

App móvil para Android que informa a los ciclomontañistas su ubicación y registros

*Yuri Nieto**

Resumen

Los dispositivos móviles constituyen cada vez más una realidad que ofrece al usuario, en un mismo y reducido aparato, funciones de comunicación y procesamiento de datos que van mucho más allá de las simples llamadas telefónicas o la ejecución de aplicaciones básicas. El presente proyecto busca conocer y comprender las características y el funcionamiento de una nueva aplicación que permitirá a los ciclomontañistas localizar a los contactos mediante mapas, conocer información detallada de su ubicación y compartir fotos de los lugares que visita.

Palabras clave: colaboración distribuida, interacción, ubicación

Abstract

Mobile devices are increasingly a reality that offers the user, in a single device, communication and data processing functions that go far beyond simple telephone calls or the execution of basic applications. This project seeks to know and understand the characteristics and functioning of a new application that will allow cyclists to locate contacts through maps, learn detailed information about their location and share photos of the places they visit.

Keywords: Crowdsourcing, Interaction, Location

* Corporación unificada de educación superior (CUN), Colombia. Contacto: yuri_nieto@cun.edu.co

Introducción

El presente proyecto da a conocer una aplicación móvil para la plataforma Android que sirve para informar a los ciclomontañistas su ubicación y los registros de los diferentes recorridos han realizado. Para esto, en este estudio se incluirá la implementación de la metodología *crowdsourcing*, la cual facilitará la autoalimentación de la base de datos, dado que los mismos usuarios registran su información. Esta herramienta ayudará a proporcionar la información y alimentará la base de datos que hasta ciertos parámetros se mantendrá abierta para que los usuarios puedan cargar la información de forma libre. También se buscará demostrar su utilidad como herramienta práctica para implementar en distintos ambientes geográficos.

El proceso de este proyecto será la guía para la creación de la aplicación móvil que informará la ubicación, los registros y demás características que se complementarán dentro de esta herramienta de fácil uso y de enormes utilidades para los usuarios. Con la metodología RUP (Díaz, 2013) se pretende que la app se adapte a las necesidades del cliente, ya que es muy importante interactuar con él. El *crowdsourcing* como herramienta de gestión permitirá la organización de tareas y trabajos y, además, tiene la ventaja de proporcionar una gran cantidad de ideas para mejorar la aplicación (Galmes y Borja, 2012).

Se creará, pues, una innovadora manera de recorrer los diferentes caminos de Colombia que dotará a nuestros *smartphones* de una agradable y confiable aplicación que mostrará, con detalles visuales e interactivos, sitios y lugares que tal vez muy pocos conozcan, y promoverá de forma directa el deporte, especialmente el ciclismo,

deporte con que cuenta actualmente con un gran auge en nuestro país.

Con esta aplicación móvil, el usuario podrá monitorear todo su trayecto sin importar la distancia que pueda recorrer, controlar con mucho detalle de su camino –del que podrá visualizar las diferentes altimetrías, la temperatura, el tiempo registrado desde el inicio hasta la culminación de su travesía, la distancia en kilómetros o millas y la velocidad de desplazamiento del ciclista-. Se trata de una aplicación muy completa porque, además, de brindar todos los servicios anteriormente mencionados, también contará con el método *crowdsourcing* que ayudará al usuario a interactuar y retroalimentar la aplicación; en efecto, lo mejor que puede proponer una aplicación para asegurar la apropiación de sus ventajas por parte de los usuarios es invitarlos a ser partícipes directos de su construcción.

Esta aplicación móvil para Android, al tratarse de una aplicación de libre distribución (Stallman, 2004), contará con los aportes geográficos que envíen los usuarios. Este hecho hará de esta una aplicación muy completa, pues, al ser administrada por la central, contará con niveles de seguridad que crearán filtros de información para verificar y controlar los posibles materiales sensibles que puedan afectar a los usuarios. Es una aplicación creada por y para usuarios del ciclismo y contará con todo lo que ellos requieren para sus nuevas aventuras. Ahora bien, para ello se deben integrar un conjunto de tecnologías, entre estas, los dispositivos móviles y su amplia gama de funcionalidades.

