se ejecutan en plataforma móviles.

Este avance cada vez más creciente justifica una revisión documental e investigación más precisa, para analizar la tendencia a futuro de la aplicación del GPS en el desarrollo de aplicaciones móviles. Sin embargo, aún se han precisado errores de ubicación y precisión y de seguridad, los cuales se encuentran en revisión y se deben minimizar, justificando la aparición de tecnologías como el GPS diferencial y otras nuevas tendencias de conexiones satelitales. Por todo lo anterior, se precisa de esta investigación que se generen nuevas áreas de conocimientos y que a futuro otros estudiantes de ingeniería de sistemas puedan explorar y aprovechar para continuar desarrollo conocimientos en este campo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar una investigación sobre las tecnologías de posicionamiento global que se utilizan en la creación de las aplicaciones móviles.

1.4.2 Objetivos específicos

- Estudiar la literatura de diferentes autores acerca de las diversas tecnologías de posicionamiento global que se utilizan en la creación de aplicaciones móviles.
- Describir las diferentes tecnologías de posicionamiento global y aplicaciones móviles, mediante las técnicas de investigación documental para generar una revisión documental, para conocer como fueron los inicios, como se han desarrollado durante el tiempo y como se proyecta en el futuro el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Realizar un artículo mediante una revisión documental que sea postulado en una revista científica, tal que sea factible y validado para ser publicado.

CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

En Argentina, se encontró la investigación realizada por Tirabassi, Américo N. (2011). En su trabajo de investigación titulado: “*Monitoreo satelital de vehículos mediante una aplicación web*”, señala el crecimiento constante de actividades como el rastreo, monitoreo o seguimiento vehicular realizado por medio de empresas que fabrican *dispositivos especiales de posicionamiento* y las cuales utilizaron las mejoras en la precisión de los GPS y la llegada de GPRS (un protocolo de enrutamiento sensible y eficiente para redes móviles e inalámbricas) para construir los *tacógrafos*.

Los tacógrafos son un instrumental que se instala en el auto y brinda la capacidad almacenar y de enviar información del vehículo (horas de actividad, consumos de combustible, velocidades alcanzadas, kilometraje y la localización geográfica) por internet, permitiendo el avance tecnológico hacia la creación de dispositivos AVL (Advance Vehicle Location, Localización avanzada de Vehículos), los cuales hacen uso de los Sistemas de Información Geográficos (SIG).

Existen varios tipos de dispositivos AVL, sus diferencias radican en el tipo de conexión remota, algunos utilizan señales VHF (ondas de radio de muy alta frecuencia) para empresas de taxis. Actualmente se utilizan conexiones satelitales. Los entornos de desarrollo los SIG basados en internet son PHP / PHP26 / Java27. Los cuales se acoplan fácilmente al servidor web apache y es compatible con Wikipedia, a Facebook y otros programas como Yahoo.

El investigador señala que un ejemplo de SIG es el Google Maps, el cual es de acceso gratuito,

y brinda información para llegar desde un sitio a otro, indicando la ruta más corta, y además datos e información de servicios (hoteles y restaurantes) relacionados al lugar de llegada. Además, Google Maps es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones web.



Figura 1. Componente de un Sistema de Información Geográfico basado en internet

Fuente: Tirabassi (2011).

En la figura anterior se aprecia un SIG basado en internet, donde el cliente solicita información a un servidor web y este a su vez solicita los datos y mapas a otros servidores que contienen la información solicitada.

Este antecedente aporta a la investigación información importante, dado que revela la relación de la aplicación de la tecnología GPS en aplicaciones móviles como por ejemplo Google Maps, y además indica que este es una de las herramientas o plataforma de desarrollo de aplicaciones web, desde la cual se puede añadir a un sitio web particular un mapa interactivo, con posibilidad de personalizarlo con imágenes y contenidos propios, o bien utilizando las API de la aplicación Street View para agregar panorámicas de 360 grados, entre otras.

2.1.2 Antecedentes nacionales

En Colombia, se encontró un trabajo en 2018, realizado por: Santiago Morales, César Pedraza, Felipe Restrepo-Calle, Félix Vega y Víctor Bastidas, en el año, titulado: *Análisis de requisitos para dispositivos de localización vehicular seguros para sistemas de transporte público terrestre en Colombia*. El investigador señala que los sistemas de localización automática vehicular (AVL) son parte de los sistemas de gestión de flotas para el transporte público terrestre en diferentes partes del mundo y en Colombia ya ha sido implementado en algunos sectores, demostrando su importancia, no obstante presentaron vulnerabilidades por mal funcionamiento de los AVL, trayendo consecuencias al servicio de transporte público a nivel de seguridad, y por lo cual el investigador analiza las necesidades y propone recomendaciones técnicas para dar solución a los problemas. Se concluye necesario el refuerzo de la seguridad de los dispositivos AVL con un identificador (AVL-ID) y que se deben reforzar las medidas de seguridad para garantizar su pleno funcionamiento se realizaron recomendaciones a nivel de hardware y software para los dispositivos.

Este antecedente aportó información sobre el uso de los dispositivos AVL en el sistema de transporte público en Colombia, y la mejora de su funcionamiento por medio de recomendaciones de Hardware y Software. Además, aporta un marco legal donde en Colombia el Ministerio de Transporte exige por medio del Decreto 1079 de 2015 contar con un Sistema de Posicionamiento Global y reglamenta el sector transporte.

2.1.3 Antecedente local

En Cúcuta, Norte de Santander, se encontró un artículo desarrollado en 2016, por Diego Libardo Rodríguez Ibarra y Maite Isabel Bobrek Fernández, titulado *Aplicación móvil apoyada en georeferenciación que permita optimizar el uso del transporte público en la ciudad de Cúcuta*.

En la investigación se presenta un avance para el transporte público en Cúcuta, donde según los investigadores no se ha implementado sistemas de georeferenciación en el transporte público en este municipio. Ellos desarrollaron un sistema llamado STOPBUS que permite mantener informados a todos los usuarios de transporte público acerca de los datos de transporte, las rutas realizadas, las rutas más cercanas, tomando como base la posición de la persona que toma el servicio y el destino al cual se dirige.

El sistema operativo utilizado fue el Android, y entre las herramientas se usaron las que proveen los teléfonos celulares inteligentes tales como el GPS.

La finalidad consistió en brindar comodidad para las personas que no conocen los recorridos del transporte en este municipio fronterizo de Colombia optimizando así sus tiempos de espera.

Esta investigación aporta el cómo desarrollar aplicaciones en sistemas operativos Android usando la tecnología GPS de los teléfonos celulares inteligentes.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Sistema de posicionamiento global

Según el autor García (2000, p.1), definen el GPS como un sistema universal de posicionamiento mediante la navegación a través de un conglomerado de satélites, de receptores y estaciones terrestres. Complementando a García el GPS se compone de tres elementos: los satélites en órbita alrededor de la Tierra, las estaciones terrestres de seguimiento y control, y los receptores del GPS propiedad de los usuarios, lo que permite proporcionar por separado sus coordenadas tridimensionales de latitud, longitud y altitud, así como la hora local precisa, el usuario también determinar con exactitud su ubicación y desplazarse fácilmente al lugar a donde desea trasladarse, ya sea andando, conduciendo, volando o navegando.

El GPS es uno de los más importantes avances tecnológicos de las últimas décadas. Diseñado inicialmente como herramienta militar para la estimación precisa de posición, velocidad y tiempo, se ha utilizado también en múltiples aplicaciones civiles. Por razones de seguridad, las señales GPS generadas para uso civil se someten a una degradación deliberada, al tiempo que su emisión se restringe a una determinada frecuencia. A pesar de ello, las aplicaciones civiles siguen proliferando a un ritmo exponencial gracias a la incorporación de las técnicas diferenciales (DGPS). Se presenta un conjunto de aplicación actuales y futuras con gran repercusión económica y social para finalizar con comentarios sobre la posible evolución de los sistemas de posicionamiento (Pozo, Ribeiro, García, García, Guinea & Sandoval, 2000).

El GPS también tiene sus ventajas y desventajas como se evidencia en la siguiente tabla 1.

Tabla 1. Ventajas y desventajas del GPS

Tipo	Ventajas	Desventajas
GPS	<p>-Permite ir a un determinado lugar sin saber cómo llegar hasta él.</p> <p>-El GPS incorporado en un dispositivo garantiza su localización en caso de pérdida o de robo.</p> <p>-Gracias a su altavoz incorporado puede hablar e indicar por donde tenemos que ir para llegar al lugar indicado</p> <p>-Puede mostrar diversa información sobre el camino recorrido como la distancia que falta, el coste del combustible, el horario de llegada aproximado, etc.</p>	<p>- El GPS genera un alto consumo eléctrico</p> <p>-Emite unas ondas radioactivas que pueden llegar a ser dañinas para la salud en un uso prolongado del GPS.</p> <p>-Es necesario siempre tener el GPS actualizado para evitar problemas de nuevas rotondas, calles cortadas, obras en la carretera, etc.</p>

Fuente: Elaboración propia (2020).

Con los sistemas de navegación actuales GPS, GLONASS, GPS/GLONASS no es posible cumplir los estándares rigurosos de seguridad que algunas aplicaciones civiles, como la navegación aérea, requieren. En concreto, la notificación de errores al usuario sobre el funcionamiento del sistema puede llevar desde un segundo, cuando el error se produce en el satélite, hasta varias horas, en aquellos casos en los que es el segmento control el que detecta el fallo. Con el fin de resolver estos inconvenientes, Europa está desarrollando EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) que estará operativo en el año 2003.

