



Aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android, para el apoyo en los procesos de educación, capacitación e información de los guardianes de ciclovía.

Sergio Daniel Garzón García

Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional

Licenciatura en electrónica

David Martínez, Ph.D.

Bogotá D.C. 2024

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las personas que estuvieron desde un inicio en este proceso de formación. A mi familia; mi madre Jeaneth García, mi padre José Garzón y mis hermanos, por su apoyo incondicional y acompañamiento, por su amor y cuidados.

También quiero agradecer a mi novia y licenciada en formación Gloria Gómez, ya que sin su apoyo, consejos y amor este proyecto jamás hubiera alzado vuelo. A los licenciados Breisman Rueda, Brandon Plata y David Daza, ya que me apoyaron e influyeron para que este proyecto saliera adelante de la mejor manera.

A mi tutor y maestro en el proceso de desarrollo de este trabajo de grado David Martínez Ph.D, por su guía, paciencia y consejos para la elaboración de esta aplicación y por último agradecerle a mi alma mater, la Universidad Pedagógica Nacional, por ser la institución que me forjó, me enseñó y me inspiró a ser un excelente profesional y una mejor persona.

Contenido

Resumen	5
1. Introducción.....	7
2. Planteamiento del problema.....	7
3. Pregunta problema	8
4. Justificación	8
5. Objetivos del proyecto	9
5.1. Objetivo general.....	9
5.2. Objetivos específicos.....	9
6. Delimitaciones y alcances de estudio	10
7. Antecedentes	11
8. Marco Teórico	14
8.1. M-learning.....	14
8.2. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).....	16
8.2.1. Las TIC en la educación.....	17
8.3. Textos Multimodales.....	19
8.4. Aplicaciones móviles.....	20
8.4.1. ¿Qué es una aplicación móvil?.....	20
8.4.2. Aplicaciones nativas	21
8.4.3. Aplicaciones web	21
8.4.4. Aplicaciones Híbridas.....	22
8.5. Android Studio.....	22
9. Marco Contextual.....	23
9.1. Contexto General	24
9.2. Contexto Formativo	25
10. Marco Metodológico.....	27
10.1. Fundamentación Pedagógica.....	27
10.2. Metodología DCU.....	30
10.2.1. Investigación y Concepto	31
10.2.2. Diseño de la Aplicación.	37
10.2.3. Evaluación	42
10.2.4. Implementación.....	48
11. Casos de uso.....	49

12. Conclusiones.....	53
Referencias.....	55

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Participación de Mercados de Sistemas Operativos Móviles Colombia. Recurso tomado de : https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/colombia	10
Ilustración 2. Esquema de metodología DCU	31
Ilustración 3: Encuesta de opinión para guardianes de Ciclovía	32
Ilustración 4: pregunta 1 Investigación y Concepto	33
Ilustración 5:pregunta 2 Investigación y Concepto	34
Ilustración 6: pregunta 3 Investigación y Concepto.....	34
Ilustración 7: pregunta 4 Investigación y Concepto.....	35
Ilustración 8: pregunta 5 Investigación y Concepto.....	35
Ilustración 9: pregunta 6 Investigación y Concepto.....	36
Ilustración 10 : Emulador de FIGMA.....	38
Ilustración 11: Módulos.....	39
Ilustración 12: Primeros Auxilios1	39
Ilustración 13: Primeros Auxilios 2	39
Ilustración 14: Comunicación por Radio1	40
Ilustración 15: Comunicación por Radio2	40
Ilustración 16: Reporte.....	40
Ilustración 17: Audios situaciones problemas	41
Ilustración 18: Ejemplo de situación problema.....	41
Ilustración 19: Ejemplo de examen	41
Ilustración 20: Prueba de usabilidad	43
Ilustración 21: Iteración1.....	45
Ilustración 22: Diagrama de barras Pregunta1	46
Ilustración 23: Métrica de satisfacción el usuario Pregunta 2	47
Ilustración 24: Métrica de satisfacción del usuario Pregunta 3.	48
Ilustración 25: Casos de usuario	52

Índice de tablas

Tabla 1 Ventajas.....	15
Tabla 2 Desventajas	16
Tabla 3 Etapas de selección y capacitación.	25
Tabla 4: Módulos de la APP.....	39
Tabla 5: Métricas para medir satisfacción del usuario.....	42

Resumen

El presente proyecto consistió en la creación de una aplicación destinada a apoyar la capacitación y formación de los guardianes de la ciclovía. La aplicación fue diseñada utilizando la metodología de: diseño centrado en el usuario. Por lo cual, se enfocó en las necesidades identificadas en los usuarios finales. Su contenido se basó en teorías pedagógicas como el aprendizaje significativo, aplicadas en un contexto de educación no formal.