Los dispositivos móviles actuales permiten acceder a un gran número de sistemas de información en cualquier momento y lugar. En esencia,

configuran un nuevo concepto tecnológico que comprende un conjunto de personas comparten información con un objetivo común (ocio o trabajo) y que permite recaudar en poco tiempo un acervo enorme de datos de interés para sus consumidores. Este hecho abre un mercado de información muy útil para las empresas, las cuales pueden desarrollar aplicaciones o campañas publicitarias a partir de unos datos totalmente gratuitos. En las redes sociales, son los mismos usuarios quienes introducen la información, gesto con el que ayudan a capturar las nuevas tendencias y modas de las personas, así como a determinar la aceptación que podría tener un producto incluso antes de ser lanzado al

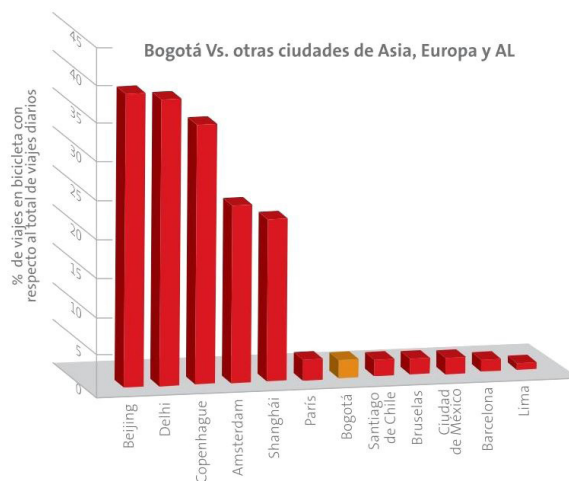
mercado. Los avances tecnológicos han permitido transformar los dispositivos para acceder a internet, con el objetivo de llevar la información a todos los usuarios en cualquier momento y en cualquier lugar. La elevada penetración de la telefonía móvil en el mercado colombiano ha llevado a que los dispositivos móviles sean quizás el equipo de más uso por parte de los usuarios. A todo el mundo le gusta viajar, ver mundo, conocer nuevos lugares, saber acerca de ciudades desconocidas y monumentos famosos, convivir con otras culturas y observar su forma de vida: intentar ser como Ámsterdam y que en las calles haya más bicicletas que autos.

Relación del trabajo

Fundamentalmente, la idea detrás de la aplicación es facilitarle la vida al usuario a la hora de consumir información cuando esté fuera de su entorno habitual. Actualmente, podemos observar que existe un alto incremento de las personas que montan bicicleta en las capitales de América

Latina, donde habitualmente la proporción de uso cotidiano de la bicicleta era muy baja. Bogotá, por ejemplo, en poco tiempo se ha convertido en una ciudad que ha ampliado el margen de este porcentaje.

Figura 1. Estadística del uso de bicicleta

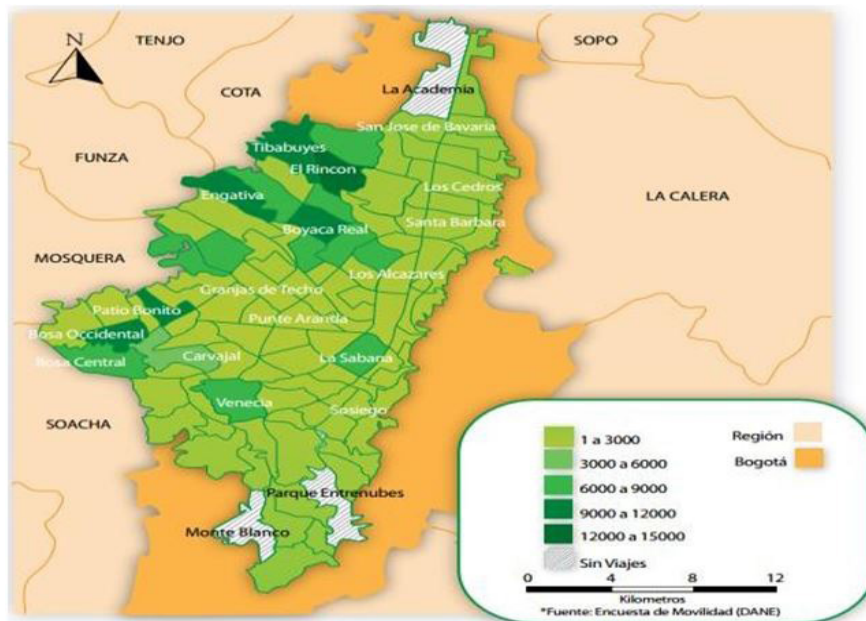


Fuente: Cámara de Comercio (2009, p. 22)