2.2.2 Aplicaciones móviles

Es importante resaltar que actualmente se le dice “aplicación móvil” a todo software escrito para dispositivos móviles que realizan una tarea específica, como un juego, un calendario, un reproductor de música, es un programa que usted puede descargar y al que puede acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro aparato móvil como por ejemplo una Tablet. (Nicolás, 2007). Existen tres tipos de aplicaciones móviles según a como son desarrolladas, que se presentan en la siguiente tabla 2.

Tabla 2. Tipos de aplicaciones móviles

Tipo	Definición
Las Aplicaciones Nativas:	Son aquellas que tienes instaladas en tu dispositivo móvil, es decir se desarrollan de forma específica para un sistema operativo determinado al que se conoce como software development kit o SDK. Los más conocidos son el Android y el iOS.
Las Aplicaciones Web:	Son aplicaciones adaptadas al móvil, es decir que el desarrollo de la aplicación fue pensado para ejecutarse en cualquier dispositivo o navegador.
Las Aplicaciones Híbridas:	Son mezclas entre apps nativas y web apps. Estas se comportan igual que las aplicaciones nativas.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Las aplicaciones también llamadas apps están presentes en los teléfonos desde hace tiempo; de hecho, ya estaban incluidos en los sistemas operativos de Nokia o BlackBerry años atrás. Los móviles de esa época contaban con pantallas reducidas y muchas veces no táctiles, y son los que ahora llamamos feature phones, en contraposición a los smartphones, más actuales. En esencia, una aplicación no deja de ser un software.

Para entender un poco mejor el concepto, podemos decir que las aplicaciones son para los

móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio. Actualmente, encontramos aplicaciones de todo tipo, forma y color, pero en los primeros teléfonos, estaban enfocadas en mejorar la productividad personal: Se trataba de alarmas, calendarios, calculadoras y clientes de correo. Hubo un cambio grande con el ingreso de iPhone al mercado, ya que con él se generaron nuevos modelos de negocio que hicieron de las aplicaciones algo rentables, tanto para desarrolladores como para los mercados de aplicaciones, como App Store, Google Play y Windows Phone Store.

Al mismo tiempo, también mejoraron las herramientas de las que disponían diseñadores y programadores para desarrollar apps, facilitando la tarea de producir una aplicación y lanzarla al mercado, incluso por cuenta propia.

En los últimos años las aplicaciones móviles han constituido un ecosistema propio y un potente motor de innovación. La consolidación de las aplicaciones móviles como interfaz dominante del acceso a contenido tiene consecuencias en el plano de la producción, la distribución y el consumo, fusionando los cuatro ámbitos funcionales característicos del contenido digital: reproducción, creación, gestión y comunicación. En cuanto a la usabilidad es considerada uno de los factores más importantes dentro de la calidad de un producto de software. Debido a esto es de interés poder contar con metodologías para medir la usabilidad de las aplicaciones. Los métodos de análisis de usabilidad que actualmente se utilizan, métodos clásicos, fueron desarrollados para aplicaciones de escritorio. Con la aparición, el uso masivo y el crecimiento de los dispositivos móviles, especialmente los Smartphones, la medición de usabilidad en aplicaciones móviles se tornó un tema de investigación. Los métodos y métricas actualmente utilizados para medir usabilidad pueden no ser directamente aplicables a este tipo de productos. Los estudios de usabilidad se han efectuado sobre diferentes contextos, recientemente se empezó a considerar la usabilidad en un

contexto móvil. (Enríquez & Casas, 2013).

2.2.3 Sistemas de información geográfica

Los sistemas de información geográfica se comenzaron a desarrollar cuando aún no existía Internet. El desarrollo de las tecnologías SIG fue creciendo a medida que la tecnología informática lo permitía. De esta manera, se evolucionó de los sistemas de información geográfica basados en mainframe, a los SIG de escritorio y actualmente a los SIG en Internet. Algunos ejemplos son Google Earth y Google Maps (Peterson, 2008).

La tecnología de sistemas de información geográfica (SIG) aplica la ciencia geográfica a través de herramientas para la comprensión y la colaboración. Ayuda a las personas a alcanzar un objetivo común: ganar inteligencia accionable a partir de todo tipo de datos. Así pues, un Sistema de Información Geográfica (SIG) es un conjunto de componentes específicos que permiten a los usuarios finales crear consultas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio. La información geográfica va a ser aquella información que tiene algún componente espacial, es decir, una ubicación, y además, una información atributiva que nos detalle más sobre ese elemento en cuestión.

El crecimiento y exposición que han tenido Las (SIG) Sistemas De Información Geográfica a nivel nacional, ha traído excelentes logros en varios ámbitos de la vida social y urbana, propagándose a un nivel considerado en gran parte del mundo, se entiende por sistemas de información geográfica a un conjunto o varios conjuntos de datos relacionados con el espacio físico ligados a herramientas digitales e informáticas, es decir con programas informáticos, hardware y software. Estos componentes específicos nos permiten como usuarios ir más allá de lo empírico,

posibilitando la creación de consultas, la integración de otros elementos digitales asociados a un territorio, facilitando el poder analizar y representarlos de una manera eficiente, para un uso cómodo de los usuarios, la información geográfica es aquella información que en su mayoría tiene un componente espacial, es decir una ubicación fija y a su vez una información atributiva que nos dé más detalle sobre ese elemento en cuestionamiento. Esa ubicación se podrá definir con un nombre de una calle, número de manzana o con coordenadas espaciales.

El crecimiento y exposición que han tenido Las (SIG) Sistemas De Información Geográfica a nivel nacional, ha traído excelentes logros en varios ámbitos de la vida social y urbana, propagándose a un nivel considerado en gran parte del mundo, se entiende por sistemas de información geográfica a un conjunto o varios conjuntos de datos relacionados con el espacio físico, ligados a herramientas digitales e informáticas, es decir con programas informáticos, hardware y software. Estos componentes específicos nos permiten como usuarios ir más allá de lo empírico, posibilitando la creación de consultas, la integración de otros elementos digitales asociados a un territorio, facilitando el poder analizar y representarlos de una manera eficiente, para un uso cómodo de los usuarios, la información geográfica es aquella información que en su mayoría tiene un componente espacial, es decir una ubicación fija y a su vez una información atributiva que nos dé más detalle sobre ese elemento en cuestionamiento.

Un sistema de información geográfica (también conocido con los acrónimos SIG en español o GIS en inglés) es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más

eficaz . En el sentido más estricto, es cualquier sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada. En un sentido más genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.

2.2.4 JavaScript

(Abreviado comúnmente JS) Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas, aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS). Su uso en aplicaciones externas a la web, por ejemplo, en documentos PDF, aplicaciones de escritorio (mayoritariamente widgets) es también significativo. Desde el 2012, todos los navegadores modernos soportan completamente ECMAScript una versión de JavaScript. Los navegadores más antiguos soportan por lo menos ECMAScript 3. La sexta edición se liberó en Julio del 2015. JavaScript se diseñó con una sintaxis similar a C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo, Java y JavaScript tienen semánticas y propósitos diferentes.

A principios de los años 90, la mayoría de usuarios que se conectaban a Internet lo hacían con módems a una velocidad máxima de 28.8 kbps. En esa época, empezaban a desarrollarse las primeras aplicaciones web y por tanto, las páginas web comenzaban a incluir formularios

complejos. Con unas aplicaciones web cada vez más complejas y una velocidad de navegación tan lenta, surgió la necesidad de un lenguaje de programación que se ejecutara en el navegador del usuario. De esta forma, si el usuario no rellenaba correctamente un formulario, no se le hacía esperar mucho tiempo hasta que el servidor volviera a mostrar el formulario indicando los errores existentes.

JavaScript se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. A pesar de su nombre, JavaScript no guarda ninguna relación directa con el lenguaje de programación Java. Legalmente, JavaScript es una marca registrada de la empresa Sun Microsystems, como se puede ver en <http://www.sun.com/suntrademarks/>. (Pérez, 2019).

JavaScript presenta una característica especial: sus programas, llamados comúnmente scripts, se en las páginas HTML y se ejecutan en el navegador (Netscape Navigator y Microsoft Explorer).

Estos scripts normalmente consisten en unas funciones que son llamadas desde el propio HTML cuando algún evento sucede.

2.2.5 Formato JSON

JavaScript Object Notation, es un formato de texto ligero para el intercambio de datos. JSON

es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript, aunque hoy, debido a su amplia adopción como alternativa a XML, se considera un formato de lenguaje independiente. Una de las supuestas ventajas de JSON sobre XML como formato de intercambio de datos es que es mucho más sencillo escribir un analizador sintáctico (parser) de JSON. En JavaScript, un texto JSON se puede analizar fácilmente usando la función `eval`, lo cual ha sido fundamental para que JSON haya sido aceptado por parte de la comunidad de desarrolladores AJAX, debido a la ubicuidad de JavaScript en casi cualquier navegador web.

En la práctica, los argumentos a favor de la facilidad de desarrollo de analizadores o del rendimiento de estos son poco relevantes. El auge del procesamiento nativo de XML incorporado en los navegadores modernos. Por esa razón, JSON se emplea habitualmente en entornos donde el tamaño del flujo de datos entre cliente y servidor es de vital importancia (de aquí su uso por Yahoo!, Google, etc., que atienden a millones de usuarios) cuando la fuente de datos es explícitamente de fiar y donde no es importante el no disponer de procesamiento XSLT para manipular los datos en el cliente. Si bien es frecuente ver JSON posicionado contra XML, también es frecuente el uso de JSON y XML en la misma aplicación. Por ejemplo, una aplicación de cliente que integra datos de Google Maps con datos meteorológicos en SOAP hacen necesario soportar ambos formatos.

Hoy en día, los desarrolladores de aplicaciones web enfrentan el reto de incluir en sus programas algoritmos de serialización/deserialización y transmisión de datos que permitan convertir objetos de diferentes tipos a texto, transportarlos y finalmente volver a ser el objeto que eran antes.