La fase de la creación de los prototipos de diseño se llevó a cabo con la herramienta FIGMA, lo que permitió recibir realimentación de expertos y usuarios finales, para realizar mejoras a la aplicación. Posteriormente se diseñó una métrica para medir la satisfacción de los usuarios con la aplicación creada en Android Studio.

Los resultados de las encuestas mostraron una gran aceptación de la App en cuanto a su facilidad de uso y su utilidad, por lo que se pudo deducir que la aplicación puede ayudar a la formación de los guardianes y a la mejora en su quehacer en la ciclovía.

En conclusión la aplicación fue un éxito y se espera que con ella se pueda contribuir a través de las TIC en la gestión como guardianes de ciclovía.

Abstract

The following project consisted of creating an application focused on supporting the training and formation of ciclovía guardians. The application was designed using the user-centered design methodology, and its content was based on the needs of the end users and oriented towards pedagogical theories such as meaningful learning, but this time applied to non-formal education.

The prototyping phase was carried out using the FIGMA tool, which allowed for feedback from experts and end users to improve the application. Subsequently, a metric was designed to measure user satisfaction with the application created in Android Studio.

The survey results showed a high acceptance of the app in terms of its ease of use and utility, indicating that the application can help in the training of guardians and improve their work on the ciclovía.

In conclusion, the application was a success, and it is expected that it will contribute to the management of the ciclovía through the use of ICTs by the guardians.

1. Introducción

El 15 de diciembre de 1974 se disponen por primera vez las vías de la ciudad de Bogotá para la recreación, el deporte y el tránsito exclusivo de bicicletas. En 1976 se crea el concepto de ciclovía y en 1982 se inaugura la ciclovía semanal. Desde esta fecha, la ciclovía ha ido evolucionando y ha pasado por diferentes entidades que han asumido su administración y pleno funcionamiento. En 1995 el programa pasa a manos del instituto de recreación y deportes IDRD, convirtiéndose en el programa insignia de esta institución.

El personal que asume el funcionamiento del programa los domingos y festivos recibe el nombre de guardián de ciclovía, quienes con el tiempo se han convertido en un ente de autoridad dentro de la ciclovía. Estos guardianes se encargan de habilitar las vías para el funcionamiento de la ciclovía en la ciudad. Así mismo, cuidan y velan por la seguridad y bienestar de las personas asisten.

Por todo lo anterior, los guardianes reciben, en la escuela de guardianes, una formación integral como primer respondiente, en códigos de radio y demás logística que se requiere para el correcto funcionamiento de la ciclovía. Para ello el programa renueva anualmente y capacita durante 6 meses cada Domingo y festivo a los guardianes de ciclovía regulado por la resolución 510 de 2003 y modificado mediante Resolución 440 de 2020, la cual tuvo un alcance mediante la resolución 270 de abril de 2021.

2. Planteamiento del problema

En la escuela de guardianes se capacita el talento humano en temas como: tránsito y uso adecuado de las señales de tránsito, cierres de vías para ser usadas por el programa, uso adecuado del espacio público, trato y comunicación asertiva al usuario y se profundiza en

temas como: comunicación al radio y atención prehospitalaria. El funcionamiento de la escuela hasta antes de la pandemia se estaba llevando de manera presencial con capacitación teórica y física, pero debido a la pandemia y las restricciones que hubo de grandes aforos en espacios cerrados, la escuela de guardianes tuvo que migrar a espacios y plataformas virtuales, buscando herramientas y estrategias de aprendizaje a distancia. Esta situación advirtió las carencias en cuanto a herramientas tecnológicas que posee la escuela de formación de guardianes. Un caso en concreto es que no todos los funcionarios poseen una conexión adecuada y frecuente a internet por consiguiente la información necesaria para su ejercicio no puede ser consultada en cualquier momento. De igual manera al no poseer una conexión a internet constante no podrán realizar ejercicio de repaso con sus compañeros planteados en clase.

Por todo esto, es oportuno crear una aplicación cuya finalidad sería la atención de todos los problemas y dificultades en la formación y capacitación de los guardianes de ciclovía. Así mismo se pretende aportar a la organización de información, para facilitar el acceso a ésta, por parte de los guardianes en formación.