Como una manera de realizar una aproximación a la caracterización de los usuarios cotidianos de la bicicleta en la ciudad, la Cámara y Comercio

realizó una encuesta en las cuatro localidades que presentan mayor número de ciclistas.

Figura 2. Influencia de la movilidad en bicicleta en Bogotá



Fuente: Cámara de Comercio (2009, p. 24)

En esta encuesta se destaca el género masculino como el que más hace uso cotidiano de la bicicleta. Del total de encuestados, el 86 % son hombres, lo cual muestra la necesidad de generar condiciones más seguras y amables para promover que también las mujeres y los niños acostumbren a utilizar la bicicleta como medio de transporte. La última encuesta conocida sobre los usuarios de la bicicleta, efectuada para el Plan Maestro de las Ciclorrutas 12, mostró para el año 1999 que un 95 % de los usuarios eran hombres, la mayor parte de ellos entre los 21 y los 30 años (41 %) y entre los 31 y 40 años (26 %), mientras que solo un 12 % era mayor de 40 años y un 21 % menor de 20 años (DIMPE, 2013).

En el mundo tecnológico se puede encontrar un número amplio de aplicaciones que ofrecen

servicios similares, algunas cobrando algún valor y otras de forma libre, aunque, para este último caso, con el agravante de tener que soportar publicidad con demasiada frecuencia, lo que atiborra los *smartphones* de archivos temporales que con el pasar del tiempo ocasionan un bajo rendimiento del aparato. Aquí se podrán comparar distintas formas de controlar nuestro rendimiento y despertar el espíritu competitivo que poseemos; se tratará de una aplicación que se ajustará a nuestros requerimientos y generará un propio concepto de lo que quiere el usuario en particular.

Todos los estudios nacionales e internacionales coinciden en que la bicicleta es el modo de transporte que da mayores satisfacciones en el desplazamiento habitual. El usuario de automóvil vive

con frecuencia momentos de estrés, causados por las carreteras atascadas, y en ocasiones de ira, relacionados con pequeñas disputas por el espacio con otros conductores. La movilidad activa (bicicleta y andar), en cambio, ofrece un mayor bienestar subjetivo. Para recorrer distancias inferiores a siete u ocho kilómetros, la bicicleta debe privilegiarse como alternativa transporte individual por parte de los municipios (Cámara de Comercio de Bogotá, 2009, p. 12).

A continuación, se relaciona una serie de aplicaciones que proporcionan servicios similares y que aunque no satisfacen en su totalidad las expectativas de los usuarios, de una u otra manera forman parte del gran círculo de herramientas adecuadas para los ciclistas:

Strava: esta aplicación registra ciertos caracteres del recorrido del ciclomontañista, aunque es muy limitada, ya que solo permite subir hasta un máximo de cinco rutas por mes en su versión libre –si desea añadir más, el usuario debe hacerse con una cuenta PRO–. El otro problema que presenta es que por el momento casi la totalidad de rutas y recorridos están diseñados para los Estados Unidos, por lo que, a no ser que viva allí, el usuario tendrá que conformarse con entrar en las listas globales de clasificación y empezar a subir sus propias rutas.