Según la definición que proporciona Microsoft en su sitio web oficial para desarrolladores MSDN, JavaScript Object Notation (JSON) es un formato de codificación eficaz que permite

intercambios rápidos de cantidades pequeñas de datos entre los exploradores de cliente, tales como Internet Explorer, Google Chrome y servicios web, por lo cual se le considera un gran método de desarrollo web para la serialización/deserialización en la creación de aplicaciones.

La literatura seleccionada explica el proceso de serialización/deserialización y transporte de objetos por medio de JSON, con un enfoque de comparación del rendimiento sobre otras tecnologías similares.

Esta revisión de literatura busca ofrecer un panorama del uso de JSON como librería de programación para realizar la serialización/deserialización y transmisión de datos en el campo del desarrollo de aplicaciones web, con el fin de ofrecer información sobre cómo otros investigadores profundizaron en el tema.

2.2.6 HTML5

(HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: una «clásica», HTML (text/html), conocida como HTML5, y una variante XHTML conocida como sintaxis XHTML5 que deberá servirse con sintaxis XML (application/xhtml+xml). Esta es la primera vez que HTML y XHTML se han desarrollado en paralelo. La versión definitiva de la quinta revisión del estándar se publicó en octubre de 2014.

Al no ser reconocido en viejas versiones de navegadores por sus nuevas etiquetas, se recomienda al usuario común actualizar su navegador a la versión más nueva, para poder disfrutar de todo el potencial que provee HTML5. El desarrollo de este lenguaje de marcado es regulado por el Consorcio W3C.

Enrichr, es una aplicación de software móvil e integradora basada en la web que incluye muchas bibliotecas de conjuntos de genes nuevos, un nuevo enfoque para clasificar términos enriquecidos y potentes visualizaciones interactivas de los resultados de nuevas formas. Enrichr se entrega como una aplicación basada en web HTML5 y también como una aplicación móvil para iPhone, Android y Blackberry. Los usuarios tienen la capacidad de compartir los resultados con colaboradores y exportar figuras de gráficos vectoriales que muestran los resultados del enriquecimiento en un formato listo para publicación. Evaluamos la capacidad de Enrichr para clasificar términos de bibliotecas de conjuntos de genes comparando la prueba exacta de Fisher con un método que desarrollamos que calcula la desviación del rango esperado para los términos. Para evaluar varios métodos que clasifican términos enriquecidos. Por lo tanto todas las aplicaciones de teléfono comparten el marco móvil, Apache Cordova, permite el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma utilizando HTML5, JavaScript y CSS, lo que garantiza que no haya deterioro de funciones en las diferentes plataformas móviles y plataformas web de escritorio. Ligeros ajustes en Java, Objective C y JavaScript para Android, iOS. (Chen, Tan, Kou, et al., 2013).

2.2.7 HTML5 Para App móviles híbridas

Como si se tratase de una síntesis al más puro estilo de la dialéctica hegeliana aparece el concepto de aplicación híbrida. Algo que tampoco es que sea totalmente nuevo, pero si tiene que ver con una mayor madurez de las plataformas de desarrollo nativo y del soporte más generalizado de HTML5. Las aplicaciones híbridas consisten en desarrollar la app en HTML5 y incrustarla en una ventana de navegador creada nativamente para la app. Básicamente las aplicaciones híbridas parecen sacar lo mejor de cada una de las opciones anteriores. Vamos a ver los pros y contras de

cada opción y como el desarrollo híbrido parece dar una respuesta más que aceptable.

Sin duda las aplicaciones Híbridas por el momento no pueden compararse con el desempeño que puede tener una nativa en cuanto al uso de los periféricos del teléfono; pero es la mejor opción para desarrollar aplicaciones informativas o donde la interacción con el usuario depende únicamente de entradas de datos de su parte y la manipulación y salida del resultado del lado de la Aplicación Móvil. Y su tiempo de desarrollo es relativamente bajo respecto a las aplicaciones nativas y no dependen de aprender un nuevo lenguaje de programación o a utilizar las API's del sistema, agregando también que se escribe un solo código en HTML5 para la APP y el framework se encarga de crear el paquete para los diferentes sistemas operativos móviles que soporte.

2.2.8 Framework

Es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente, con artefactos o módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Se emplea en muchos ámbitos del desarrollo de sistemas software, no solo en el ámbito de aplicaciones Web. También podemos encontrar frameworks para el desarrollo de aplicaciones médicas, de visión por computador, para el desarrollo de juegos, y para cualquier ámbito que pueda ocurrírseles. En general, con el término framework, nos estamos refiriendo a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica

incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta. (Gutiérrez, 2014).

2.2.9 Ionic

Ionic es una herramienta, gratuita y open source, para el desarrollo de aplicaciones híbridas basadas en HTML5, CSS y JS. Está construido con Sass y optimizado con AngularJS. 1.- AngularJS & Ionic: Ionic utiliza AngularJS con el fin de crear un marco más adecuado para desarrollar aplicaciones ricas y robustas. Ionic no sólo se ve bien, sino que su arquitectura central es robusta y seria para el desarrollo de aplicaciones. Trabaja perfectamente con AngularJS.

2.- Centro nativo: Ionic se inspira en las SDK de desarrollo móviles nativos más populares, por lo que es fácil de entender para cualquier persona que ha construido una aplicación nativa para iOS o Android. Lo interesante, como sabéis, es que desarrollas una vez, y compilas para varios.

3.-Bonito diseño: Limpio, sencillo y funcional. Ionic ha sido diseñado para poder trabajar con todos los dispositivos móviles actuales. Con muchos componentes usados en móviles, tipografía, elementos interactivos, etc.

Ionic, es un potente framework de desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, este nos permite desarrollar aplicaciones en corto tiempo ya que es posible realizar la compilación de estas en diferentes plataformas (Android, iOS, Windows Phone) haciendo uso del mismo código fuente. Destino Pimampiro es una aplicación móvil que brinda al turista local, nacional, extranjero y público en general información sobre el turismo del Cantón Pimampiro en la que encontramos lugares turísticos, servicios, mapa, eventos y un apartado de interés.

CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación es un proceso mediante el cual se sigue un procedimiento sistemático, reflexivo que conduce a la indagación y que permite dar respuesta a problemas del entorno, si se parte de la realidad; en el caso que compete a este estudio. Para lograr concluir con la investigación planteada, es necesario determinar el marco metodológico, en todo trabajo de investigación. Balestrini (2002), sostiene que el Marco Metodológico está referido:

Al momento que alude al conjunto de procedimientos lógicos, técnico-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos de estudios y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados. (Balestrini, 2002, p. 125).

De acuerdo con la problemática y los objetivos previstos, la presente investigación se enmarca como una investigación descriptiva bajo la modalidad de campo, de naturaleza cualitativa y cuantitativa.

3.1 Paradigma

Derivado de los avances de las ciencias naturales y el empleo del método experimental, desde finales del siglo XIX, se estableció el paradigma positivista como modelo de la investigación científica. Estos aspectos condujeron a una transferencia y asimilación acrítica de estos modelos y métodos a las ciencias sociales.

El paradigma positivista es definido por los siguientes autores de esta manera: según Ferreres & Gonzales (2006) “el positivismo mantiene que todo conocimiento científico se basa sobre la

experiencia de los sentidos sólo puede avanzarse mediante la observación y el experimento, asociados al método científico” (p. 117). Así mismo se tiene que el paradigma positivista se sustenta en las teorías filosóficas de Augusto Comte, “aquella actitud o modo de pensar que se atiene a lo positivo o cualidad que poseen únicamente aquellos hechos que pueden captarse directamente por los sentidos y someterse a verificación empírica”, complementando con el autor se debe tener en cuenta las principales características del paradigma positivista que son: la orientación nomotética de la investigación, la formulación de hipótesis, su verificación y la predicción a partir de las mismas, la sobrevaloración del experimento, el empleo de métodos cuantitativos y de técnicas estadísticas para el procesamiento de la información, así como niega o trata de eliminar el papel de la subjetividad del investigador y los elementos de carácter axiológico e ideológicos presentes en la ciencia, como forma de la conciencia social, pretendiendo erigirse como la filosofía de las ciencias.

Debido a estos últimos elementos planteados y la situación creada alrededor de los resultados contradictorios de los diferentes experimentos, este paradigma comenzó a ser minado dentro de las ciencias sociales.

El positivismo deriva del empirismo y de la epistemología que surge a inicios del siglo XIX de la mano de los pensadores franceses Henri de Saint-Simon y Auguste Comte, y el británico John Stuart Mill. Se extiende y desarrolla por el resto de Europa en la segunda mitad del siglo XIX. Desde un positivismo extremo hasta un positivismo casi idealista, el siglo XIX y comienzos del XX ofrecen un riquísimo panorama de autores y escuelas todas bajo denominación positivista. El rasgo común que caracteriza a todos ellos es la aceptación del conocimiento científico como única forma de conocimiento legítimo y el rechazo a la metafísica como pseudociencia.

El positivismo surgió como manera de legitimar el estudio científico naturalista del ser humano, tanto individual como colectivamente. Según distintas versiones, la necesidad de estudiar científicamente al ser humano nace debido a la experiencia sin parangón que fue la Revolución francesa, que obligó por primera vez a ver a la sociedad y al individuo como objetos.

3.2 Enfoque

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 4), el enfoque cuantitativo está basado en obras como las de Auguste Comte y Émile Durkheim. La investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas. Este enfoque comúnmente se asocia con prácticas y normas de las ciencias naturales y del positivismo. Este enfoque basa su investigación en casos “tipo”, con la intención de obtener resultados que permitan hacer generalizaciones (Bryman, 2004, p. 19).