3. Pregunta problema

¿Cómo contribuir a la formación y capacitación de guardianes de ciclovía y a la distribución de información propias de la ciclovía por medio de una app?

4. Justificación

El avance de la tecnología como artefactos, las técnicas en las que se distribuye la información y el crecimiento exponencial de los dispositivos móviles, han hecho que estos sean parte fundamental de la cotidianidad de las personas.

La variedad de investigaciones que surgen en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como las aplicaciones y herramientas móviles que se usan como estrategias para llegar a las personas, permiten dinamizar y organizar la información de tal manera que la información sea eficaz, veraz y apropiada, permitiendo así, usar estas herramientas para la educación y formación

Así pues, podemos a través de una aplicación móvil llegar al usuario para que este pueda informarse, interactuar y aprender. Teniendo en cuenta de lo anterior, se busca una propuesta con la cual se pueda apoyar los procesos de aprendizaje impartidos en la escuela de guardianes de ciclovía, ya que se evidencio que estos no poseen herramientas que les permitan llevar su proceso de aprendizaje fuera de la escuela de guardianes.

El proyecto se traza como una herramienta educativa para apoyar la educación, formación y capacitación de guardianes, pretendiendo que este sea un soporte didáctico planteando métodos de estudio y actividades de aprendizaje basados en problemas. De igual manera, que sirva para la distribución y divulgación de la información correspondiente al programa ciclovía, haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), específicamente en una aplicación para dispositivos móviles.

5. Objetivos del proyecto

5.1.Objetivo general.

Desarrollar una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android que apoye la educación, formación y capacitación de los guardianes de ciclovía.

5.2.Objetivos específicos

- Generar reportes de sucesos.

- Apoyar los procesos de educación, formación y capacitación en la escuela de guardianes de ciclovía a través del aprendizaje basado en problemas

6. Delimitaciones y alcances de estudio

Para este trabajo de grado se desarrolló una aplicación móvil, específicamente para dispositivos Android. Para la creación de la App se escoge el software de código nativo Android Studio, este software es la herramienta oficial de Google para la creación de aplicaciones móviles Android.

Se opta por desarrollar la aplicación para dispositivos con sistemas operativos Android, ya que el objetivo es poder tener el mayor alcance posible de usuarios en la escuela de guardianes de ciclovía. Siendo Android, el sistema operativo más usado mundialmente, captando un aproximado del 71% del mercado mundial, seguido por iOS con un 28% de este mercado. Para el caso de Colombia Android domina aproximadamente el 78% del mercado nacional, datos que se comprenden entre marzo de 2023 a marzo de 2024. Estas cifras son tomadas del portal *statcounter GlobalStats* el cual registra la participación de mercado de sistemas operativos móviles. (Statcounter, 2024)

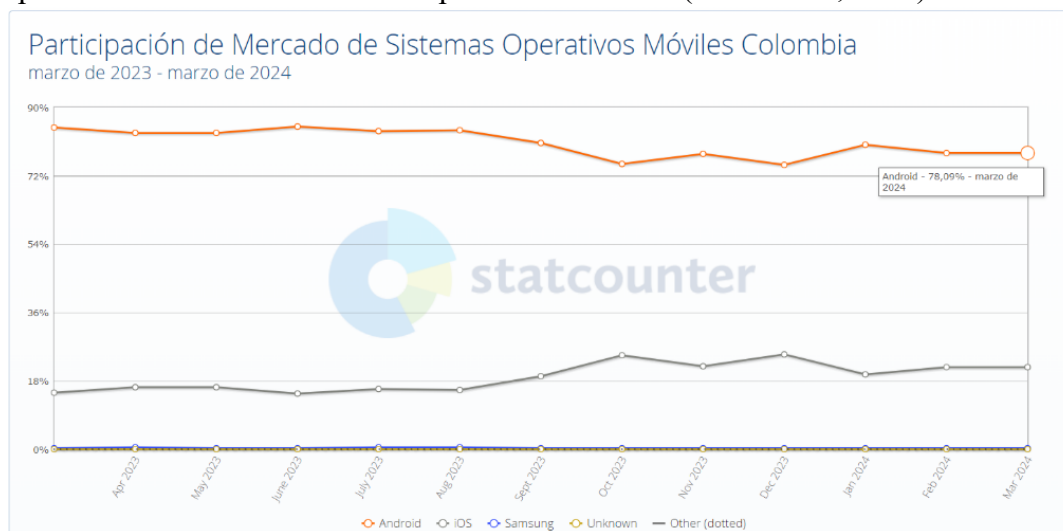


Ilustración 1 Participación de Mercados de Sistemas Operativos Móviles Colombia. Recurso tomado de : <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/colombia>.