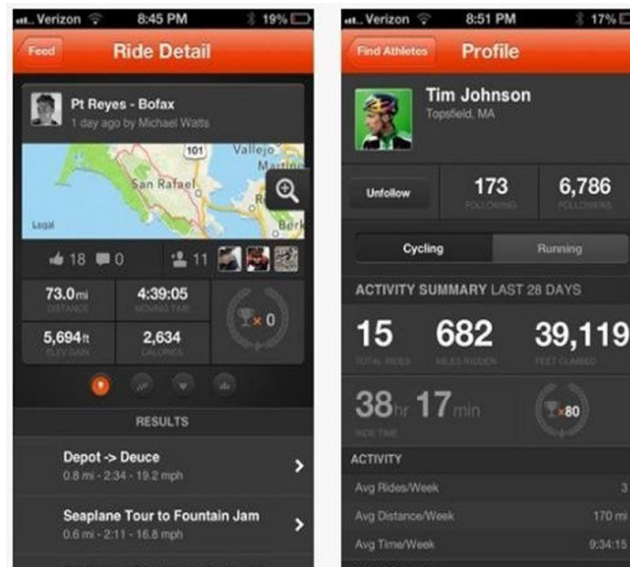
Runtastic Road Bike GPS: es una aplicación desarrollada exclusivamente para iPhone, lo que

sugiere que se apenas un sector muy limitado en Latinoamérica y Colombia puede hacer uso de ella (Otero, mayo 2017). Su GPS registra las salidas en bicicleta, carreras y excursiones, monitorea el progreso del entrenamiento y compara el rendimiento con otros usuarios.

Road Bike Pro de Runtastic: se trata de una aplicación para Android y Apple que aporta un torrente de información que incluso puede resultar excesivo para los que solo pedalean de vez en cuando: seguimiento GPS, medición de distancia, duración, velocidad, calorías quemadas, tablas de velocidad, desniveles y ritmo cardíaco, reproductor de música integrado, historial de entrenamiento, clima, todo tipo de mapas, entre otros. La versión de pago cuesta 4,99 euros, aunque hay una gratis más básica y recomendable, al menos para empezar.

Bike Brain: con la ayuda de un GPS es capaz de indicar exactamente la ubicación; además, brinda información detallada acerca de velocidad, distancia, vueltas o intervalos. Puede ser de uso exclusivamente deportivo, aunque también es de utilidad para cualquier bicisusuario de la ciudad, pues muestra cuanto dióxido de carbono se ahorra al usar la bicicleta para desplazarse en lugar de un vehículo motorizado. Esta aplicación está disponible de forma gratuita en la App Store para iPhone; sus funcionalidades se pueden ampliar si se paga un costo extra.

Figura 3. Interfaz gráfica de la aplicación Bike Brain



Fuente: elaboración propia

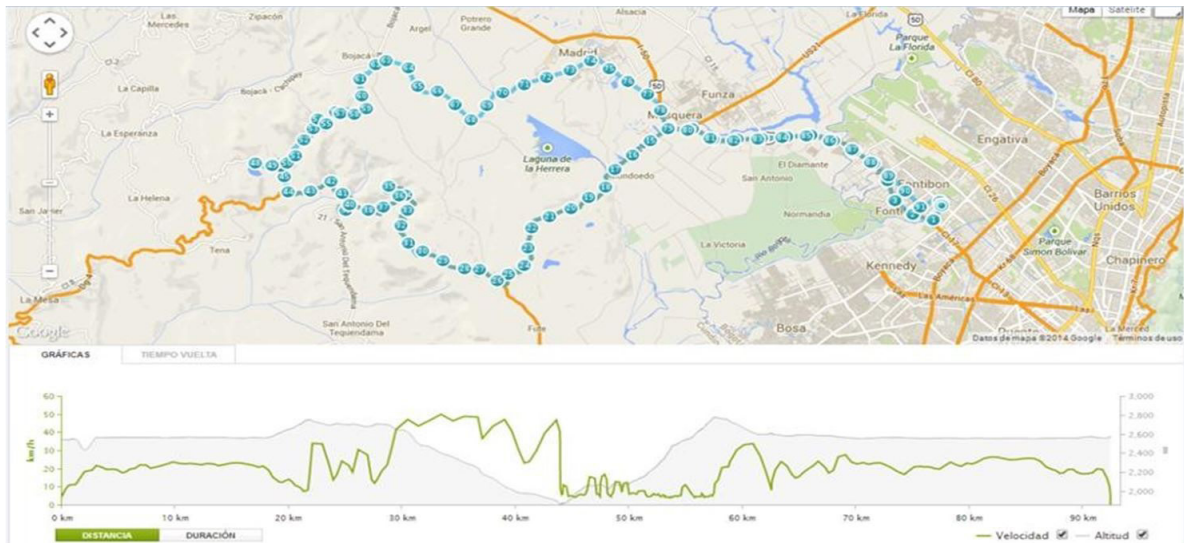
iBiker: se trata de una aplicación muy completa y con gran función social que muestra mediante un GPS la distancia recorrida; así como la ruta, también indica el tiempo, la velocidad y se puede sincronizar con varios accesorios como el monitor de ritmo cardíaco para conocer con exactitud la intensidad del entrenamiento y las calorías quemadas. Además, puede integrarse con páginas con múltiples funcionalidades como Fitbit, MyFitnessPal, RunKeeper, entre otras, y también puede sincronizarse con Facebook y Twitter. Es una aplicación no solo para el ciclismo propiamente dicho, sino también para actividades en interior con la bicicleta como el *spinning*. Es gratuita y está disponible para iPad e iPhone en iTunes.