3.3 Tipo de Investigación

Investigación descriptiva. Parte previa al análisis de datos con el fin de buscar factores, características y otros rasgos importantes del tema a analizar. Es también una investigación semi-experimental, pues se eligen los componentes de cada grupo según las variables establecidas para la selección.

Según Tamayo y Tamayo (1994) en su libro *Proceso de Investigación Científica*, la

investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente” (p. 35).

Según Sabino (1986):

La investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada (p. 51).

3.4 Población y Muestra

La población a la que se aplicará la encuesta será a los estudiantes de octavo semestre de ingeniería de sistemas de la Universidad Simón Bolívar, de la cual se tomará una muestra representativa de forma intencional. Aquellos que usan tecnologías GPS y desarrollan aplicaciones móviles y algunos conocidos del área de sistemas. En total se enviaron 62 encuestas.

3.5 Técnicas de Recolección de Información

En este proyecto utilizaremos la técnica cuantitativa de encuestas, las cuales se les realizara a una parte de la población del programa de ingeniería de Sistemas de la Universidad Simón Bolívar sede Cúcuta y de contactos personales.

Con el fin de responder a una serie de preguntas cuantitativas, tales como: cuántos, quiénes, con qué frecuencia, dónde o cuándo; se emplean una serie de técnicas para obtener datos objetivos. Sin embargo, estos procedimientos no permiten en la pregunta ‘por qué’, para la cual los métodos cualitativos suelen ser más eficaces. Así pues, entre las técnicas del método cuantitativo más usadas tenemos:

- Entrevistas personales: Se realizan cara a cara y se suelen aplicar a un muestreo de población como familias, empresas u otro tipo de organizaciones y personas.
- Encuestas telefónicas: Lo mismo que las personales, teniendo la importancia de dirigirse con precisión al perfil bien definido del informante.
- Encuestas auto-administradas por correo: Formularios largos y complejos orientados generalmente a públicos muy específicos.
- Encuestas auto-administradas por internet: Bases de datos online con emails y un link que lleva a una encuesta. Esta encuesta fue realizada mediante formularios de Google, la que contaba con diez preguntas, en las que el usuario poder responder conforme al uso de la tecnología GPS.

3.6 Criterios para el Análisis de la Información

Se realizará un análisis documental a las fuentes secundarias revisadas y luego se estimarán los resultados de las encuestas aplicadas.

Después de haber aplicado el instrumento que se realizó en este proyecto que fue una encuesta, podemos concluir que, de los 62 participantes, 59 de ellos respondieron el total de las preguntas. Se puede observar que a pesar de que la tecnología hoy en día está muy avanzada, todavía un porcentaje significativo que no conoce sobre ella y aun sabiendo que si tenemos elementos

tecnológicos como celulares, portátiles, tabletas entre otros, esta tecnología está presente y que a diario la pueden utilizar aun sin darse cuenta en las diferentes redes sociales como Google Maps, que fue la que en la consulta realizada obtuvo el mayor porcentaje de utilización sobre otras redes sociales que se cree que los usuarios le dan más uso diariamente.

Con estos datos recolectados podemos enfocar este trabajo en dar a conocer la tecnología de posicionamiento global en aplicaciones a todas las personas, para que sepan cuáles fueron sus inicios, su evolución, su actualidad y el futuro que promete para que cada día más los usuarios sepan cómo utilizarla y que beneficios pueden obtener para su diario vivir en los ámbitos laborales, escolares y personales.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.1 Estructura de la Encuesta

Esta encuesta se creó desde la página de internet www.onlineencuesta.com, la cual constará de una serie de preguntas, con las que se conocerá que tanto conocimiento hay sobre las tecnologías GPS y las aplicaciones móviles en la comunidad educativa en la que actualmente estudio (Universidad Simón Bolívar - Cúcuta) y entre los contactos encuestados sobre esta tecnología.

La encuesta constará de 4 preguntas que se le aplicará a la población anteriormente mencionada. El diseño de la aplicación quedo de la siguiente manera:

4.1.1 Diseñar y aplicar el instrumento



Tecnología GPS en Aplicaciones Moviles 0 %

Página 1

Bienvenidos, en la siguiente encuesta encontraran una serie de preguntas con las que lograremos saber el punto de vista que tiene cada uno sobre como influye la tecnología GPS en las Aplicaciones Móviles que a diario utilizamos, esta encuesta se realiza para obtener datos académicos de la materia Formación Investigativa II del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Simón Bolívar.

Página 2

Conoce usted sobre la tecnología de posicionamiento Global "GPS" *

- sí
- no

Página 3

En que aplicaciones móviles ha utilizado la tecnología de posicionamiento global "GPS" *

- Facebook
- Google Maps
- Whatsapp
- Twiter
- Otra

Página 4

Con que frecuencia utiliza la tecnología de posicionamiento global "GPS" en las aplicaciones móviles que maneja. *

Por favor, seleccione... ▼

Página 5

Cree usted que este tipo de tecnología es importante en su diario vivir, por favor indicar su punto de vista. *

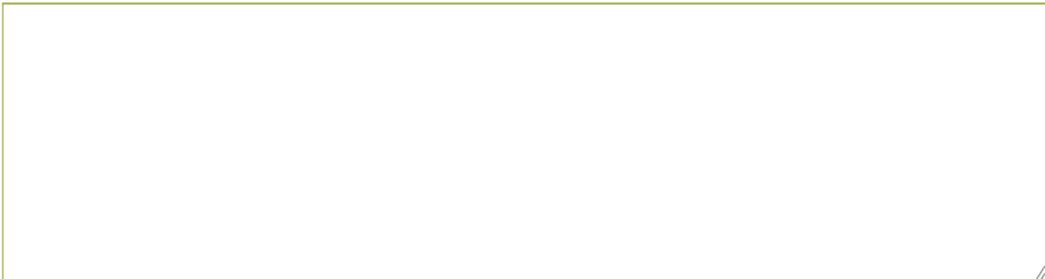


Figura 2. Diseñar y aplicar el instrumento

4.2 Resultados de la Encuesta Aplicada

De los 62 encuestados, solo 59 personas respondieron las encuestas. En cuanto a la primera pregunta presentada en el siguiente recuadro:

Página 2

Conoce usted sobre la tecnología de posicionamiento Global "GPS" *

sí

no

Figura 3. Pregunta 1

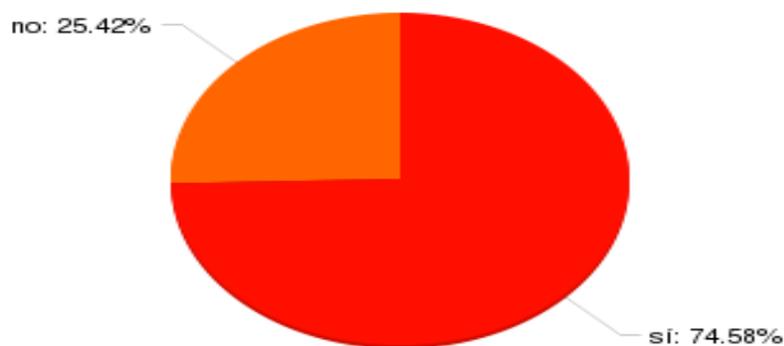


Figura 4. Conocimiento de las tecnologías de posicionamiento global GPS

Fuente: Elaboración Propia (2020).

La figura anterior muestra que de los 59 encuestados, un 74,58% de la muestra seleccionada si conoce sobre la tecnología de posicionamiento global GPS y un 25,42% no sabe, por lo que se entiende que tanto los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los contactos encuestados tienen conocimiento de esta tecnología.

En cuanto a la segunda pregunta presentada en el siguiente recuadro:

Página 3

En que aplicaciones móviles ha utilizado la tecnología de posicionamiento global "GPS" *

Facebook
 Google Maps
 Whatsapp
 Twiter

Otra

Figura 5. Pregunta 2

2. En que aplicaciones móviles ha utilizado la tecnología de posicionamiento global "GPS" *



Número de participantes: 59

23 (39.0%): Facebook

35 (59.3%): Google Maps

25 (42.4%): Whatsapp

19 (32.2%): Twiter

3 (5.1%): Otro

Respuesta(s) desde el campo agregado:

- waze
- Bikeometer
- Ninguna

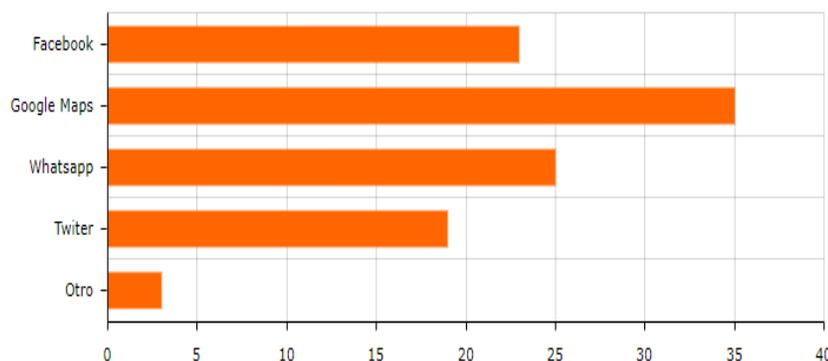


Figura 6. Aplicación de las tecnologías de posicionamiento global GPS

Fuente: Elaboración Propia (2020).

La figura 6 se aprecia que de los 59 encuestados, un 59,3% de la muestra seleccionada ha usado la tecnología de posicionamiento global GPS en Google Maps, un 42,4% lo ha usado en WhatsApp, un 39% en Facebook, un 32,2% en Twitter, y un 5.1% en otra aplicación, por lo que se concluye que tanto los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los contactos encuestados manejan mayormente esta tecnología a través de Google Maps, WhatsApp y Facebook mayoritariamente.

