APLICACIÓN MÓVIL PARA PROMOVER EL DEPORTE EN LOS GIMNASIOS PÚBLICOS Y SENDEROS DE CALI, (GYMGO! CALI)

Mobile application to promote sports in public gyms and trails of Cali, (GymGo! Cali)

Diego Fernando Vásquez Estrada[1]
diego.vasquez00@usc.edu.co

Wilson Stiven Salgado Blanco[2]
wilson.salgado00@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas (1)
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas (2)

Resumen

Los senderos y los bioparques son espacios gratuitos diseñados para el uso de población en actividades físicas y de bienestar, sin embargo, existe desconocimiento del uso adecuado y de la localización de los mismos. GymGo! Cali es una aplicación móvil para promover la recreación y el deporte, contribuyendo de esta forma al mejoramiento de la calidad de vida de los caleños. Mediante componentes interactivos, GymGo! Cali permite localizar y conocer los espacios al aire libre dispuestos por el municipio para actividades de recreación y deporte. La aplicación requiere del registro de los usuarios, que incluye algunos aspectos básicos de su estado físico y proporciona una serie de rutinas adecuadas al índice de masa corporal de cada usuario, acompañadas de un instructivo para el uso adecuado de las máquinas de ejercicio. Adicionalmente, tiene un espacio para la interacción social en donde se podrán compartir rutinas de entrenamiento, crear grupos deportivos o simplemente interactuar con personas que se encuentran cerca al usuario. Esta aplicación será de uso gratuito y accesible a todos los ciudadanos que posean un dispositivo móvil inteligente con sistema operativo Android, independientemente de su edad y limitaciones socioeconómica, pero teniendo en cuenta que toda actividad física que realice haciendo uso del instructivo, estará bajo la responsabilidad de cada usuario y deberá siempre estar acompañada por una buena nutrición e hidratación para obtener resultados satisfactorios.

Palabras Clave: Aplicación móvil; Gimnasios públicos; Salud y bienestar; Recreación y deporte

Abstract

The trails and bioparks are free spaces designed for the use of population in physical activities and welfare; however, there is ignorance of the proper use and location of them. GymGo! Cali is a mobile application to promote recreation and sports, contributing in this way to the improvement of the quality of life of the people of Cali. Through interactive components, GymGo! Cali allows locating and knowing the outdoor spaces arranged by the municipality for recreational and sports activities. The application requires user registration, which includes some basic aspects of their physical condition and provides a series of routines appropriate to the body mass index of each user, accompanied by an instruction for the proper use of exercise machines. Additionally, it has a space for social interaction where you can share training routines, create sports groups or simply interact with people who are close to the user. This application will be free to use and accessible to all citizens who have a smart mobile device with Android operating system, regardless of age and socioeconomic limitations, but taking into account that any physical activity that you make using the instructions. This will be under the responsibility of each user and should always be accompanied by good nutrition and hydration to obtain satisfactory results.

Keywords: Mobile application; Public gyms; Health and wellness; Recreation and sport

1. INTRODUCCIÓN

Según la organización mundial de la salud (OMS), se considera actividad física a cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía como lo son las actividades recreativas o de ocio

(OMS, 2018). El realizar cualquier tipo de actividad física permite obtener importantes beneficios entre ellos el fortalecimiento de los diferentes grupos musculares del cuerpo, los cuales contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida y a su vez ayudan a la prevención de posibles daños o enfermedades que puedan sufrir los diferentes sistemas del organismo (sistema cardiaco, sistema respiratorio, musculo-esquelético, entre otros).

Está demostrado científicamente que el nivel de endorfinas, las llamadas 'hormonas de la felicidad' que una persona libera al practicar deporte al aire libre es mayor que en un espacio cerrado. Este nivel de endorfinas es superior si, además de hacer ejercicio en espacios verdes, se realiza en compañía de amigos. Es decir: la suma de 'ejercicio' más 'espacios verdes' más 'actividad en grupo' es la que produce mayor nivel de endorfinas y, por tanto, ayuda a las personas a sentirse bien (Temprano & Aguilar, 2017). Además, el realizar ejercicio al aire libre ayuda a disminuir los niveles de estrés y ansiedad, impacta positivamente el organismo por la quema de calorías, favorece el sueño, y a su vez beneficia al sistema cardio-respiratorio.

Los senderos y los parques biosaludables son diseñados con el propósito de generar espacios recreativos y deportivos que permitan contribuir a la prevención, recuperación y rehabilitación de las condiciones físicas del ciudadano mediante el uso de diferentes máquinas, instaladas de manera gratuita a servicio de la comunidad, incentivando de esta manera a todas las personas de las diferentes edades a usar este tipo de espacios al aire libre implementando los diferentes tipos de actividad física que puedan realizar.

La combinación de la actividad física, la recreación y el deporte al aire libre contribuyen al mejoramiento y conservación de la salud física y mental, permitiendo fortalecer y mantener un equilibrio entre las mismas, obteniendo resultados importantes como la mejora en las capacidades cognitivas y motoras, la mejora del humor, el aumento de la autoestima y la manera de comunicarse y socializarse con su entorno (Vargas, 2016).

El Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM), indicó que gracias a la participación ciudadana y las acciones del alcalde Maurice Armitage, se incrementó en 35% el recurso del presupuesto participativo para este tipo de inversiones, pasando de $3.700 millones en 2017, a $5.123 millones en 2018. Adicional a esto se intervendrán para 2019, cuatro parques o espacios emblemáticos de Cali con $7.573 millones, también está presupuestado construir 34 parques en 32 barrios, con una inversión de $4.254 millones del situado fiscal. (Zapata M., 2019).

A pesar de que el gobierno hace este tipo de inversiones para promover la salud y el deporte, regularmente las personas no hacen uso de este tipo de espacios ya sea porque desconoce de su ubicación o porque utiliza muchas razones para no realizar algún tipo de actividad física o deporte y así quedarse en casa, "no tengo tiempo", "estoy cansado", "el ejercicio no es lo mío" son unas de ellas (Chang, 2012).

Es importante que los ciudadanos encuentren alguna motivación que les permita aprovechar la recreación y el deporte en los diferentes senderos y gimnasios públicos que se encuentran dentro de la ciudad; el realizar rutinas de ejercicios para mantenerse en forma y mejorar la condición física de los usuarios mediante el uso de una aplicación móvil es objetivo de GymGo! Cali, este aplicativo también tiene como finalidad contribuir a la interacción social mientras se realizan las diferentes actividades recreativas y deportivas en estos espacios.

A continuación se describirán los materiales usados con la metodología planteada y empleada para el desarrollo de la aplicación móvil GymGo! Cali, seguido de los resultados obtenidos y la discusión de los mismos, finalizando con las conclusiones.

2. METODOLOGIA

Para llevar a cabo este proyecto se planteó una investigación aplicada cuya implementación lleva por una línea investigativa a computación ubicua, urbana y móvil, la cual permitirá ejecutar una estructura metodológica en cascada, o también conocida como modelo clásico, modelo tradicional o modelo lineal secuencial; esta se compone de 5 fases, donde a la finalización de una fase se comienza la siguiente tomando como datos de entrada los resultados de la anterior (Oxagile, 2014). Análisis de requerimientos, diseño, implementación y verificación son las 4 fases de la metodología antes

nombrada que se tomaron de referencia de acuerdo a los objetivos a cumplir para efectuar este proyecto.