La aplicación que aquí proponemos será lanzada para Android y se dedicará especialmente a todos aquellos que quieren planear su ruta con anticipación, verificar el estado del tiempo, tener clara la distancia que hay de un punto a otro. Asimismo, antes de iniciar el recorrido, esta

aplicación le ayudará al ciclista con su preparación mental y durante su recorrido le proporcionará datos exactos para que controle y supervise personalmente su nivel de competencia.

Por bosques con cuestas empinadas, descensos muy rápidos y caminos angostos, los ciclomontañistas realizan circuitos exigentes, hecho posibilitado por la congelación de sus bicicletas, ya que cuentan con resistentes sistemas de suspensión. Llegar a la meta en el menor tiempo posible después de superar obstáculos naturales o artificiales de diversas dificultades técnicas es uno de los objetivos de esta práctica deportiva. El *downhill* es una carrera individual contra el tiempo llena de emoción, valentía y cantidades increíbles de adrenalina; así como los profesionales, el usuario empírico también asume retos. Este es uno de los motivos que sustenta nuestra aplicación móvil, creada para beneficio de los ciclistas en general al mostrar, por ejemplo, recorridos como el que se detalla a continuación:

Figura 5. Recorrido y altimetría de muestra en Cundinamarca



Fuente: elaboración propia

Justificación

Para la consecución de los objetivos consignados en la propuesta del proyecto, se decidió seguir la metodología presentada en el proceso unificado de desarrollo, con el apoyo de personal idóneo en creación y diseño de *software*, y hacer énfasis en las actividades de análisis, diseño e implementación. Al tener en cuenta los requisitos presentados, se les dará prioridad para la implementación en casos de uso (Ceria, 2012) relacionados con la creación de partes en el sistema, por encima de aquellos que involucren su eliminación o modificación. Así mismo, también se les dará prioridad a los casos de uso determinados para la activación, creación o administración por parte de los usuarios de la aplicación.

Los despliegues de los componentes del prototipo se harán sobre el sistema operativo Android en distintas versiones, de tal forma que la capacidad del sistema operativo sea congruente y compatible con la aplicación. Con el desarrollo de la aplicación para *mountain bikers* en ambiente

Android se logrará el refuerzo de la representación de zonas geográficas a través de la metodología *crowdsourcing*, con una estrategia diferente mediante el uso del celular y la interacción con el *software*. De esta manera, el ciclomontañista no solamente realizará ejercicios de forma convencional, sino por medio del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al combinar y dirigir este tipo de prácticas hacia los avances tecnológicos.

Se debe considerar que para el desarrollo de la aplicación para ciclomontañistas inicialmente solo serán tenidos en cuenta usuarios de categoría libre, es decir, aquellos que inician en el campo de esta práctica deportiva. Esta decisión obedece al contenido que estos puedan aportar para enriquecer la base de datos de la aplicación, la cual contará con la ayuda de especialistas que prepararán diferentes estrategias de alimentación en bases de datos para el desarrollo del *software*.



Para la implementación y uso de esta herramienta es necesario poseer un mínimo de conocimientos prácticos en el uso del celular por parte del usuario, ya que será él, en la mayoría de los casos, quien motive y promueva la utilización del *software*, así como sobre su orientación en la situación en que alguna duda pueda presentarse.