En cuanto a la tercera pregunta presentada en el siguiente recuadro:

Página 4

Con que frecuencia utiliza la tecnología de posicionamiento global "GPS" en las aplicaciones móviles que maneja. *

Por favor, seleccione... ▼

Figura 7. Pregunta 3

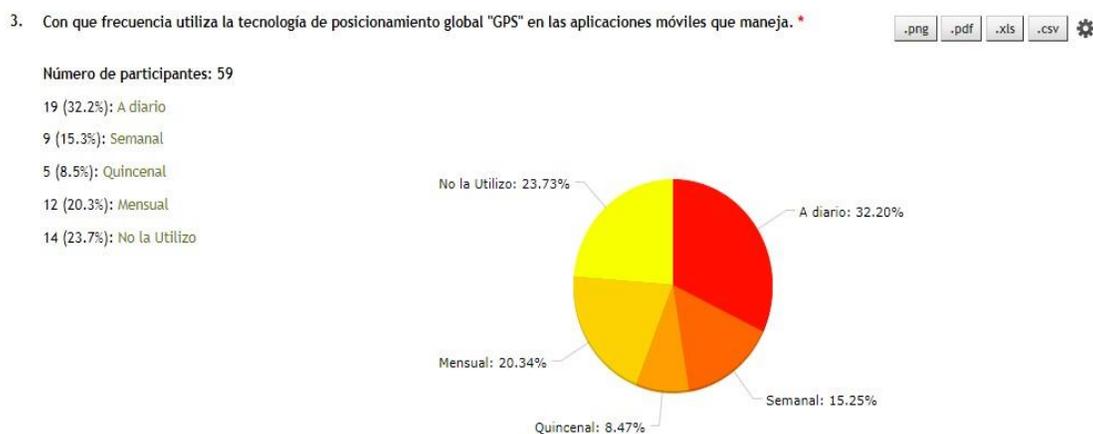


Figura 8. Frecuencia de uso de tecnologías GPS

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En la figura 8 se observa que de los 59 encuestados, un 32,2% usa a diario la tecnología de posicionamiento global GPS, un 15,3% lo usa de manera semanal, un 8,5% lo usa quincenalmente, un 20,3% de manera mensual, y un 23,7% no lo utiliza, por lo que se concluye que tanto los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los contactos encuestados manejan

mayormente esta tecnología de manera diaria, mensual o no la utilizan.

En cuanto a la cuarta pregunta de tipo abierta, presentada en el siguiente recuadro:

Página 5

Cree usted que este tipo de tecnología es importante en su diario vivir, por favor indicar su punto de vista. *

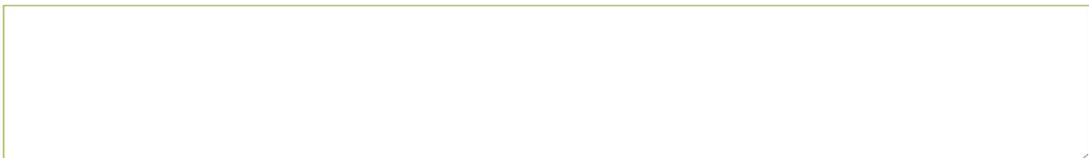


Figura 9. Pregunta 4

Los puntos de vistas expuestos fueron los siguientes:

4. Cree usted que este tipo de tecnología es importante en su diario vivir, por favor indicar su punto de vista. *

Número de participantes: 59

- aasdds
- Si claro , para estar siempre informados de donde vamos a estar, y poder llevar un seguimiento por nuestra seguridad
- No es de gran importancia en el diario vivir pero si es una herramienta que facilita en situaciones necesarias
- Si, ya que permite encontrar la ubicación en los lugares donde no sabemos llegar, evitando perdernos a la hora de llegar a determinado lugar
- Tanto como importante no pero si una herramienta que nos hace mas fácil movernos o localizar un punto de referencia
- OK
- SI ES MUY IMPORTANTE PORQUE ES ALGO MUY ÚTIL A DIARIO
- Si, pues a través de está tecnología facilitamos muchas cosas de nuestro día día
- si, para podemos orientar.
- Si es una forma de mejor ubicación
- No le doy un buen uso
- Permite ver ubicaciones
- Por seguridad, para saber donde puede eatat ubicado
- El wasapp y el facebook porque nos mantienen informados y nos conecta con nuestros familias
- Claro si, lo es para ayudarnos en la ubicación bien sea guiándonos o si necesitan ubicarnos
- Es fácil compartir direcciones o ubicarse en otras ciudades
- Si claro. En ciertas ocasiones puede ser importante como por ejemplo perdida de algo o de alguien
- Si, considero que es sumamente importante, ya que logramos identificar, velocidad, rumbo, pista, distancia, destino, hora de salida, puesta del sol, y mas
- Si es importante nos ayuda saber en qué lugar estamos
- Si. Porque nos ubican más rápido
- Si ya que nos conecta al mundo exterior y podemos saber la posición de nuestros seres queridos
- Si es importante, nos sirve para orientarnos y para identificar el lugar exacto de algún objeto.
- si porque nos permite estar mas seguros
- Importante si para el funcionamiento de la comunicación y el trabajo virtual
- Es importante ya que nos ayuda a saber dónde están ubicados nuestros seres queridos
- A veces
- Si es muy importante
- Me parece de mucha ayuda esta aplicación y más cuando necesitamos ubicarnos

Figura 10. Puntos de vistas expuestos

En estas respuestas se aprecia que algunos usuarios no tienen conocimientos del uso de esta aplicación y otros si están en conocimiento.

La quinta pregunta presentada en el siguiente recuadro:

5. ¿Cree usted que el GPS brinda seguridad a los usuarios?

Sí

No

Tal vez

Figura 11. Pregunta 5



Figura 12. Seguridad del GPS en los usuarios

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la figura 12 se evidencia que de los 59 encuestados, un 66% cree que el GPS si le brinda seguridad, un 25% no cree que el GPS le brinda seguridad, y un 9% respondieron que tal vez, por lo que se concluye que tanto los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los contactos encuestados afirman que el GPS si les brinda seguridad a los usuarios.

La pregunta seis presentada en el siguiente recuadro:

6. ¿Qué tan frecuente utiliza el GPS?

- Todos los días
- Una vez a la semana
- Tres veces al mes
- Nunca

Figura 13. Pregunta 6



Figura 14. Frecuencia del GPS

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la figura 14 se aprecia que de los 59 encuestados, un 42% utiliza el GPS una vez a la semana, un 26% lo utiliza tres veces al mes, 17% lo utiliza todos los días y un 15% nunca lo ha utilizado. Por lo que se concluye que tanto los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los

contactos encuestados afirman que utilizan el GPS una vez a la semana.

Pregunta siete presentada en el siguiente recuadro:

7. ¿Cuál es su objetivo con el GPS?

- No perderme
- Estar localizable
- Tener un histórico de las actividades realizadas
- Otro

Figura 15. Pregunta 7



Figura 16. Objetivo del GPS

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la figura 16 se evidencia que de los 59 encuestados, un 48% utiliza el GPS para no perderse, un 25% para estar bien localizado, un 17% para tener un histórico de las actividades realizadas y un 10% por otro objetivo. Por lo que se concluye que tanto los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los contactos encuestados afirman que utilizan el GPS para no perderse.

Pregunta ocho en el siguiente recuadro:

8. ¿Por qué se debería tener GPS?

- Porque quiero saber donde estoy
- Porque realizo trabajos de campo
- Porque suelo viajar a lugares remotos
- Otro

Figura 17. Pregunta 8

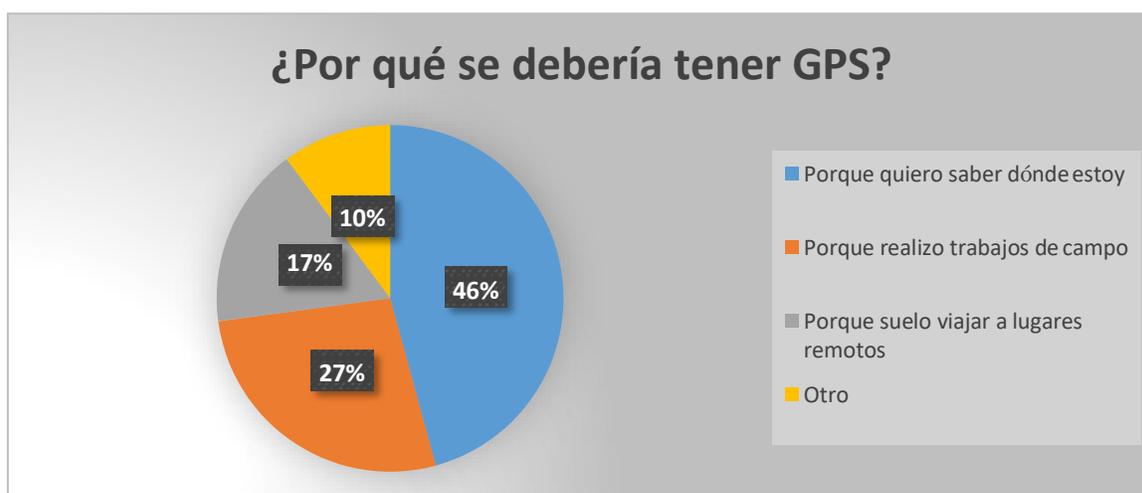


Figura 18. Importancia del GPS

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la figura 18 se evidencia que de los 59 encuestados, un 48% utiliza el GPS para no perderse,

un 25% para estar bien localizado, un 17% para tener un histórico de las actividades realizadas y un 10% por otro objetivo. Por lo que se concluye que tanto los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los contactos encuestados afirman que utilizan el GPS para no perderse.

Pregunta nueve en el siguiente recuadro:

9. ¿Qué tipo de GPS tiene?