Teniendo en cuenta los datos anteriores, donde el sistema operativo Android es mayormente usado en el territorio nacional, se opta por este para tener la posibilidad de una mejor cobertura en los usuarios, no obstante, siendo este proyecto no enfocado al desarrollo en multiplataformas, se limita el alcance, ya que no se puede llegar al 100% de los posibles usuarios debido a que, para sistemas operativos como IOS no se podrá ejecutar la aplicación, restringiendo en un porcentaje nuestro alcance. Por otro lado, se espera que el desarrollo de esta aplicación tenga un impacto positivo en la formación y capacitación de guardianes y en la transmisión de información; ya que la aplicación adaptó documentos y/o archivos necesarios que son usados normalmente en la escuela de guardianes en formatos más interactivos y didácticos para ayudar a una mejor comprensión de los temas durante y después de la capacitación.

7. Antecedentes

En el siguiente apartado se mencionan algunos trabajos que se basan en el desarrollo de aplicaciones con sistema operativo Android como herramienta para la educación.

1) Diseño de una aplicación móvil para apoyar el proceso de enseñanza para los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana en la asignatura de Optimización.

Publicado en el 2018, este trabajo de grado propone desarrollar una aplicación móvil para apoyar los procesos educativos de la asignatura de Optimización, con el fin de garantizar una buena información y que los estudiantes tengan una herramienta con la cual puedan reforzar los temas vistos en el aula, esta aplicación, pretende también mejorar los hábitos de estudio y adicionalmente que la herramienta sirva como apoyo educativo para

los docentes de la asignatura. Este trabajo de grado aporta para este proyecto un ejemplo claro de cómo se pueden usar una aplicación para el apoyo de procesos educativos. (Forero, 2018)

2) Aplicación móvil auxiliar para emergencias médicas (Auxi APP).

Publicado en el 2018, este trabajo de grado desarrollado en la universidad autónoma de chihuahua, trata de una aplicación móvil para Android llamada Auxi-app, que brinda mayor accesibilidad a información pertinente relacionada a primeros auxilios, para que los usuarios puedan saber cómo actuar correctamente en caso de emergencia, permitiendo así conservar la vida e integridad física del afectado, facilitar la comunicación con la línea de emergencias y localizar la unidad médica más cercana de manera más práctica, la aplicación se crea con el software Android Studio. Con este proyecto encontramos un ejemplo del desarrollo de una app a través de un Android Studio que permite una mayor accesibilidad a la información. (Hernández, 2018)

3) App para dispositivos Android orientada al servicio de primeros auxilios en la Universidad de Cartagena.

Publicado en el 2019, este trabajo de grado desarrolla una aplicación Android para prestar servicios de primeros auxilios, que permite acceder a información e indicaciones para realizar un buen procedimiento de primeros auxilios, que en un momento dado significa la diferencia entre la vida y la muerte, utiliza un proceso unificado de desarrollo de software, usando la metodología de desarrollo RUP y procedimientos de primeros auxilios. Esta aplicación permite ver otra forma de cómo organizar la información a través de una app, que resulte útil y de fácil acceso para los usuarios. (Carrillo, 2019)

4) Desarrollo de aplicación móvil para la promoción de hábitos saludables frente a la prevención y el control de enfermedades infecciosas en niños de la localidad de Kennedy.

Publicado en el 2017, este trabajo de grado desarrolló una aplicación móvil para la prevención de enfermedades infecciosas en niños de la localidad de Kennedy, promoviendo hábitos saludables e información de autocuidado, a través de realidad aumentada para generar un entorno didáctico de aprendizaje. Este trabajo de grado nos ilustra cómo por medio de una app, podemos generar nuevos espacios virtuales de aprendizaje que permite también la transmisión de información. (Quiñones, 2017)

5) Aplicación para móviles con sistema operativo Android diseñada como herramienta de apoyo didáctico para la comprensión de circuitos lógicos fundamentales.