2.1 Análisis de los requerimientos

En la implementación de esta primera fase se realizó una investigación exploratoria para conocer las tecnologías que se encuentran relacionadas con la estructuración, desarrollo y ejecución metodológica de este proyecto, adquiriendo así un enfoque general y extenso para su elaboración. Los parques biosaludables o mejor llamados como gimnasios al aire libre son espacios acondicionados para la realización de actividad física o deporte.

La actividad Física se define como todo movimiento corporal parcial o total que traduce un gasto energético y que tiene el objetivo de cubrir alguna necesidad o realizar alguna de las actividades de la vida diaria (Arias, 2015). Por lo tanto, el realizar cualquier tipo de actividad física ya sea por rutinas de ejercicios o actividades de ocio ayuda al mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

El deporte es una actividad reglamentada, normalmente de carácter competitivo, que mejora la condición física y psíquica de quien lo práctica y tiene propiedades recreativas que lo diferencian del simple entretenimiento (Delgado, 2015). Entonces se puede decir que el deporte está enfocado a la práctica de actividad física mediante una serie de reglas establecidas cuya estructura va enfocada al movimiento corporal armónico de quien lo practica.

Los circuitos o parques biosaludables son espacios verdes, ubicados en los núcleos urbanos y compuestos por diferentes equipos para ejercitarse que aportan una nueva filosofía de vida para las personas adultas, de manera que puedan disfrutar de su tiempo de ocio con salud.; son entornos únicos para mantener el cuerpo y la mente en forma. Estos cumplen un interesante servicio público de bienestar y salud para las personas adultas, donde facilitan modos para lograr mejorar la calidad de vida, fomentar lugares de encuentro y diversión para todos, por ende, ayudar a la conservación de las zonas verdes municipales (Trujillo, 2015). Entonces se puede decir que estos espacios son la opción perfecta para mejorar el estado o forma física de las personas.

Colombia cuenta con estos tipos de senderos y gimnasios públicos que se encuentran adecuados y ubicados en diferentes zonas a nivel nacional, y Cali no es la excepción, aquí en el año 2011 se puso en funcionamiento el primer parque biosaludable en el barrio el ingenio (Alomías, 2011), la **Figura 1** ilustra su ubicación en el mapa de Cali. A partir de este parque se han venido construyendo este tipo de escenarios para la comunidad; en la actualidad esta ciudad cuenta con más de 10 parques biosaludables ubicados en diferentes comunas o barrios de la misma, estos lugares cuentan con circuitos o senderos acompañados por los diferentes grupos de máquinas diseñadas para mejorar las condiciones físicas de toda la población, permitiendo que los caleños puedan tener acceso a la práctica de diversas actividades físicas y deportivas al aire libre (Carvajal, 2016).

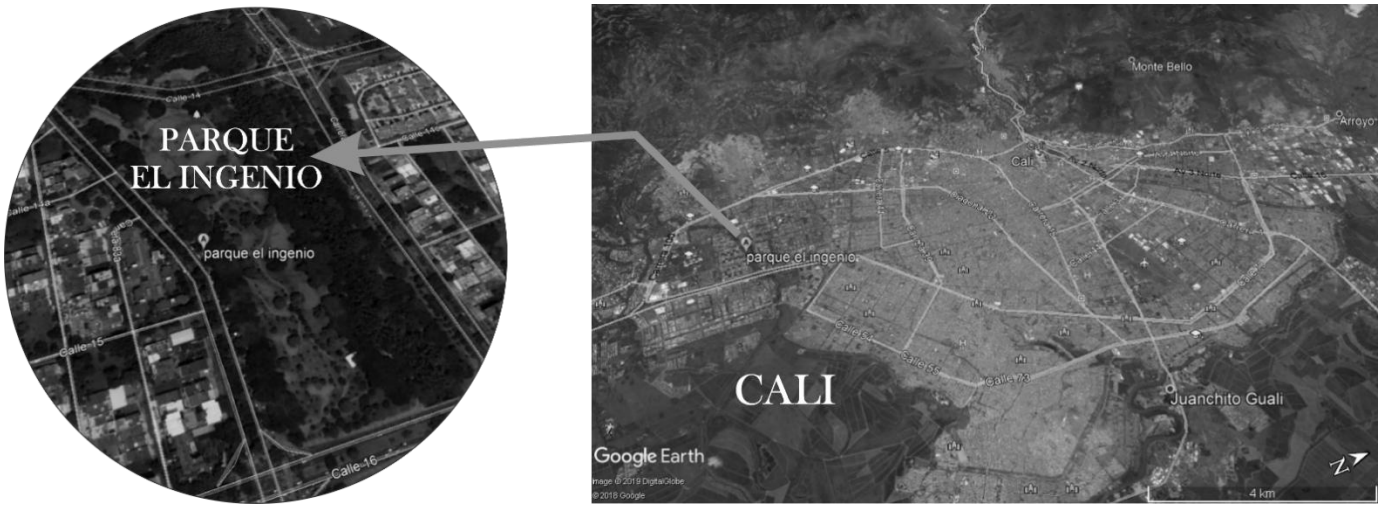


Figura 1. Primer parque biosaludable en Cali.

Partiendo de la información anterior, es importante señalar que dentro de los elementos bases seleccionados para llevar a cabo este proyecto posterior a la realización de una investigación exploratoria de fuentes secundarias, se dio continuidad al diseño, elaboración y aplicación de una encuesta compuesta por 12 preguntas, 9 de ellas cerradas dicotómicas y de selección múltiple, acompañada de 3 abiertas con opciones de respuesta, las cuales se aplicaron a juicio del investigador en diferentes puntos en Cali, se obtuvo 240 participaciones donde se adquirió una información rápida y oportuna, como edad, sexo, frecuencia con la que realizan diferentes actividades físicas o deporte entre otras, siendo estas respuestas analizadas una a una en donde la información detallada de la misma ayudó en la planeación, diseño, implementación y ejecución de la aplicación móvil.

2.2 Diseño

En esta segunda fase se dio inicio a la planificación estructural de GymGo! Cali, en esta se describen las herramientas y la información utilizada para su elaboración; los senderos y parques biosaludables cuentan con circuitos acompañados por una serie de máquinas que permiten realizar múltiples ejercicios cardiorrespiratorios o musculares; como resultado se logró crear módulos dentro de la aplicación donde se da a conocer el uso apropiado de las máquinas, las rutinas de ejercicios para los usuarios, la ubicación de estos espacios al aire libre y dispone de varios fragmentos de interacción social como beneficio de todos los usuarios.

Luego de haber definido el escenario del proyecto, se pasó a diseñar Diagramas usando el lenguaje unificado de modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) para tener una descripción general de lo que va hacer la aplicación. Para administrar los requerimientos obtenidos de la aplicación se elaboró el diagrama de casos de uso que describe la funcionalidad del sistema con el fin de alcanzar objetivos importantes para el proyecto (Sánchez, 2018).

2.3 Implementación

En la investigación realizada se adquieren las bases necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación móvil GymGo! Cali, la información obtenida por fuentes secundarias permitieron identificar la gran variedad de aplicaciones móviles que existen y las cuales se encuentran diseñadas para cumplir actualmente con una función específica, donde las mismas poseen limitantes que no permiten hacer un uso óptimo por parte de los usuarios (ver Tabla 2).

Tabla 2. Funciones destacadas y limitantes de las aplicaciones investigadas.