- De smartphone
- De vehículo
- Técnico
- De seguimiento

Figura 19. Pregunta 9

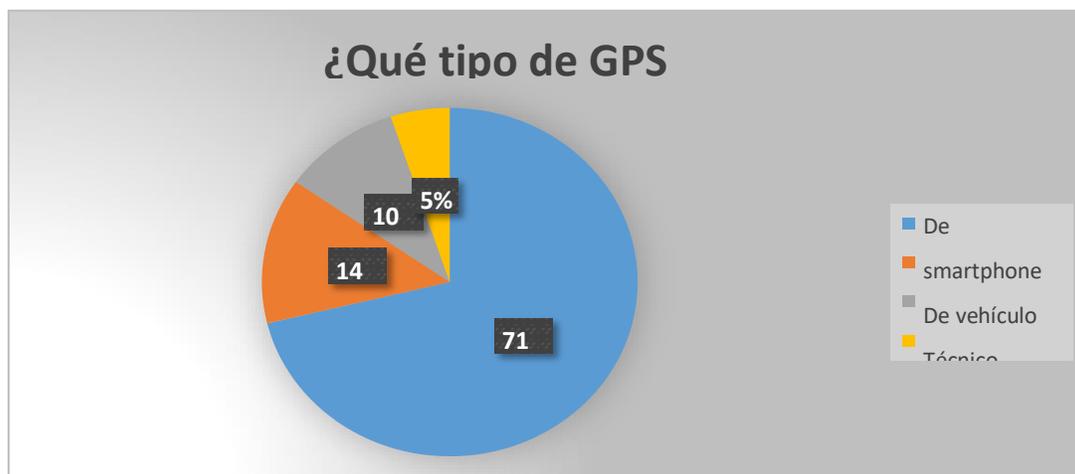


Figura 20. Tipo de GPS

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la figura 20 se aprecia que de los 59 observa que, un 71% utiliza el GPS en smartphone, un 14% en el vehículo, un 10% técnico y un 5% seguimiento. Por lo que se concluye que tanto los

estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los contactos encuestados afirman que utilizan el GPS en los smartphones.

Última pregunta:

10. ¿A utilizado el GPS en una emergencia?

Sí

No

Figura 21. Pregunta 10



Figura 22. Utilización del GPS en una emergencia

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la figura 22 se observa que de los 59 encuestados, un 61% utiliza el GPS en un momento de emergencia y un 39% no lo han utilizado en una emergencia. Por lo que se concluye que tanto los

estudiantes de la Universidad Simón Bolívar - Cúcuta y los contactos encuestados afirman que el GPS es necesario en una emergencia.

De los resultados se pudo evidenciar y concluir que los jóvenes de la Universidad Simón Bolívar tienen conocimiento sobre que es el GPS y cual es su utilidad, prefiriendo de las aplicaciones Google maps, algunos utilizándola al menos una vez a la semana, sientes que es algo seguro e incluso puede brindar una mejor seguridad, lo que más la utilizan es para saber el lugar exacto donde se encuentran o al momento de buscar una dirección sea más preciso.

CAPÍTULO 5. DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta una revisión documental detallada, principalmente los temas relacionados a: Sistemas de posicionamiento global (GPS) y todo lo relacionado a tecnologías y aplicaciones móviles.

5.1 Revisión Documental de los Sistemas de Posicionamiento Global

El GPS (Global Position System) es un sistema electrónico que utiliza una constelación de satélites y receptores de capaces de determinar en tiempo real su posición con una precisión de un par de metros. Inicialmente el GPS fue desarrollado como un sistema de estrategia bélica para el manejo estratégico militar por parte del Departamento de Defensa de los EE.UU., pero con el paso del tiempo el gobierno de ese país decidió permitir el uso público del sistema, aunque era limitando ligeramente por su exactitud. Fue inventado por J. W. Jones en 1909 denominado inicialmente Jones Live Map, para entonces podía considerarse como el primer sistema de este tipo en la historia. Era una especie de GPS que iba unido al odómetro y hacía girar un disco de papel con una ruta entre dos ciudades.

Para el año de 1913 se realizaron avances tecnológicos y adaptaciones al sistema, dando origen a lo que hoy es conocido como el Sistema de Posicionamiento Global o “GPS”. Para el año de 1973 se combinaron los programas de la Armada y el de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos en lo que se conoció como Navigation Technology Program (programa de tecnología de navegación), posteriormente renombrado como NAVSTAR GPS.

En este mismo orden de ideas, para el año 1957 la Unión Soviética lanzó al espacio el satélite Sputnik 1, que era monitorizado mediante la observación del efecto doppler de la señal que transmitía. Las señales emitidas por Sputnik 1 podían utilizarse para fijar la posición del satélite y su órbita, lo que originó se realizaran estudios para la utilización recíproca, es decir, determinar la posición del receptor en la Tierra a partir de las señales del satélite iniciando así los estudios y proyectos para la navegación y localización basada en estos “astros” artificiales. Por esta época se estaban desarrollando también los misiles nucleares intercontinentales, por lo cual conocer su trayectoria anticipadamente era muy importante para poder destruirlos.

Por lo anterior, tanto la Marina como la Fuerza Aérea de EEUU comenzaron a desarrollar aún más los sistemas de navegación basados en satélites. Entre 1978 y 1985 se desarrollaron y lanzaron once satélites prototipos experimentales NAVSTAR, a los que siguieron otras generaciones de satélites, hasta completar la constelación actual, a la que se declaró con capacidad operacional inicial, en diciembre de 1993 y con capacidad operacional total en abril de 1995, quedando instaurado oficialmente ese mismo año. Desde allí en adelante es considerado como un sistema estratégico que con el paso del tiempo ha servido para el desarrollo enorme cantidad de aplicaciones civiles y evolución de las redes satelitales que interconectan el mundo.

Tal como se aprecia desde mediados de los años 90 existe multitud de dispositivos dotados de este tipo de conexión alrededor del globo terráqueo. Además, existen dispositivos externos a los que pueden ser añadidos para dotar de conexión GPS a aquellos que no cuentan con esta capacidad, dado que el ser humano con su inteligencia ha llevado estos sistemas de posicionamiento global a otro nivel. En su afán el hombre ha fabricado variados tipos de GPS con sus diversas funcionalidades, pero que tienen en común la conexión a un satélite.

El esquema básico de GPS provee una precisión de unos 10 metros de media, lo cual se ha ido refinando por los sucesivos avances que se han llevado a cabo en el desarrollo de algoritmos para el cálculo de la posición y en los dispositivos receptores. Para el año 2008 el funcionamiento de GPS hacía uso de una red de 27 satélites en órbita (24 operativos y 3 de respaldo), a unos 20.200 km de altura, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra y que no interfieran unos con otros. A la hora de calcular una posición, el dispositivo utilizado para ello deberá tener visibles al menos tres satélites de los cuales recibirá señales indicando la posición del satélite y una marca de tiempo (reloj). La distancia al satélite se obtiene mediante el cálculo del retraso de las señales, para lo que es necesaria la sincronización del reloj del dispositivo GPS con base en la información contenida en las señales recibidas. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas (latitud, longitud y altitud) reales del punto de medición. (Ruiz, 2008).

Los GPS son reconocidos como sistemas mundiales de navegación por satélite y representan el medio más común para obtener un UTC (Universal Time Coordinate) preciso. Los proveedores de los servicios GMS (USA) y GLONASS (RUSIA) difunden correcciones de sus tiempos desde el sistema interno para obtener predicciones de UTC, bien sea las mantenidas por el Observatorio Naval de Estados Unidos (UTC (USNO)) o la escala de tiempo nacional de la Federación de Rusia (UTC (SU)), respectivamente. Ello significa que el GPS difunde una predicción del UTC en todo el mundo con una incertidumbre de varios nanosegundos. En la actualidad, las predicciones GLONASS presentan una incertidumbre de cientos de nanosegundos, pero su precisión probablemente mejorará a corto plazo efectuando las calibraciones adecuadas. (Lewandowski, 2015).

Según la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CRM-19) los sistemas banda ancha seguirán prosperado rápidamente ampliando su acceso, gracias a los avances de la tecnología satelitales que ampliarán la utilización del espectro de 28 GHz, con esto será posible la implementación de la WiFi de 28 GHz, algo primordial para reducir la brecha digital y poder brindar acceso a los más de 3.500 millones habitantes del mundo que viven en zonas urbanas y rurales desconectados. Esta tecnología ofrece una banda ancha fiable de hasta 100 Mbit/s por usuario, algo fundamental para el desarrollo de las sociedades a nivel mundial.

Actualmente, según el secretario general de la ITU (International Telecommunication Union) indica que los satélites ejercen un rol fundamental para mejorar la vida en una economía digital. (Zhao, 2019, p.1). Este mismo autor señala que la mayoría de las industrias como banca, transporte y hasta la agricultura dependen en buena parte de la tecnología satelital, dada amplia gama de información y servicios que a través de los GPS y aplicaciones móviles se ofrece a las empresas. El agricultor por ejemplo, puede planificar en función de los cambios meteorológicos, el trabajador puede acceder a mejores trabajos, los sistemas de banca son más rápidos y ágiles en sus servicios, los sistemas de geolocalización para transportes más potentes.