Publicado en el 2015, este trabajo de grado desarrolla una aplicación móvil Android, que permite emular y comprender el comportamiento de las compuertas lógicas digitales. Este proyecto ejemplifica cómo una app puede convertirse en una herramienta que permite llevar el aprendizaje fuera del aula. (Zárate, 2015)

6) Línea de producto de aplicaciones móviles en Telemedicina.

Publicado en el 2014, este trabajo de grado se enfocó en crear una aplicación móvil que le permitiera al doctor encargado tener una mejor información de sus pacientes, ya que estos pueden ingresar su información como textos, imágenes o videos. También pueden consultar a través de preguntas y la aplicación se encarga de almacenar esta información. Con este proyecto visualizamos cómo se puede generar el almacenamiento e ingreso de información. (Jeanneret, 2014)

7) Fortalecimiento de las competencias de cálculo matemático en la etapa 4 de procesamiento artesanal de alimentos lácteos, mediante el aprendizaje basado en problemas, creando una App híbrida denominada Edualimentos para estudiantes de la Media Institución Educativa Departamental Rural de Ricaurte (Guamal-Magdalena)

Publicada en el 2022, este trabajo se enfocó en desarrollar una App híbrida para el

apoyo del procesamiento de productos lácteos de los estudiantes de Media Técnica de etapa 4 del IED Rural de Ricaurte Magdalena con el fin de fomentar mejores competencias matemáticas, a través del cálculo del peso y conversión de peso a volumen de los ingredientes para la realización de Yogurt. (A.Carpio., 2022)

8. Marco Teórico

En la actualidad el aprendizaje móvil ha emergido como una modalidad educativa, en parte potenciada por las herramientas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). En ellas encontramos textos multimodales que combinan diferentes medios multimedia para enriquecer el aprendizaje. Así mismo, una de las herramientas más usadas hoy en día, la cual, la educación podría aprovechar de una manera óptima, son las aplicaciones móviles que se han convertido en parte esencial de estos procesos educativos, ofreciendo mayor interactividad en los contenidos. En este sentido plataformas como Android Studio han facilitado el desarrollo de aplicaciones educativas, adaptadas a las necesidades de los usuarios.

En este apartado encontraremos definiciones de lo anteriormente mencionado y su relación con el campo de la educación, abordando algunos conceptos teóricos de varios autores.

8.1.M-learning

M-learning radica en un aprendizaje por medio de dispositivos móviles, ya sea Smartphone o Tablet, esta metodología consiste en mantener un entorno de aprendizaje virtual motivador para los estudiantes.

Según (L. Rodríguez., 2017) el m-learning es una metodología de aprendizaje

flexible que permite al estudiante aprender de manera móvil, facilitando la adquisición de conocimientos en diferentes escenarios y contextos, también menciona que es una metodología que se puede aplicar en las escuelas y en las empresas para capacitar a los empleados para hacer labores de campo y realizar campañas promocionales.

El m- learning se puede ver como una herramienta, para el docente y para el estudiante, de aprendizaje sincrónico y asincrónico los cuales presentan una serie de ventajas y desventajas. (Mejía., 2020), indica que las ventajas pueden ser por funcionalidad o aprendizaje pedagógico; a continuación se mencionan una serie de ventajas:

Tabla 1 Ventajas

Ventajas	
Tipo pedagógico	Funcionalidad
Se puede ofrecer un aprendizaje personalizado en cualquier momento y lugar (Enseñanza Virtual, 2017).	Aprendizaje en cualquier tiempo y lugar.
Se pueden usar los dispositivos en el aula o empresa, adaptándolos en distintas estrategias de aprendizaje.	Interacción estudiante-profesor de manera instantánea.
Se generan espacios de colaboración en procesos de enseñanza y aprendizaje.	Mayor penetración debido al alcance o disponibilidad en cada estudiante o persona.
Se incorporan contenidos en distintos formatos.	Mayor accesibilidad, portabilidad y funcionalidad.
Se pueden usar una variedad de aplicaciones gratuitas o de pago y las redes sociales con fines educativos o comerciales.	
Fomenta la motivación entre los estudiantes.	