Aplicación móvil	S.O.	Fabricante	Función destacada	Limitantes	Clasificación de edad	Costo	Descargas
Jefit	Android	Jefit Inc.	Crear una comunidad de compañeros de entrenamiento.	-Mensajes publicitarios. -Costo para funciones extras.	18+	-Básico gratis. -Elite Mensual 7 USD. -Elite Anual 40 USD.	5M+
	iOS				9+		<15K
Fitocrazy	Android	MVMNT	Propone la actividad física como una diversión.	-Solamente cuenta con lenguaje Inglés. -Costo para funciones extras.	13+	-Básico gratis. -Elite Mensual 5 USD. -Elite Anual 45 USD.	100K+
	iOS				4+		<400
Strava	Android	Strava Inc.	Mejorar la salud y el bienestar de las personas fomentando el uso de las bicicletas.	-Enfoque especializado al trote y al ciclismo.	13+	-Básico gratis. -Elite Mensual 8 USD. -Elite Anual 60 USD.	10M+
	iOS				4+		
Fitness & Bodybuilding	Android	VGFIT LLC	Proporciona planes de entrenamiento preestablecidos para el culturismo, el fitness y el levantamiento de potencia.	-No se tiene en cuanta las discapacidades de los usuarios. -Costo para funciones extras.	Para todos	-Básico gratis. -Elite Especial 5 USD -Elite Mensual 10 USD. -Elite x siempre 60 USD.	10M+
	iOS						

Ejercicios en casa - Sin equipo	Android	Leap Fitness Group	No requiere equipos ni entrenador, todos los ejercicios se pueden realizar usando el peso corporal.	-No se tiene en cuanta las discapacidades de los usuarios. -Costo para funciones extras.	Para todos	-Básico gratis. -Sin anuncios 4 USD -Elite Mensual 11,7 USD. -Elite Anual 46 USD.	50M+
	iOS						1K+
Public Gym	No disponible	Jaime Alberto Guzmán	Asesorar a los usuarios de como ejercitarse en los gimnasios públicos.	-No incluye los sitios donde se encuentran las máquinas de ejercicios.	Sin clasificar	-Será gratuita.	0
Oh, Ranger! ParkFinder	iOS	American Park Network	Incluyen miles de parques de Estados Unidos que contienen información sobre las actividades disponibles.	-Solamente cuenta con lenguaje inglés. -No está disponible para Android. -Solo funciona en Estados Unidos.	4+	-Gratuita.	<1K

Estas aplicaciones tienen diferentes funcionalidades, algunas son creadas para obtener mayores beneficios económicos, en donde incluyen publicidad, limitando a su vez funciones de la aplicación; otras tienen entretenimiento para atraer a los usuarios; también hay algunas que sirven como alternativa para la salud el bienestar y otras que proponen a los usuarios realizar los ejercicios adecuados para cada parte del cuerpo ya que es importante para obtener un progreso rápido y equilibrado. Este proyecto no solo se enfoca a rutinas y bienestar, también pretende fomentar los parques públicos para que las personas hagan un buen uso de los implementos deportivos que se encuentran en esos sitios, adicionalmente busca comunicación entre sus usuarios formando redes sociales.

JeFit, es una aplicación gratis en su versión básica, que permite crear un perfil de usuario y compartirlo en redes sociales (Mei, 2018). Fitocrazy propone la actividad física como una diversión a través de recompensas y logros a partir de metas que las personas obtienen a medida que cumplen con su rutina de entrenamiento (Musclesherpa, 2018). Strava fomenta el ciclismo como alternativa de medio de transporte, teniendo como resultado la reducción de la congestión del tráfico para combatir con los costos ambientales, sociales y económicos significativos (Mackey, 2015). Fitness & Bodybuilding incluye una serie de entrenamientos con una descripción detallada de cada uno para ayudar al usuario a garantizar que obtendrá los mejores resultados posibles (Kumar, 2018). Ejercicios en casa - Sin equipo ofrece su servicio por medio de tres categorías de fácil, medio y duro donde el usuario elige libremente la parte específica del cuerpo que quiere trabajar (Shahzad, 2017).

Existen dos aplicaciones con similitud a este proyecto que son: Public Gym, es una aplicación creada para hacer ejercicios al aire libre en la ciudad de Medellín Colombia, busca dar una asesoría a sus usuarios de como ejercitarse en cada una de las máquinas de los gimnasios públicos y fue creada con el fin de aportar hábitos de vida saludable y reducir el sedentarismo a los habitantes de dicha ciudad (Guzmán, 2016). Oh, Ranger! ParkFinder, es una aplicación creada para buscar los parques y sitios al aire libre de algunas ciudades de Estados Unidos, en ella se encuentran los parques más cercanos con las actividades que desea hacer una persona y cada lugar es una referencia cruzada con información sobre las actividades disponibles (Melo, Abreu, & Silva, 2014).

2.4 Verificación

Hacer un buen diseño de la aplicación facilita su desarrollo, sin embargo, antes de ponerla en marcha finalmente por parte del usuario, hay que realizar las pruebas necesarias ya que permite conocer los errores, lo sobrante que no se requiere y lo faltante para la aplicación (Riol, 2018); entonces se realizaron pruebas de unidad para verificar que cada componente de la aplicación cumpliera con las especificaciones, también se realizaron pruebas de integración donde se compactaron todos los componentes para verificar el funcionamiento completo de la aplicación y por último se realizaron pruebas de sistema para la verificación del rendimiento y la seguridad.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con lo establecido en el análisis de requerimientos, se llevó a cabo la aplicabilidad de la encuesta anteriormente mencionada, esta se diseñó con el fin de obtener información amplia del uso y la frecuencia con que los encuestados visitan los diferentes senderos y los bioparques de la ciudad. A su vez permitió evaluar la utilidad de llevar a cabo una aplicación que le de conocer la ubicación de estos espacios diseñados para promover la recreación y el deporte en los caleños. También se evaluó la practicidad de incluir un fragmento que contribuya interacción social dentro de la aplicación, generando así espacio para el intercambio de rutinas, ideas o hábitos saludables que se puedan compartir dentro de esta.

3.1 Edad y frecuencia con la que se realiza ejercicio

De acuerdo al grupo de personas encuestadas (240), la **Figura 2** muestra que el 27.1% corresponde al rango de edad más alto, los cuales están entre 26 y 35 años de edad, seguido de un 26.3% los cuales se encuentran entre los 15 y los 25 años; y también muestra que el 78.7% de la totalidad de encuestados si realiza alguna actividad física.

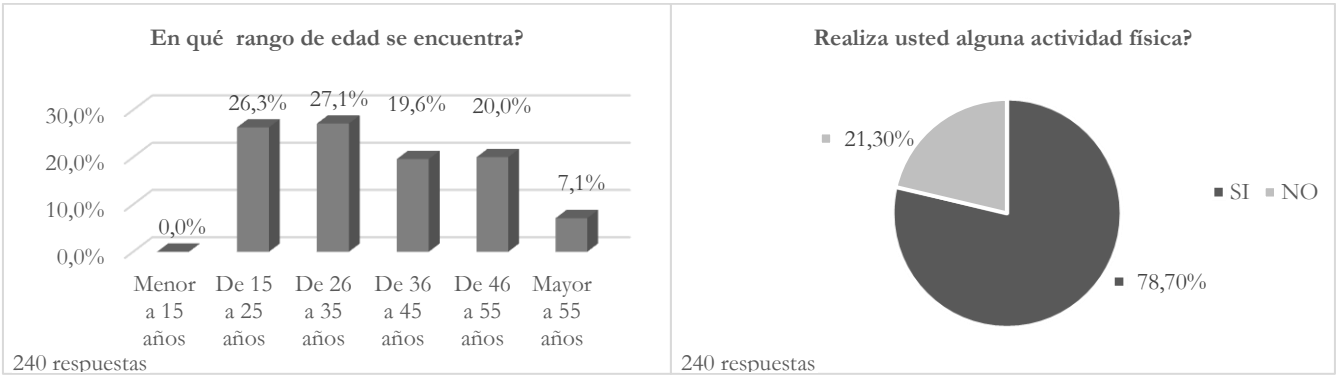


Figura 2. Edad y frecuencia con la que se realiza ejercicio.