Tal como se aprecia en los párrafos anteriores, los sistemas de posicionamiento global seguirán avanzando, conforme avancen las tecnologías satelitales y ofrecerán mayores ventajas, dado el alcance que se espera con las tendencias apuntan a los enlaces láser entre satélites para comunicaciones comerciales (Kebler, 2019), Satélites de alto rendimiento (VHTS) (Hofer, 2019),

Satélites de Órbita terrestre baja (Spina, 2019) y la búsqueda de un espectro adicional para el acceso a internet banda por satélite en plataformas en movimiento como: aviones, barcos y trenes, a fin de ampliar ventajas de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT-2020/5G terrenales). Así mismo, se espera que la tecnología satelital pueda aliviar la sobrecarga de las redes

terrenales, y apoyen la conectividad, en caso de congestión, o donde las redes terrenales no se encuentren disponibles. Para el 2021 la competencia sigue, pues se espera el lanzamiento de JUPITER 3, un satélite de ultra alto rendimiento con el que se espera desarrollar tecnologías como: backhaul celular, Mediante el internet backhaul satelital para facilitar la comunicación y expandir áreas de operaciones de los proveedores de telefonía pública y móvil, cubriendo zonas de difícil acceso o remotas, el desarrollo de las comunicaciones en movimiento y las comunicaciones multiplataforma.

Los autores (Edgecomb y Norton, 2006) concluyen que tanto la tecnología GPS como el sistema de seguimiento basados en ordenadores implican errores sistemáticos, sobreestimando la distancia recorrida. Sin embargo, dichos errores son relativamente pequeños y predecibles, por lo que se considera que no se debe impedir el uso de cualquiera de estas tecnologías.

5.2 Desarrollo de las Tecnologías Móviles

Es de vital importancia conocer el significado de las tecnologías móviles, antes de conocer su historia y de donde provienen. Alex Pérez en su trabajo de grado titulado “evolución de la tecnología móvil” publicado en el año 2015. Dice que la tecnología móvil consiste en la utilización de medios informáticos, sin la necesidad de estar emplazados, es decir que pueden ser utilizados desde cualquier parte. Dentro del ámbito de la tecnología, la que se refiere a estos tipos de dispositivos es en la actualidad, la que posee mayor perspectiva de evolución.

De lo anteriormente planteado se sabe que los primeros dispositivos móvil solo disponían de funciones muy básicas como servicio de mensajería instantánea (SMS), llamadas y otras funciones básicas de telefonía. En 1979 fue lanzada la 1ª red de comunicación móvil automatizada comercial

estaba basada en un conjunto de celdas o células interconectadas, que daban servicio a los dispositivos que se encontraban dentro de su amplia zona de cobertura. En el año 1980 se lanzó la red 2G y GSM, estas son las primeras redes basadas en un protocolo estándar que tenía como principales objetivos la interconexión de las redes y la posibilidad de conectarse a ellas con un mismo terminal, apareciendo el primer concepto de Roaming.

Posteriormente en el año 2000 es lanzada la 3 era red de comunicación móvil o 3G, la cual ofrece servicios de telefonía móvil de voz, acceso a Internet de alta velocidad, acceso fijo inalámbrico a Internet, llamadas de video, chat y conferencias, entre otros.

A principios del 2010 fue lanzada la cuarta red de comunicación móvil, mayormente conocida como 4G, esta es la red más usada en la actualidad y está enfocada en proporcionar alta velocidad, alta calidad, alta capacidad, seguridad y servicios de bajo coste para servicios de voz y datos, multimedia e internet a través de IP.

Por último, la red de comunicación móvil 5G, son las comunicaciones por satélite. No es un sistema de acceso en el sentido estricto debido a que su cobertura incluye una fracción sustancial de la superficie terrestre. Son redes de particular importancia para la cobertura marina y la aviación y para las zonas inaccesibles, poco pobladas. Como representante de esta categoría se pueden mencionar los sistemas analógicos y digitales como INMARSAT (International Mobile Satellite Organization), Iridium o Globalstar (Mendoza, 2019).

En la actualidad la evolución y el desarrollo de la tecnología móvil está vinculado a la constante demanda y necesidad por parte del ser humano para estar comunicado, es de vital importancia

resalta que el autor S. González en el 2012 refleja en su trabajo de grado titulado “*Diseño de Investigación que Provee Información para la Búsqueda de Comercios en la Ciudad Capital de Guatemala por medio de Sistemas de Posicionamiento Global*”, que las tendencias móviles en los

últimos años (2000-2014) han tenido un crecimiento significativo y con esto el desarrollo de aplicaciones móviles. Ya que es un mercado bastante competitivo, debido a que el uso de estas son utilizadas por un 90 % de usuarios aproximadamente. Entre las tecnologías más comunes utilizadas para los Smartphone son la conexión a internet y el uso de redes sociales desde el móvil.

5.3 Estado Actual de la Tecnología Móvil

El Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) prosigue, en colaboración con las organizaciones de la industria de la banda ancha móvil inalámbrica, su trabajo de armonización de los progresos alcanzados en el campo de las tecnologías inalámbricas de la tercera generación (3G) y 3,5G, conocidas con el nombre de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de código (CDMA) y acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA). En sus versiones más recientes, estas tecnologías brindan muy importantes mejoras en términos de resultados, rendimiento y experiencia general del usuario. Además, basándose en una red de paquetes integralmente IP, permiten que los operadores reduzcan el número de elementos de red existentes en la interfaz entre los abonados y la Internet. La mayor velocidad que permite la banda ancha íntegramente móvil y el apoyo mayor de que ésta beneficia, permitirá que el usuario final ejecute aplicaciones y servicios que hoy en día se prestan a través de las redes de banda ancha inalámbrica.

Para crear el marco de lo que serán los nuevos sistemas inalámbricos en el futuro, el UIT-R dio a conocer en 2003 un panorama estratégico denominado “las IMT-Avanzadas”, y, en este sentido, se ha diseñado un plan y una serie de normas conexas de aplicación. Las IMT-Avanzadas (o 4G), constituye un paso más allá de las IMT-2000 (o 3G), ya que ofrecen nuevas capacidades en la capa

física de la interfaz de radiocomunicaciones y promueven la gestión y control de recursos de radiocomunicaciones, así como la posibilidad de introducir las capacidades avanzadas que requiere la agrupación de canales y anchura de banda, y el mejoramiento de la eficiencia a todos los niveles, incluida la calidad de servicio (véase el número de las Actualidades de la UIT publicado en diciembre de 2008).

Además de lo anteriormente planteado por la UIT, actualmente se está trabajando en lo en la nueva red de comunicación móvil o 5G, esta nueva red de telefonía móvil que se proclama como el futuro en nuestras manos. Esta generación de telefonía móvil además de brindar al usuario una mejor velocidad de conexión, además la generación 5G promete de un alto despliegue de tecnología como por ejemplo el internet de las cosas (IoT), robots capaces de realizar operaciones quirúrgicas controlados vía remota, entre otros.

5.4 Aplicaciones Móviles

El origen de las aplicaciones móviles o como comúnmente se le llaman app se remonta a la década de los 90s. Para el año de 1994 las principales aplicaciones que se conocían eran: el calendario, el juego tetris o Snake y la agenda. En el año 2000 se dio a conocer la tecnología WAP, esta tecnología permitía a los usuarios acceder a versiones reducidas de páginas web.

En el año 2007 Apple presento el iPhone por primera vez, este teléfono móvil logro transforma el uso de las aplicaciones móviles, ya que luego en el 2008 se creó la App store, esta aplicación móvil compatible con el teléfono permitió descargar una numerosa y variada cantidad de aplicaciones móviles.

Más tarde en ese mismo año Google sacó el primer teléfono móvil con sistema operativo Android. Con una tienda de aplicaciones llamada Market Android ahora Google Play.

Luego en el 2009 se presenta las aplicaciones para los dispositivos BlackBerry a través del servicio BlackBerry World (antes BlackBerry App World).

Por último en el año 2010 fue lanzada Windows Phone Store que vendría siendo es la plataforma de distribución de Microsoft para los dispositivos que cuentan con el sistema operativo móvil Windows Phone.

Actualmente existen tantas aplicaciones con tan diversas opciones que las utilizamos en todos los ámbitos de nuestra vida, desde colocar una alarma para despertarnos, como fijar una fecha en el calendario, escuchar música, mandar informaciones instantáneas, tomar fotos, entre otros.

Es importante resaltar que actualmente se le dice “aplicación móvil” a todo software escrito para dispositivos móviles que realizan una tarea específica, como un juego, un calendario, un reproductor de música, es un programa que usted puede descargar y al que puede acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro aparato móvil como por ejemplo una Tablet. (Nicolás, 2007).

El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles requiere tener en cuenta las limitaciones de estos dispositivos. Los dispositivos móviles funcionan con batería y tienen procesadores menos poderosos que los ordenadores personales. Los desarrollos de estas aplicaciones también tienen que considerar una gran variedad de tamaños de pantalla, datos específicos de software y configuraciones. El desarrollo de aplicaciones móviles requiere el uso de entorno de desarrollo integrado. Las aplicaciones móviles suelen ser probadas primero usando emuladores. Una de las principales ventajas de estas aplicaciones es que hacen más fácil y cómoda la navegación en estos dispositivos, que tienen las pantallas más pequeñas, porque se hacen especialmente diseñadas para

ellos. El desarrollo de aplicaciones propias ofrece muchas oportunidades para una empresa. Entre otras, sitúan a la compañía a la vanguardia en tecnología y sistemas de información, y refuerzan su visibilidad y presencia en su mercado. Además de contribuir a ampliar mercado, las estrategias de desarrollo de estas aplicaciones permiten tener la información siempre actualizada al estar siempre en línea. Por otra parte, muchas aplicaciones están diseñadas para ahorrar costes a las empresas, por ejemplo, sustituyendo la recogida de datos en papel por una aplicación que, además, envía los datos de forma inmediata. Así se ahorra en el acceso remoto a la información. También sirven para mejorar la calidad de servicio a los clientes gracias a su inmediatez. En cuanto a ventajas internas para una compañía, ayudan a aumentar la productividad de sus empleados. (Navarro, 2014).