El aprendizaje es autónomo.	
-----------------------------	--

Ahora, después de presentadas las ventajas (Mejía., 2020) también expone una serie de desventajas las cuales se tabularon a continuación:

Tabla 2 Desventajas

Desventajas
La conectividad a la red y duración de la batería.
Seguridad de los contenidos y derechos de autor.
Múltiples normas, múltiples tamaños de pantalla, varios sistemas operativos.
Problemas de costos, privacidad, confidencialidad.
Control de los archivos perdidos.
El tamaño de la pantalla puede ser un factor negativo debido al tamaño de la información, desplazamiento a través de la pantalla limitado la visibilidad de la información
Existen pocas aplicaciones educativas o algunas son de pago, mientras que las gratuitas tienen ciertas limitaciones.
Puede presentar dificultades a los usuarios al momento de descargar software o aplicaciones difíciles de manipular.
Si las reglas o instrucciones no son claras, los dispositivos móviles se convierten en un distractor.

8.2.Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Se definen las TIC como: “El conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video

e imágenes.”(Ley 1341 de 2009. Art 6). (Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ?TIC?, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones, 2009)

8.2.1. Las TIC en la educación.

Durante la segunda mitad del siglo XX en Colombia y gracias a las Reformas educativas que desde entonces se vienen realizando, la tecnología ha jugado un papel preponderante en los proyectos educativos y modelos pedagógicos. Esta tecnología educativa fue definida en la Primera Reunión de la Comisión de Tecnología del Convenio “Andrés Bello” y citada por (A. Martínez Boom, 1988) como “aplicación del conocimiento científico mediante un enfoque sistemático, interdisciplinario y social, con el objetivo de hacer óptimo e inclusive transformar, cuantitativa y cualitativamente, el funcionamiento de un sistema educativo en todas y cada una de sus partes y relaciones”.

Así pues, desde el siglo XX las tecnologías han hecho parte fundamental de la educación como una herramienta didáctica y a medida que fueron evolucionando se convirtieron en parte metodológica de la educación. Pero uno de los puntos cruciales en el progresivo avance de la tecnología fue el desarrollo significativo de la transmisión de información y modos de comunicación de una manera más eficiente y rápida con la creación del internet y dispositivos móviles acuñando así el término TIC alrededor de los años 90.

En Colombia y aunque estas tecnologías de la información y comunicación se usaban ya, el término de las TIC solo se introdujo hasta el año 2009 cuando el Ministerio de las Comunicaciones pasó a ser el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones (Ministerio de las TIC). Desde entonces el Ministerio de Educación en conjunto al Ministerios de las TIC han venido trabajando en proyectos que permita llevar las TIC a todas las instituciones educativas del país, mejorando la cobertura de internet y la adquisición de equipos, con el propósito de mejorar la conectividad de los estudiantes, para incentivar el aprendizaje y promover el conocimiento de maneras mucho más lúdicas e innovadoras. Suárez y Custodio (2014), citado por (Hernandez., 2017) mencionan que:

La educación como aspecto relevante en la vida del ser humano ha combinado junto a las TIC un nuevo ambiente de aprendizaje, donde el tiempo y la flexibilidad, están jugando un rol importante en una educación que cada vez más, se virtualiza y donde lo virtual se ha convertido en una revolución y donde las nuevas tecnologías convergen en plantear nuevos paradigmas educativos y pedagógicos. (p.330).

Lo anterior refleja una realidad constante de evolución. Las TIC han transformado la forma en la que se accede a la información, se enseña y se aprende; algunos aspectos importante sobre las TIC, es la colaboración entre estudiantes, estas permiten, además de tener amplías posibilidades de interacción, el aprendizaje colaborativo que se puede ver como Aprendizaje Significativo.

Como lo reflejan otros autores:

La incorporación de las TIC, a la educación se ha convertido en un proceso, cuya implicancia, va mucho más allá de las herramientas tecnológicas que conforman el ambiente educativo, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología. (Díaz-Barriga, 2013) citado por (Hernandez., 2017).

La transformación que ha sufrido las TIC, han logrado convertirse en

instrumentos educativos capaces de mejorar la calidad educativa del estudiante, revolucionando la forma en que se obtiene, se maneja y se interpreta la información. Aguilar (2012) citado por (Hernandez., 2017).

Entre otros aspectos importantes que se pueden encontrar hoy en día gracias a las TIC, es la adopción de nuevos enfoques pedagógicos, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje en línea o el aprendizaje móvil, debido también a la gran variedad de recursos educativos digitales, como videos, aplicaciones, simuladores y plataformas de aprendizaje que enriquecen el proceso educativo.