3.2 Tipo de ejercicio que se realiza y cantidad de días por semana

Se puede observar en la **Figura 2** que el 78.7% de personas realizan alguna actividad física, y de este porcentaje la **Figura 2.1** indica que el 31.7% es el porcentaje más alto en que estos dedican al menos 3 días a la semana para ejercitarse, mientras que el 21.3% no dedica tiempo para ello. Acorde a lo anterior, donde tan solo 189 de ellas realizan algún tipo de ejercicio, siendo esta una pregunta de múltiple respuesta, la **Figura 2.1** también muestra que la actividad más realizada es el cardio con 168 personas, seguido de ejercicios de fuerza con 153 personas.

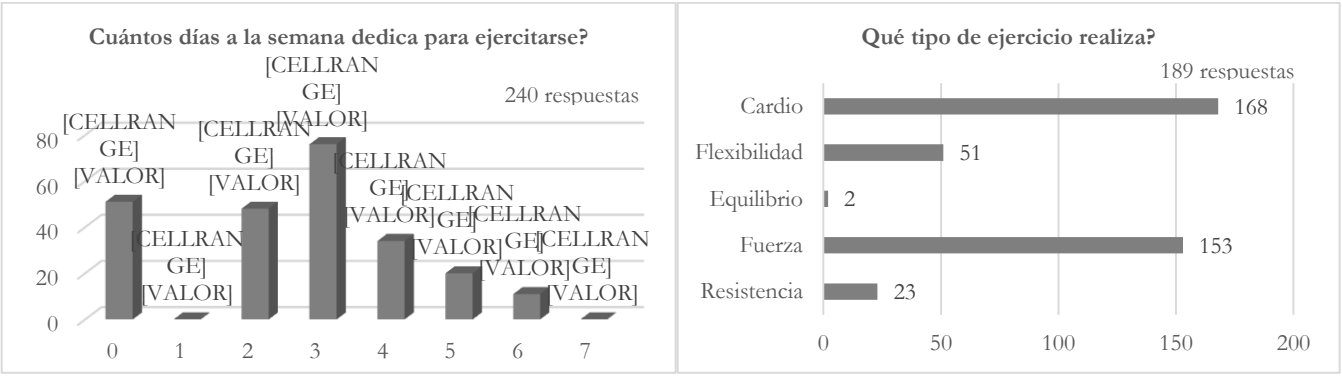


Figura 2.1. Tipo de ejercicio que se realiza y cantidad de días por semana.

3.3 Visita de algún parque de Cali

De acuerdo con la información suministrada por los encuestados, la **Figura 2.2** muestra que tan solo el 31.7% visita algún parque de la ciudad, mientras que un 68.3% no visita estos espacios, donde los más visitados son el parque el

ingenio, seguido del cerro de las tres cruces y el parque la flora.

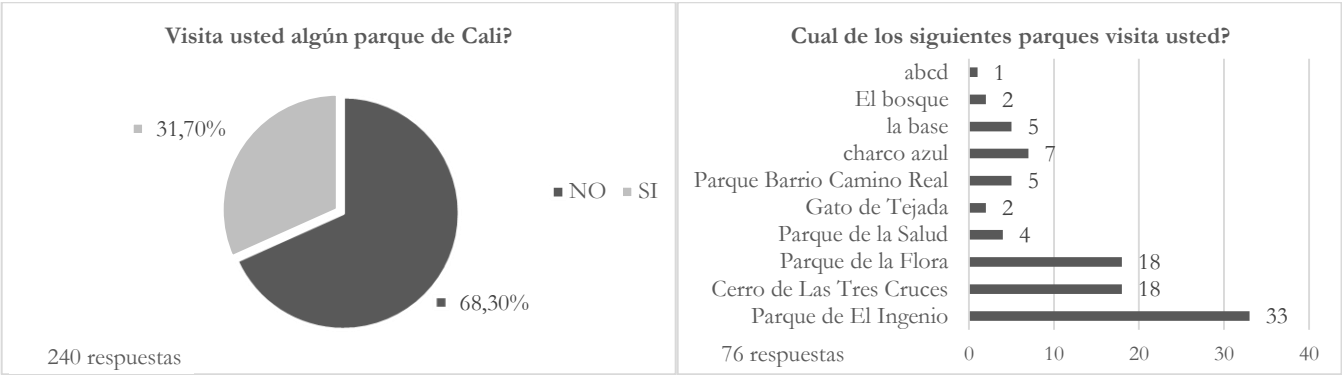


Figura 2.2. Visita de algún parque de Cali.

3.4 Seguimiento y control de entrenamiento

De acuerdo con la información suministrada por los encuestados, en la **Figura 2.3** se observa que tan solo el 19.2% cuenta con una aplicación móvil para llevar el seguimiento y control de su entrenamiento, este porcentaje corresponde a 46 personas de las 240 encuestadas, en donde la aplicación más usada es Fitness & Bodybuilding con un 32.6%, seguido de la aplicación Jefit con un 26.1%.

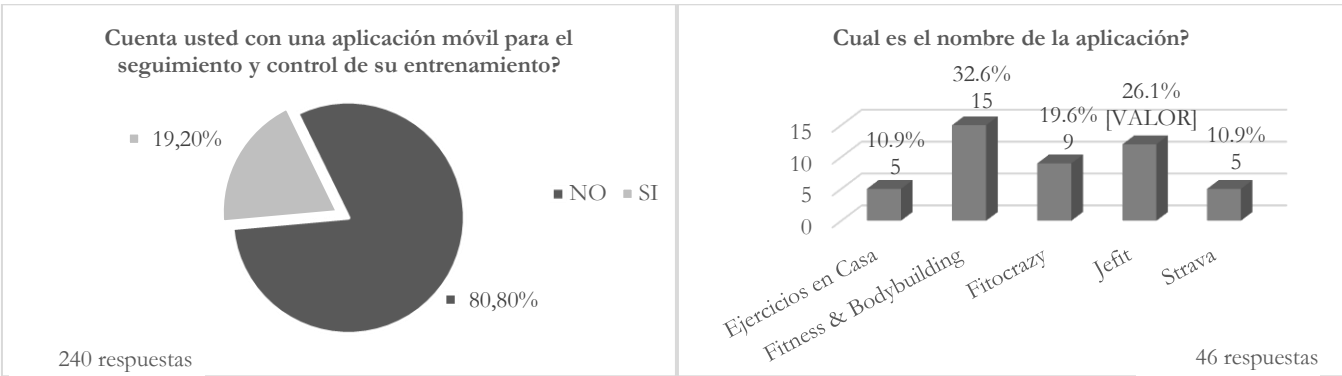


Figura 2.3. Seguimiento y control de entrenamiento.