Cabe destacar que esta herramienta será un complemento para el acercamiento turístico y que en ningún momento pretenderá ser sustituto de las compañías especializadas en guías o recorridos geográficos. Por ello, se aspira a que se convierta en un refuerzo y un recurso libre y abierto a nuevos cambios y opiniones.

No se van a utilizar tecnologías multimedia como Flash para la presentación del prototipo al usuario final, sino interfaces gráficas de usuario planas pero usables. Se van a tener en cuenta para el diseño del prototipo consideraciones de *clustering* (Millán, 2010) –para identificar personas con hábitos similares– de los diferentes componentes a desplegar. También se considerarán instancias de los componentes para agilizar el desarrollo.

Este proyecto se limitará al desarrollo de la aplicación para ciclomontañistas en sistema

Base de datos

Las bases de datos de la aplicación móvil para ciclomontañistas en ambiente Android se organizarán por campos, registros y archivos. Un campo es una pieza única de información; un registro es un sistema completo de campos, y un

operativo Android y a proporcionar una herramienta viable en la que se incluirán elementos de acuerdo con otras ramas especializadas en el turismo. Se espera que en la puesta en marcha de este proyecto se alcanzará un gran enriquecimiento cultural que, a su vez, permitirá el uso frecuente de los diferentes sistemas turísticos avalados por parte del gobierno nacional.

El presente proyecto se desarrolló porque existe un problema de intercomunicación y ubicación entre ciclomontañistas, ya que las diferentes aplicaciones que se encuentran dirigidas a este deporte no cuentan con estos servicios de manera integral. Por su parte, el marco teórico que fundamenta esta iniciativa proporcionará una idea más clara del tema de la creación de las aplicaciones móviles, así como conceptos muy básicos, complementarios y específicos.

Las experiencias y el conocimiento deben ser tomados en cuenta porque indican a las personas cómo hacer las cosas y los conducen a la toma asertiva de decisiones que mejoren todo aquello que el ingenio humano ha logrado hasta el día de hoy. Un nuevo nivel de comunicación y optimización del manejo de la información está en camino con este original enfoque tecnológico orientado a los ciclomontañistas.

archivo es una colección de registros. Esta aplicación contendrá una lista de registros, cada uno de los cuales consiste en tres campos: nombre, ubicación y número de teléfono.

Características de la base de datos

Entre las principales características del sistema de base de datos de la aplicación móvil para ciclomontañistas se pueden mencionar: independencia lógica y física de los datos; redundancia

mínima; acceso concurrente por parte de múltiples usuarios; integridad de los datos; consultas complejas optimizadas; seguridad de acceso y auditoria; respaldo y recuperación.

Registro y codificación

Figura 6. Posible interfaz gráfica aplicación para el registro



Fuente: elaboración propia

En esta ventana, el usuario registrará los datos necesarios para que pueda hacer uso de la

aplicación móvil, como, por ejemplo, el correo y la contraseña.

Menú principal

Figura 7. Posible interfaz gráfica aplicación para login



Fuente: elaboración propia

En este ejemplo, la ventana dispondrá de un campo para el nombre del usuario y otro para la

contraseña de acceso, con las opciones de aceptar para continuar y para salir.