5.5 Tecnología de Localización Móvil

Gracias a la disponibilidad de las tecnologías que utilizan la Geolocalización en el desarrollo de aplicaciones móviles para celulares o tabletas, esto a su vez genera una gran variedad de oportunidades a aplicaciones que podemos usar o necesitar diariamente, a ello le añadimos que hoy en día es posible conocer nuestra propia posición en tiempo real, se da la posibilidad de desarrollar una herramienta capaz de conocer, analizar y almacenar información sobre lo que nos rodea. De lo anteriormente planteado nace la necesidad de hablar sobre el concepto de geolocalización.

La geolocalización se refiere al proceso de conocer la ubicación geográfica de un objeto de forma espacial. Se obtiene por medio de coordenadas basadas en la longitud y latitud, donde esté ubicado el objeto. La localización se obtiene mediante varias técnicas, las cuales se clasifican en redes WAN y redes LAN. A lo largo del tiempo las tecnologías han evolucionado y las tecnologías

de localización son más sofisticadas. La diferencia entre estas radica en la precisión de la ubicación que se utiliza (Steiniger, Moritz & Edwardes, 2006).

Hay que remontarse a los años 30 para encontrar los primeros sistemas de localización, basados en un receptor de radio con una antena que determinaba la dirección de la señal de llegada y el retraso con el transmisor. No fue hasta el uso de los satélites cuando este tipo de sistemas dieron un salto real de precisión y utilidad para la empresa, algo que unido a la era de la información ha logrado una versatilidad y una cantidad de funcionalidades casi ilimitada.

5.6 Localización Mediante Redes Móviles y Satélites

De los 27 satélites que posee la red de GPS orbitando en la tierra, solo se utilizan 24 de forma activa y otros tres funcionan como refuerzo en el caso de que alguno de los activos falle. Esta red está repartida de tal manera que en cualquier sitio al que vayas puedas tener conexión directa con varios de estos satélites. Y aquí es donde entra en acción el receptor GPS del móvil, que se conecta con al menos tres de los satélites que hay cerca de ti. Entonces, utiliza datos como el dónde estás en relación con estos satélites y la distancia de cada uno de ellos respecto a tu posición para calcular la posición en el mapa en la que te encuentras. Aunque con tres satélites es suficiente para triangular tu posición en un mapa, también suele utilizarse la señal de un cuarto para determinar tu altitud. (Yataka Basic, 2015).

Estos sistemas están presentes en celulares GSM (Global System for Mobile communication) ya que es necesario establecer una comunicación en la red. Las telefónicas hacen uso de una combinación de tecnologías, Bernardos Barbolla menciona que se clasifican en (Bernardos, 2003).

Actualmente, según la ITU (International Telecommunication Union) indica que los satélites

ejercen un rol fundamental para mejorar la vida en una economía digital. (Zhao, 2019, p.1).

Complementando, por su diseño, un móvil está en contacto con una o varias torres de telefonía, mediante un cálculo de triangulación es posible saber la posición del móvil con un pequeño margen de error. Este margen dependerá del número de torres que hay alrededor del terminal, que en ciudad es más alto, permitiendo una precisión de hasta 200 metros.

CONCLUSIONES

Tal como se aprecia en los párrafos anteriores, los sistemas de posicionamiento global seguirán avanzando, conforme avancen las tecnologías satelitales y ofrecerán mayores ventajas, dado el alcance que se espera con las tendencias apuntan a los enlaces láser entre satélites para comunicaciones comerciales, Satélites de alto rendimiento (VHTS), Satélites de Órbita terrestre baja y la búsqueda de un espectro adicional para el acceso a internet banda por satélite en plataformas en movimiento como: aviones, barcos y trenes, a fin de ampliar ventajas de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT-2020/5G terrenales). Así mismo, se espera que la tecnología satelital pueda aliviar la sobrecarga de las redes terrenales, y apoyen la conectividad, en caso de congestión, o donde las redes terrenales no se encuentren disponibles.

Hoy en día, los receptores GPS más sencillos están preparados para determinar con un margen mínimo de error la latitud, longitud y altura desde cualquier punto de la tierra, mientras que otros más completos muestran también el punto donde se ha estado e incluso trazan de forma visual sobre un mapa la trayectoria pasada o la que se sigue en tiempo real. Esta es una capacidad que no poseían los dispositivos de posicionamiento anteriores a la existencia de los receptores GPS.

La tecnología del GPS tiene un gran aporte en los usuarios, como se pudo evidenciar en las encuestas son muchos los que la utilizan para diversas actividades, pues todo celular sea inteligente o no cuenta con esta tecnología. El GPS es utilizado para diversas aplicaciones a nivel empresarial y personal. Habitualmente, el conocimiento de su uso se limita a la búsqueda de calles y puntos de interés con la finalidad de poder llegar a ellos.

Desde la década de 1980 hasta la actualidad, el GPS ha sido de libre disposición para empresas, países, organizaciones y para cualquier persona con un receptor. Líneas aéreas, compañías de

transporte, empresas de transporte y los propietarios de automóviles todos utilizan sistemas de GPS para monitorear y rastrear la ubicación de los vuelos, camiones, embarcaciones y automóviles. La ruta de navegación se puede controlar en el menor tiempo posible y con la mayor precisión posible.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo observado se recomienda seguir investigando en las nuevas tendencias de conexión satelital, las cuales involucran para el 2021 el lanzamiento del JUPITER 3, un satélite de ultra alto rendimiento con el que podrán desarrollar tecnologías como: backhaul celular, y mediante el internet backhaul satelital se facilitarán las comunicaciones para expandir las operaciones de los proveedores de telefonía pública y móvil, cubriendo zonas de difícil acceso o remotas, se avanzará en las comunicaciones en movimiento y las comunicaciones multiplataforma.

Se recomienda al momento de usar el GPS planificar la ruta antes de ponerse en marcha, situar el dispositivo de forma que no obstaculice la visión: izquierda o derecha, debajo del retrovisor, anclarlo firmemente con el mecanismo del fabricante. Si el GPS es mediante un móvil se debe tener buena señal, Mantén la brújula del móvil siempre calibrada, asegurarse de que la hora y fecha de tu móvil estén bien, activar la función de "Alta Precisión", elimina el historial del A- GPS.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chen, E., Tan, C., Kou, Y., et al. (2013). Enrichr: herramienta de análisis de enriquecimiento de listas de genes HTML5 interactiva y colaborativa. *BMC Bioinformatics*, 14, 128.
- Enríquez, J. & Casas, S. (2013). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Informes Científicos Técnicos-UNPA*, 5(2), 25-47. Recuperado de <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71>
- Evaluando Software. (2020). Qué es la geolocalización y cómo funciona. Recuperado de <https://www.evaluandosoftware.com/la-geolocalizacion-funciona/>
- Fernández, Y. (2018). GPS en Android: cómo funciona, cómo mejorar su precisión y cómo decidir qué aplicaciones lo usan. Recuperado de <https://www.xataka.com/basics/gps-android-como-funciona-como-mejorar-su-precision-como-decidir-que-aplicaciones-usan>
- Ferreira, B. (s.f.). Historia del GPS. Recuperado de <https://www.sutori.com/story/historia-del-gps-KycR1q8gYUDb49PQSMYYpyGH>
- García, A. (2000) GPS-State of the Art and Application; GPS: Estado del Arte y Aplicacion. Recuperado de https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:N6xI9STbOb0J:scholar.google.com/+estado+del+arte+de+gps+articulo+cientifico&hl=es&as_sdt=0,5
- Garita, R. (2013). Tecnología móvil: desarrollo de sistemas y aplicaciones para las unidades de información. *E-Ciencias de la Información*, 3(2), 1-15. Recuperado de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1A1fI1sHUcsJ:https://core.ac.uk/download/pdf/16292287.pdf+&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Gutiérrez, J. (2014). ¿Qué es un framework web? Recuperado de: http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf
- ITUNNEWS. (s.f.). Sistema mundial de navegación por satélite. Recuperado de

<https://itunews.itu.int/es/4309-Sistema-Mundial-de-Navegacion-por-satelite-y-sus-sistemas-de-tiempo.note.aspx>

Larepublica.com (2017). Aplicaciones de domicilios, más usadas en estratos altos. Recuperado de <https://www.larepublica.co/internet-economy/aplicaciones-mas-populares-de-colombia-en-2017-2521109>

Mendoza, J. (2019). Estudio de la revisión documental de la telefonía móvil.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2015). Decreto 1079. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte. Bogotá: Mintransporte.

Palezzi, A. (2010) Historia del GPS: como el mundo dejó de perderse. Recuperado de <https://www.neoteo.com/historia-del-gps-como-el-mundo-dejo-de-perderse/>

Pérez, A. (2015). Evolución de la tecnología móvil. Recuperado de <https://es.slideshare.net/pellokoto/evolucin-de-la-tecnologia-movil>

Pérez, J. (2019). Introducción a JavaScript. Recuperado de https://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_javascript.pdf

Peterson, M. (2008). International perspectives on maps and the Internet. Nueva York: Springer.

Pozo, A., Ribeiro, A., García, M., García, L., Guinea, D. & Sandoval, F. (2000). Sistema de posicionamiento global (GPS): descripción, análisis de errores, aplicaciones y futuro. Málaga: E.T.S. Ingenieros de Telecomunicaciones.

Rodríguez, D. & Fernández, M. (2016). Aplicación móvil apoyada en georeferenciación que permita optimizar el uso del transporte público en la ciudad de Cúcuta (STOPBUS). Mundo FESC, 6(11), 48-55.

Ruiz, A. (2009). Sistemas de localización geográfica en entornos de interior basados en tecnologías de comunicación inalámbricas. Tesis de master, Murcia, Universidad de Murcia. Recuperado de

<https://webs.um.es/ocanovas/miwiki/lib/exe/fetch.php?media=indoor-location.pdf>.

UIT. (2009). Informe de seguimiento de las tecnologías. Recuperado de

<https://www.itu.int/net/itunews/issues/2009/06/07-es.aspx>