3.5 Ubicación e interacción social

De acuerdo con las respuestas de los 240 encuestados, se puede observar en la **Figura 2.4** que al 93.8% les gustaría tener una aplicación que les permita conocer la ubicación de los senderos y parques de Cali. También se observa que al 93.3% les gustaría una aplicación que les permita interactuar con otros usuarios sobre rutinas, entrenamientos u opiniones de estos espacios.

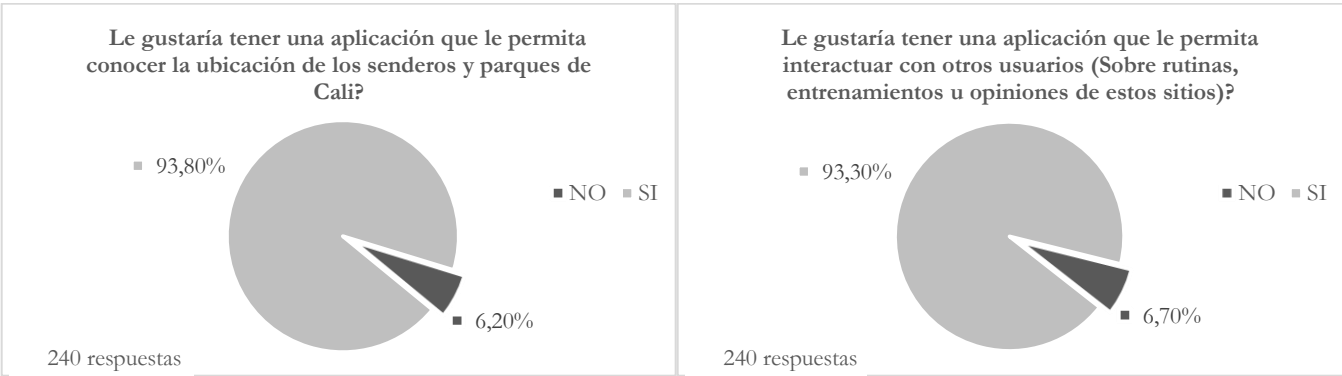


Figura 2.4. Ubicación e interacción social.

3.6 Utilidad de una nueva aplicación

De acuerdo al grupo de encuestados, en la **Figura 2.5** está el resultado con un 98.8% de los que creen que tener una aplicación de rutinas, interacción social y ubicación de estos espacios sería útil para promover la recreación y el deporte en la ciudad, mientras que el 1.2% considera que no sería de utilidad.

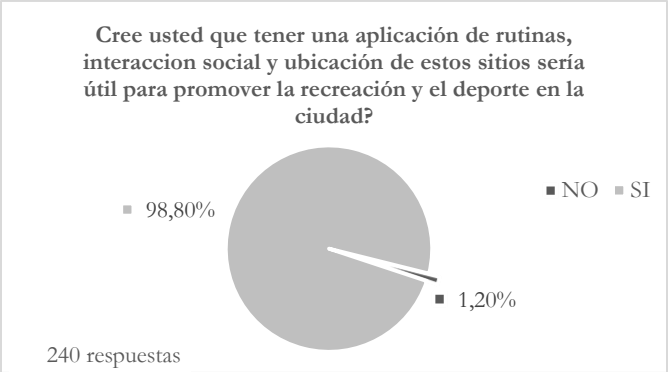


Figura 2.5. Utilidad de una nueva aplicación.

La información obtenida por parte de los encuestados anteriormente mencionada, permitió dar paso al diseño y estructura de la aplicación GymGo! Cali, una aplicación que contara con una interfaz dinámica que le permitirá al usuario no solo conocer la ubicación de estos espacios al aire libre, si no también conocer las máquinas que se encuentran en estos parques acompañadas de la información necesaria para hacer uso de más mismas, y posterior a eso encontrarán en la aplicación un espacio diseñado para la interacción social que les permita a los usuarios compartir sus opiniones, entrenamientos, o rutinas en estos sitios, esta aplicación tiene como finalidad promover la recreación y deporte en Cali.

El estudio realizado de las aplicaciones usadas por alguno de los encuestados y las similares a este proyecto ayudó a conocer más a fondo la funcionalidad de este tipo de aplicaciones, los sistemas operativos que se utilizan en la actualidad, el almacenamiento de datos, sus funciones principales y limitantes; todo esto permitió determinar las funcionalidades que brinda GymGo! Cali y el sistema con el que se implementó.

Existen muchos sistemas operativos usados para los teléfonos móviles, celulares inteligentes o tabletas, entre ellos hay dos que son los más usados y predominan en casi todo el mercado de la telefonía móvil; según Gartner, Inc. en el primer trimestre del año 2018 Android de Google y iOS de Apple son los sistemas operativos de los celulares que más se vendieron globalmente donde Android tuvo el 85% de las ventas, iOS el 14% y otros sistemas operativos como Symbian, Blackberry OS, Windows Phone tuvieron solo 1% de las ventas (Costello & Hippold, 2018).

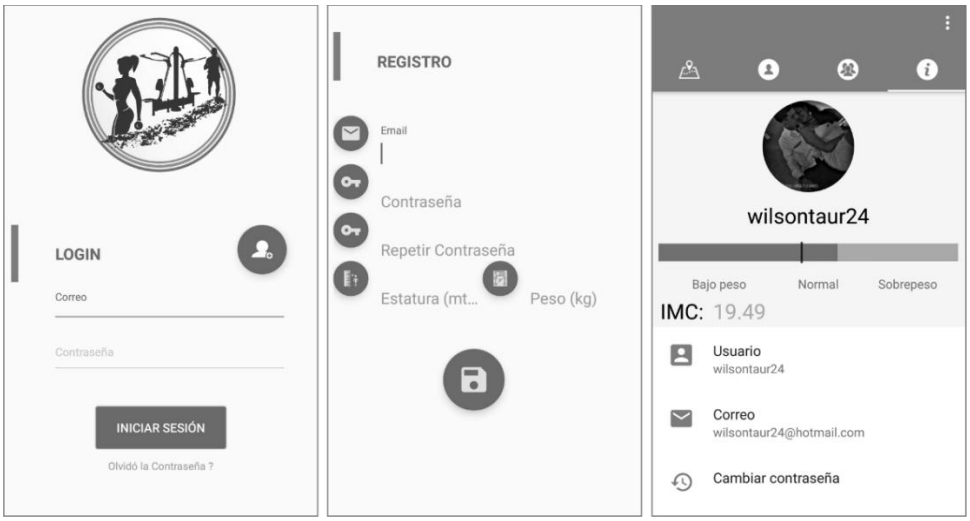
Android es un sistema operativo móvil basado en Linux actualmente desarrollado por la Open Handset Alliance, la cual es liderada por Google; es un sistema de código abierto creado en el año 2008 (Lazareska & Jakimoski, 2017). iOS es un sistema operativo que se basa en el Mac OS X para computadores de escritorio y portátiles de Apple, tales como iPhone, iPod Touch, iPad, AppleTV (Rouse, 2017).

La diferencia entre los sistemas operativos anteriormente mencionados radica en que iOS solamente funciona en dispositivos de Apple, en cambio Android funciona en marcas de celulares de otras compañías como Samsung, Huawei, ZTE, Xiaomi, entre otras (Amaya, 2013). Ya que en la actualidad Android es el sistema operativo más usado en los celulares de los ciudadanos, se determinó desarrollar GymGo! Cali como una aplicación Nativa para estos dispositivos y se adoptó Android Studio como el entorno de desarrollo integrado para su implementación.