Lista de usuarios

Figura 8. Manejo de bases de datos de los usuarios

DEPT_ID	NOMBRE	EMP_ID	NOMBRE	APELLIDO	GENERO	SUELDO	FECHA_INGR
A4	AUDITORIA	50	MARIA DEL PILAR	PARRA	F	954000	16/08/02
A3	PLANEACION	51	HUMBERTO	TRIANA RUBIO	M	368000	01/04/07
A3	PLANEACION	52	ANDRES ERNESTO	DIAZ ORTEGA	M	354000	31/01/06
A4	AUDITORIA	53	JORGE ELIECER	LOPEZ PETRO	M	432000	01/03/05
A1	INFORMATICA	54	LIBERTAD	MEDINA NEIRA	F	810000	31/05/08
A2	FINANCIERA	55	ANDERSON	BENAVIDES HUELGOS	M	1495000	01/06/01
A2	FINANCIERA	56	SANDRA MILENA	VALENZUELA PEÑA	F	1243000	31/07/08
A2	FINANCIERA	57	MAXWELL	CALDERON COY	M	594000	01/08/08
A4	AUDITORIA	58	SHIRLEY	GUERRERO DIAZ	F	1369000	13/11/08
A3	PLANEACION	59	OLGA ROCIO	BERNAL GARZON	F	744000	17/10/01
A4	AUDITORIA	60	LUZ BEATRIZ	PINILLA	F	954000	16/08/02
A2	FINANCIERA	61	CLAUDIA XIMENA	VINASCO M	F	1564000	17/03/10
A1	INFORMATICA	62	GLORIA PATRICIA	GONZALEZ MORENO	F	454000	27/05/10
A4	AUDITORIA	63	ANDREA	FRANCO HERNANDEZ	F	1268000	14/12/08
A2	FINANCIERA	64	KAREN	RODRIGUEZ VALDERRAMA	F	450000	04/05/09
A3	PLANEACION	65	LORENA	CORREDOR FRACICA	F	1296000	05/03/07
A3	PLANEACION	66	ALFONSO	SANCHEZ NEIRA	M	365000	28/04/10
A2	FINANCIERA	67	RODRIGO	RAMIREZ CAMACHO	M	1306000	24/02/01
A1	INFORMATICA	68	FREDDY HERNAN	BENITO MEJIA	M	1398000	26/02/01
A3	PLANEACION	69	JULIO	SANCHEZ CRISTO	M	1132000	28/03/05
A2	FINANCIERA	70	MARIO ERNESTO	FORERO GALAN	M	590000	20/05/05

Fuente: elaboración propia

La aplicación mostrará el listado de los usuarios que se encuentren registrados para facilitar la creación de salas o grupos.

Software libre

El modelo de financiación está condicionado por el tipo de usuario al que está dirigido y por el grado de madurez que tendrá en el mercado. Con esto en mente, uno de los modelos de financiación más claros es el de las aportaciones de donantes (individuales y empresariales). Los

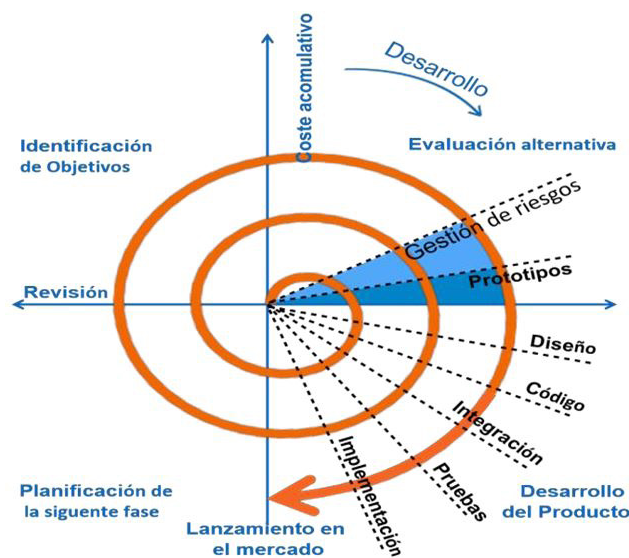
motivos de las donaciones pueden ir desde el puro altruismo y credibilidad en el modelo, a razones comerciales, según acuerdos que a cambio de las donaciones permitan una contraprestación por la otra parte.

Objetivo

Para cumplir con el objetivo de lanzar una aplicación pensada para ciclomontañistas, evitar los posibles riesgos y asumir los costos, la metodología a utilizar será implementada en el modelo en espiral (Wikipedia, 21 de marzo del 2007)

para la creación de la aplicación, ya que este propone un control constante y completo desde el inicio de la creación de la idea, para dar solución al problema suscitado.

Figura 9. Metodología en espiral



Fuente: Tabango (s.f)

Este modelo de ciclo de vida del proyecto para la creación de la aplicación móvil para ciclomontañistas resulta de la combinación de otros modelos como el de cascada y el de modo repetitivo, ya que en cada una de sus fases se puede

regresar para reevaluar y replantear el proyecto. El modelo que se trabaja en este proyecto es uno de los pocos que se considera muy completo, pues considera y sopesa el factor de riesgo en cada uno de sus procesos.