El motor de base de datos seleccionado para la aplicación es el producto Realtime Database de FireBase, este se encarga de almacenar y sincronizar la información entre los usuarios y dispositivos en tiempo real a través de una base de datos NoSQL alojada en la nube. Firebase brinda soporte para el almacenamiento de datos y la autenticación de usuarios,

la funcionalidad es rápida y eficiente; después de integrar la aplicación móvil con Firebase, no se necesitó escribir código de fondo, administrar la infraestructura, ni usar un servidor (Cheng, 2017).

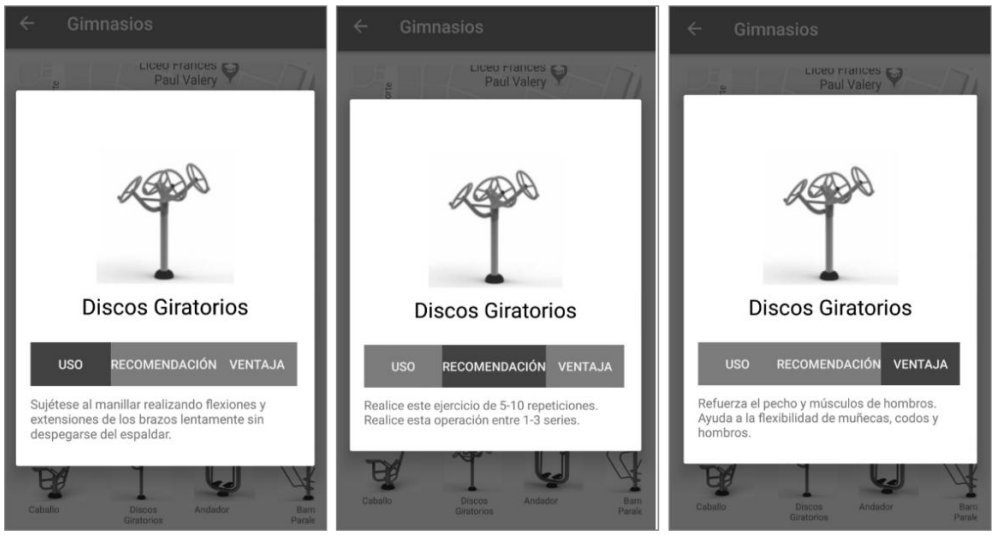
Para el diseño de la aplicación se tuvo en cuenta la información suministrada por encuestados y la obtenida mediante fuentes primaria y secundaria, la cual permitió describir los usos adecuados de las máquinas y la asignación de rutinas usando como indicador principal el IMC (Índice de Masa Corporal), para su elaboración. Como requisito el usuario en la pantalla principal debe seleccionar el ícono de registro el cual se observa en la **Figura 3(a)**, luego debe suministrar la información necesaria que se muestra en la **Figura 3(b)** para que la aplicación realice el respectivo cálculo de IMC el cual se puede observar en su perfil como lo muestra la **Figura 3(c)**, este IMC no solo determinará el tipo de ejercicio que debe realizar, sino también una serie de rutinas conformadas por etapas, en estas se encuentran los diferentes tipos de máquinas y la cantidad de series recomendadas para alcanzar el índice de masa corporal adecuado.



(a) Inicio de Sesión. (b) Registro de usuario. (c) Perfil de usuario.

Figura 3. Registro y cálculo de índice de masa corporal (IMC).

La aplicación móvil cuenta con un módulo compuesto por tres conjuntos de rutinas (bajo peso, peso normal y sobrepeso) de acuerdo al IMC de cada persona que se puede observar en la **Figura 3(a)**, las mismas contienen tres niveles; la aplicación también cuenta con una guía de instrucciones para el adecuado uso de las máquinas como se observa en la **Figura 4(a)**, a su vez proporciona recomendaciones y ventajas según la máquina seleccionada como se ilustra en la **Figura 4(b)** y **Figura 4(c)** respectivamente. Según la entrenadora Érika Segale, lo más bonito de estas máquinas es que lleva a las personas hacer el ejercicio correctamente, ya que se va a cargar el propio peso corporal (Gente, 2015), lo cual indica que el uso de estas máquinas permite al usuario trabajar armónicamente sus músculos y articulaciones.



(a) Uso. (b) Recomendación. (c) Ventaja.

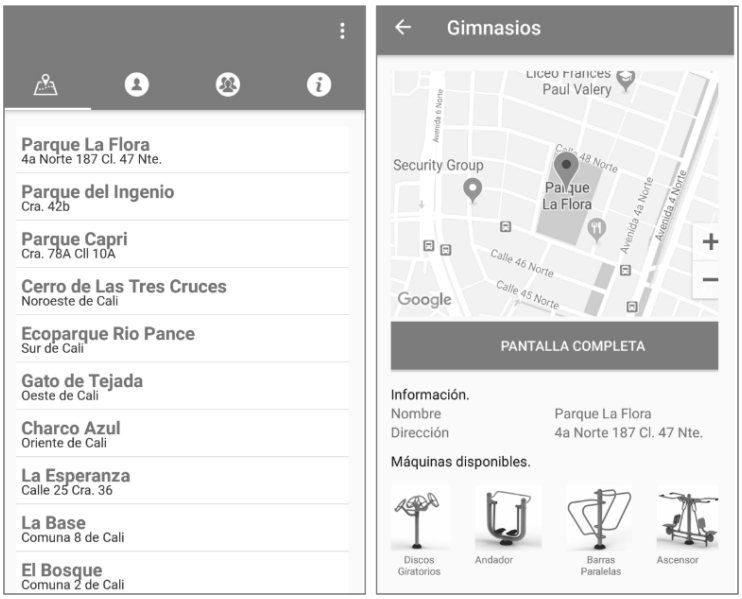
Figura 4. Instrucciones de uso de las máquinas.

Antes de usar las máquinas es necesario realizar un pequeño calentamiento, en el que, además de preparar las articulaciones y los grupos musculares, deberá adecuar el ritmo cardiaco y el ritmo respiratorio a los ejercicios que se van a realizar después (Feijo, 2018). Los usuarios deben conocer que el descanso también conocido como la dieta es muy importante para obtener mejores resultados, ya que permite que el cuerpo trabaje de manera equilibrada evitando que se presenten posibles patologías (Díaz, 2013); para adquirir un tipo de habito alimenticio se debe consultar a un profesional, pues es quien proporcionará una guía nutricional adecuada.

Ubicar estos sitios en un mapa permite que los usuarios sepan con claridad cuál es el sendero o bioparque más cercano, para ello la aplicación muestra en una ventana la lista de estos espacios con su respectivo nombre y el barrio en donde se encuentran ubicados (Ver Figura 5); los usuarios pueden seleccionar cualquiera de estos bioparques para conocer el detalle que muestra en el mapa y las distintas máquinas que se pueden encontrar con la descripción y la explicación de su uso.

Google Maps es un servicio de localización usado por la mayoría de personas en todo el mundo para encontrar sitios que se necesiten en el momento, ya sea visualizar información de estos, calcular distancias y trazar ruta (Mehboob, y otros, 2017). Los gimnasios de las ciudades se pueden encontrar en este sistema de localización que muestra la información básica de esos sitios, pero solo se conoce la información de gimnasios privados, mientras que los gimnasios al aire libre no son tenidos en cuenta.

Para poder que los mapas de los sitios públicos sean visibles se activó el componente Geocoding API de Google Maps el cual se encarga de convertir una dirección de calle en coordenadas geográficas (latitud y longitud) las cuales dan el punto exacto de ubicación mostrado al usuario (Zervaas, 2008); la **Figura 5** muestra que GymGo! Cali, apoyado de este servicio de localización permite identificar y ubicar los senderos y bioparques que se en encuentran en Cali.



(a) Lista de bioparques y senderos. (b) Información del sitio elegido.

Figura 5. Ubicación de los bioparques y senderos en un mapa.

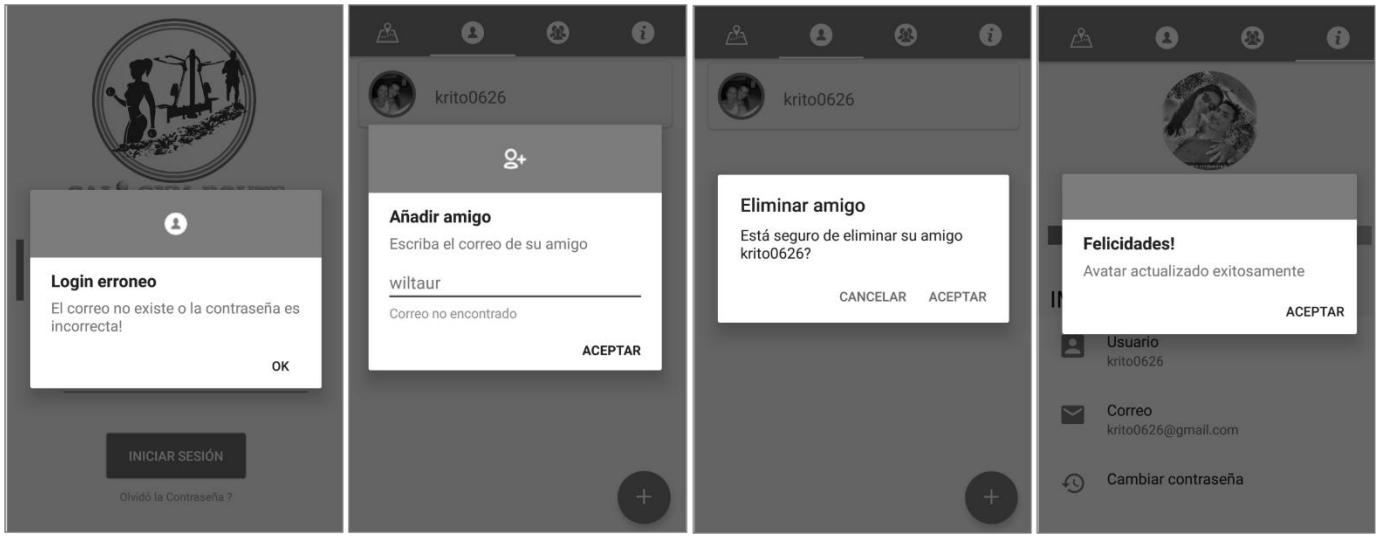
Dentro de la aplicación los usuarios tienen la opción de crear grupos sociales, donde podrán acceder a la ventana desarrollada para la interacción social la cual se observa en la **Figura 6(a)**, allí pueden buscar el usuario con quien quieren hablar y agregarlo a su lista de amigos, también tienen la posibilidad de entablar conversaciones con otras personas como se muestra en la **Figura 6(b)**; En el desarrollo de este componente se implementó RivChat, que es una aplicación demo para Android que usa el servicio de Google Firebase y ayuda a que los mensajes se entreguen en tiempo real con las respectivas notificaciones. Este demo también fue implementado por la aplicación HaloTalk que se encuentran disponible para descargar gratuitamente en Play Store de Google, su principal función es la mensajería y sirve para que los usuarios puedan agregar amigos, compartir fotos y Emojis con el chat ilimitado (Kapoor, 2018).

(a) Grupos sociales. (b) Chat entre dos personas.

Figura 6. Componente de interacción social.

Una vez realizada la programación de todos los módulos de la aplicación, se integraron y se comprobó que funciona correctamente mediante las pruebas de unidad e integración, se verificó la conexión con la base de datos que funciona sin problemas; esto se validó con dos versiones de sistema operativo Android en máquinas virtuales y en celulares físicos; por último, se verificó que el acceso a la aplicación es controlado con autenticación segura de usuarios. La aplicación cuenta

con una serie de alertas las cuales permitieron validar la funcionalidad al acceder a cada uno de los componentes, algunos de estos se muestran en la **Figura 7**, como el ingreso y registro en la aplicación, al momento de agregar o eliminar un usuario, al realizar el cambio de la foto de perfil, entre otros; estas alertas permiten el correcto uso de la aplicación y evitan inconsistencia en los datos y que la aplicación se detenga inesperadamente.



(a) Error de inicio de sesión. (b) Alerta de usuario no encontrado. (c) Mensajes de confirmación. () Mensajes informativos.

Figura 7. Pruebas de usabilidad de la aplicación.

4. CONCLUSIONES

Hacer uso de estos espacios en compañía, brinda beneficios a la salud física y mental, y también de esta manera se contribuye a la sociedad promoviendo la recreación y el deporte mediante el uso de una aplicación que brinda un espacio para la interacción social y el uso adecuado de las máquinas.

La aplicación móvil permite ubicar y conocer los senderos y parques que están diseñados para realizar actividad física, de esta manera aporta a los usuarios bienestar personal, puesto a que una persona que tenga la mente despejada puede realizar sus actividades con mucha más eficiencia que una con estrés, es por ello que las personas buscan una distracción ya sea compartiendo con otras, practicando algún deporte o simplemente visitando un parque o sendero.

Hacer uso de la aplicación móvil como guía o instructivo, hará más práctico y económico la realización de actividad física o deporte; y a su vez contribuye a conocer el uso apropiado de las máquinas que se encuentran en estos espacios públicos, evitando efectos adversos y/o posibles lesiones.

GymGo! Cali, por medio de sus componentes interactivos les permite a los usuarios tener una rutina diaria adecuada al índice de masa corporal, en el que se encuentra de cada uno de ellos, ayudando a conseguir resultados satisfactorios tanto físicos como mentales; a su vez promueve la actividad física, la disciplina y los hábitos saludables, mejorando así la calidad de vida de los caleños que hagan uso de esta aplicación.

REFERENCIAS

Alomías, F. (18 de Octubre de 2011). *Administración Municipal puso en funcionamiento el primer parque biosaludable de la ciudad.* Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de Alcaldía de Santiago de Cali: http://www.cali.gov.co/alcaldenlinea/publicaciones/42283/administracin_municipal_puso_en_funcionamiento_el_primer_parque_biosaludable_de_la_ciudad/

Amaya, Y. (2013). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. *Revista de Tecnología, Journal Technology.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de

https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6041502.pdf

Arias, P. I. (2015). Impacto de la actividad física en la prevención y manejo de la enfermedad cardiovascular. *CES Movimiento y Salud, III*(1), 23-24. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de http://revistas.ces.edu.co/index.php/movimientoysalud/article/download/3449/pdf

Carvajal, J. (10 de Mayo de 2016). *Caleños ya tienen gimnasios públicos*. Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de Realidad 360: https://realidad360.com/calenos-ya-tienen-gimnasios-publicos/

Chang, L. (11 de Abril de 2012). *Top 6 Exercise Excuses and How to Beat Them*. Recuperado el 3 de Mayo de 2019, de WebMD: http://www.webmd.com/fitness-exercise/guide/the-top-6-exercise-excuses-and-how-to-beat-them#2

Cheng, F. (2017). *Build Mobile Apps with Ionic 2 and Firebase: Hybrid Mobile App Development*. New Zealand: Apress. Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de https://www.apress.com/la/book/9781484227374#otherversion=9781484227367

Costello, K., & Hippold, S. (29 de Mayo de 2018). *Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Returned to Growth in First Quarter of 2018*. Recuperado el 30 de Abril de 2019, de Gartner: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-05-29-gartner-says-worldwide-sales-of-smartphones-returned-to-growth-in-first-quarter-of-2018

Delgado, M. (15 de Septiembre de 2015). *¡Somos una Casa de Talentos y Oportunidades!* Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de Moore Venezuela: http://www.moore.com.ve/article/94/%C2%A1Somos-una-Casa-de-Talentos-y-Oportunidades!