Resultados e impacto

Una vez finalizado el proyecto dentro del tiempo establecido se puede concluir que se han cumplido todos los objetivos fijados para su correcta elaboración. El producto final cumple con los requisitos que se habían expuesto en un principio

y es completamente funcional, como se ha podido ver en la fase de pruebas. Cabe destacar que uno de los resultados más innovadores es el hecho de poder ver información turística en realidad aumentada sobre un momento específico.



Conclusiones

En este trabajo se presentan dos alternativas de realidad aumentada empleada como método de divulgación de sitios de interés, además de métodos de geolocalización para ubicar cada sitio. Mediante el empleo de estas tecnologías, se creó una aplicación para Android que aprovecha los recursos y sensores con los que cuentan los dispositivos móviles hoy en día. En la medida en que los recursos de *hardware* con los que cuenta el móvil son uno de los aspectos más importantes a la hora de desarrollar aplicaciones, estos se aprovechan al máximo, pues son los encargados de realizar tareas de reconocimiento de imágenes en tiempo real, renderización de objetos en tercera dimensión, así como posicionamiento en pantalla de objetos en 2D, tareas que ocupan un gran porcentaje de la memoria y poder de procesamiento del procesador del dispositivo. El consumo de recursos de memoria es muy alto para este tipo de tareas, por ende, la aplicación desarrollada solo está disponible para dispositivos que cuenten con ciertas características de

hardware. El sistema cuenta con un límite de veinte marcadores que se muestran en tiempo real, esto debido a que la carga de objetos que se muestran puede resultar muy grande en cuanto al consumo de memoria.

Finalmente, se advierte que el proyecto es viable, ya que las consideraciones estratégicas, comerciales y financieras arrojan un resultado tanto cualitativo como cuantitativo positivo y recomiendan la inversión. Así, es posible concluir que el proyecto se encuentra dentro de un mercado atractivo y de paulatino crecimiento, lo que, sumado a las características propias del negocio propuesto, permite proyectar un buen desempeño futuro. Es importante destacar que la demanda podría ser mayor a la estimada debido a que el estudio se realizó con un criterio conservador (escenario con mayor probabilidad de ocurrencia), por lo que existen escenarios con una tasa de crecimiento mayor de la demanda que la considerada anteriormente.

Referencias

- Cámara de Comercio de Bogotá. (2009). *Movilidad en bicicleta en Bogotá*. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14539110/movilidad-en-bicicleta-en-bogota-2009-camara-de-comercio-de>
- Ceria, S. (2012) Casos de uso. Un método práctico para explorar requerimientos [documento de trabajo]. Cátedra de Ingeniería de Software I, Universidad de Buenos Aires. Recuperado de <https://es.slideshare.net/RoxanaRiera/casos-de-uso-11531159>
- Díaz, M. (2013). RUP vs. XP. Comparación entre la metodología *rational unified process* (RUP) y la metodología *extreme programming* (XP). *Boletín InfoFIA*, 49. Recuperado de <https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>
- Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE). (2013). Colombia. Encuesta nacional de calidad de vida - ENCV 2013 [recurso en línea]. Recuperado de http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/213/get_microdata
- Galmes, M. y Borja, J. (2012). Crowdsourcing: la base social como fuente de creatividad en contextos de crisis. *Creatividad y Sociedad*, 18, 1-29. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/280777252_Crowdsourcing_La_base_social_como_fuente_de_creatividad_en_contextos_de_crisis
- Millán, M. (2010). Segmentación o *clustering* [recurso de clase no publicado]. Recuperado de https://www.academia.edu/9287531/Segmentaci%C3%B3n_o_Clustering
- Otero, C. (2017). Descarga hoy gratis Runastic Road Bike, la *app* pro para ciclistas aficionados [entrada de blog]. *Betech*. Recuperado de https://as.com/meristation/2017/05/08/betech/1494242284_500191.html
- Stallman, R. (2004). *Software libre para una sociedad libre*. Madrid: Traficantes de Sueños. Recuperado de https://www.gnu.org/philosophy/fsfs/free_software.es.pdf
- Tabango, W. (s.f.). Espiral. Williantab Weebly. Recuperado de: <https://williantab.weebly.com/espiral.html>
- Wikipedia. (21 de marzo del 2007). Desarrollo en espiral [recurso en línea]. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?%20title=Archivo:ModeloEspiral.svg>