Díaz, D. (1 de Marzo de 2013). *Lo que necesitas saber del entrenamiento para hipertrofiar (II)*. Recuperado el 3 de Mayo de 2019, de Vitónica: https://www.vitonica.com/musculacion/lo-que-necesitas-saber-del-entrenamiento-para-hipertrofiar-ii

Feijo, J. (2018). *Guia para utilizar un parque biosaludable*. Diputación de Toledo. Castilla: Diputación de Toledo. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de http://www.alganda.org/webalganda/wp-content/uploads/2018/02/GuiaBiosaludable_alganda.pdf

Gente. (13 de Octubre de 2015). Entrenamiento en gimnasios biosaludables. *El Universo*, págs. 1-2. Recuperado el 3 de Mayo de 2019, de https://www.eluniverso.com/vida-estilo/2015/10/13/nota/5180354/entrenamiento-gimnasios-biosaludables

Guzmán, J. A. (06 de Diciembre de 2016). *Crean aplicación para realizar ejercicios al aire libre en Medellín*. Recuperado el 30 de Abril de 2019, de Universidad Nacional de Colombia: https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/facultad/1408-crean-aplicacion-para-realizar-ejercicios-al-aire-libre-en-medellin

Kapoor, M. (1 de Enero de 2018). *HaloTalk*. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de HaloTalk: https://halotalkapp.wordpress.com/

Kumar, A. (16 de Abril de 2018). *Best Workout Apps & Health Apps for Android & iPhone*. Recuperado el 29 de Abril de 2019, de ETechHunt: https://etechhunt.com/best-workout-apps-health-apps-for-android-iphone-2018-1436/

Lazareska, L., & Jakimoski, K. (28 de Octubre de 2017). Analysis of the Advantages and Disadvantages of Android and iOS Systems and Converting Applications from Android to iOS Platform and Vice Versa. *American Journal of Software Engineering and Applications, VI*(5), 116-120. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de http://article.sciencepublishinggroup.com/pdf/10.11648.j.ajsea.20170605.11.pdf

Mackey, D. (23 de Mayo de 2015). *Strava Review*. Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de Outdoor gear lab: https://www.outdoorgearlab.com/reviews/biking/bike-computer/strava

Mehboob, F., Abbas, M., Rehman, S., Khan, S., Jiang, R., & Bouridane, A. (2017). Glyph-based video visualization on Google Map for surveillance in smart cities. En F. Mehboob, M. Abbas, S. Rehman, S. Khan, R. Jiang, & A. Bouridane, *EURASIP Journal on Image and Video Processing* (págs. 3-4). Islamabad: Springer. Recuperado el 30 de Abril de 2019, de https://link.springer.com/article/10.1186/s13640-017-0175-4

Mei, D. (21 de Abril de 2018). *UX Case Study on Jefit: A Popular Bodybuilding and Workout Logger*. Recuperado el 25 de Abril de 2019, de Muzli: https://medium.muz.li/ux-case-study-on-jefit-a-leading-weightlifting-and-fitness-app-ae1c1fcf6351

Melo, L., Abreu, J., & Silva, T. (2014). Mobile Applications for Natural Parks: Guidelines Study for the Development of a Mobile Device Application. En J. Varajão, M. Cunha, N. Bjørn-Andersen, R. Turner, D. Wijesekera, R. Martinho, & R. Rijo, *CENTERIS 2014 - Conference on ENTERprise Information Systems / ProjMAN 2014 - International Conference on Project MANagement / HCIST 2014 - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies* (Vol. 16, págs. 263-268). Aveiro, Portugal: Elsevier Ltd. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017314003181

Musclesherpa. (4 de Mayo de 2018). *The Fitocracy App Review*. Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de Muscle Sherpa: https://musclesherpa.com/the-fitocracy-app-review/

OMS. (1 de Febrero de 2018). *Actividad física*. Recuperado el 29 de Abril de 2019, de Organización Mundial de la Salud: http://origin.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/

Oxagile. (5 de Febrero de 2014). *Waterfall Software Development Model*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de Oxagile: https://www.oxagile.com/article/the-waterfall-model/

Riol, E. (19 de Octubre de 2018). *Automatización de pruebas con Puppeteer*. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de En mi local funciona:

https://enmilocalfunciona.io/automatizacion-de-pruebas-con-puppeteer-se-acaba-la-hegemonia-de-selenium/

Rouse, M. (1 de Enero de 2017). *Apple iOS*. Recuperado el 25 de Abril de 2019, de TechTarget: http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/iOS

Sánchez, D. (11 de Septiembre de 2018). *Qué es UML: Unified Modeling Language*. Recuperado el 29 de Abril de 2019, de Open Webinars: https://openwebinars.net/blog/que-es-uml-unified-modeling-language/

Shahzad, Z. (23 de Abril de 2017). *If You Are Looking For A Healthy Lifestyle And Are Having Trouble Doing So-These Are The Must Fitness Apps To Try*. Recuperado el 30 de Abril de 2019, de Wccftech: https://wccftech.com/healthy-lifestyle-fitness-apps-try/

Temprano, S., & Aguilar, M. (23 de Febrero de 2017). *¿Por qué es mejor hacer deporte al aire libre?* Recuperado el 29 de Abril de 2019, de Bootcamp: http://www.bootcampretiro.com/es/deporte-al-aire-libre/

Trujillo, J. L. (1 de Febrero de 2015). *Proyecto de instalación de circuitos biosaludables en espacios públicos de la ciudad*. Recuperado el 30 de Abril de 2019, de Jerez: http://www.jerez.es/fileadmin/Documentos/Departamento_de_Contratacion2010/Contratacion_2015/PLIEGO_TECNICO_BIOSALUDABLES.pdf

Vargas, S. (13 de Mayo de 2016). La actividad física en el parque biosaludable como medio para el mejoramiento de la condición física en una población de mujeres entre los 40 y 60 años, del barrio libertador del municipio de guateque - boyacá. *Trabajo de grado*, 62-65.

Zapata M., J. (09 de Abril de 2019). *Importante inversión de la administración Armitage en parques y zonas comunes de Cali*. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de Alcaldía de Santiago de Cali: http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/146846/importante-inversion-de-la-administracion-armitage-en-parques-y-zonas-comunes-de-cali/

Zervaas, Q. (2008). Integrating Google Maps. En Q. Zervaas, *Practical Web 2.0 Applications with PHP* (págs. 469-517). Adelaide, South Australia: Apress. Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de https://www.apress.com/gp/book/978159059906