8.3.Textos Multimodales

Los textos multimodales son herramientas comunicativas para transmitir información. En el campo de la educación, uno de sus objetivos es maximizar el entendimiento y el aprendizaje, es así, que los textos multimodales combinan objetos como imágenes, texto escrito, sonidos y videos para generar una comunicación y una transmisión de información más completa. “Un texto se considera multimodal cuando combina dos o más sistemas semióticos, es decir, texto con imágenes, sonidos o vídeos, para representar y crear un significado.” (Aula Norma, s.f.). En las TIC son comunes en medios digitales, como páginas web, aplicaciones o presentaciones multimedia.

Una definición más completa de lo que son textos multimodales la proporciona el portal *Aula norma*:

Son textos multimodales un cómic o un álbum ilustrado, pero también una página web, un anuncio en una cartelera publicitaria de parabus, un artículo de prensa con infografías/gráficos o incluso un vídeo informativo.

Algunas investigaciones afirman que la utilización de diversos sistemas

semióticos en los procesos de lectura y escritura estimulan el pensamiento crítico y permiten potenciar la creatividad de los niños. (Aula Norma, s.f.)

Hay una creciente producción y distribución de textos multimodales en medios digitales que integran una multiplicidad de medios y recursos tecnológicos, y que han generalizado el uso del hipertexto, entendiéndose como el conjunto de textos los cuales conducen a otros textos a través de enlaces, creando una estructura no secuencial, que contribuyen a definir una cultura colaborativa y digital, ofreciendo más posibilidades para la construcción de información. Según (Pardo., 2008), “Se puede afirmar que esta red de información tejida con hipervínculos, recursos semióticos y los modos visual, verbal, auditivo, entre otros, constituye un lugar privilegiado para analizar los significados sociales que circulan” Discurso Multimodal en YouTube. Universidad Nacional de Colombia. Pág. 80.

Así pues vemos como los textos multimodales son fundamentales en la comunicación y transmisión de información actual, especialmente en el campo educativo donde se ha buscado la formas de optimizar el aprendizaje y la enseñanza por parte de los docentes. Su uso estimula el pensamiento crítico y puede llegar a potenciar la creatividad en los estudiantes o personas que usen estos recursos, que son mejor aprovechados cuando se usan medios digitales como los que ofrecen las TIC, esto brinda una mayor posibilidad de crear una cultura colaborativa en donde haya una circulación de significados sociales.

8.4.Aplicaciones móviles

8.4.1. ¿Qué es una aplicación móvil?

Una aplicación móvil es una herramienta informática creada para ejecutarse en Smartphone oTablet. Estas aplicaciones normalmente se encuentran disponibles para su

descarga y posterior uso en las plataformas de descarga de los sistemas operativos con los que cuentan los dispositivos móviles, por ejemplo, Android con su plataforma de Google con su plataforma Play Store o iOS con su plataforma APP Store, estas plataformas suelen llamarse también tiendas ya que, se puede encontrar aplicaciones gratuitas y de pago.

En la actualidad se pueden encontrar aplicaciones de tipo nativas, Web o híbridas.

8.4.2. Aplicaciones nativas

Estas aplicaciones se crean específicamente para un determinado sistema operativo llámese Android o IOS. La ventaja con respecto a los otros dos tipos es la posibilidad de acceder a todas las características hardware del móvil: cámara, GPS, agenda, dispositivos de almacenamiento y otras muchas. Esto hace que la experiencia del usuario sea mucho más positiva que con otro tipo de apps. Además, las aplicaciones nativas no necesitan conexión a internet para que funcionen. “El término aplicación nativa hace referencia a una aplicación que puede descargar e instalar en un dispositivo. Una aplicación móvil nativa se desarrolla específicamente para un dispositivo móvil” (AWS, 2023).

Las aplicaciones nativas presentan algunas ventajas a la hora de reproducirse, ya que lo hacen de una manera óptima, debido a que su lenguaje de programación es nativo al sistema operativo en el que se ejecuta. Pero así mismo presenta algunas desventajas como la portabilidad, ya que no se pueden ejecutar en diferentes sistemas operativos.

8.4.3. Aplicaciones web

Una aplicación web, es creada con lenguaje de programación HTML, Javascript y CSS. La principal ventaja con respecto a la nativa es la posibilidad de programar independiente del sistema operativo en el que se usará la aplicación. De esta forma se pueden ejecutar en diferentes dispositivos sin tener que crear varias aplicaciones. Pero así

mismo, presentan desventajas como por ejemplo: “las aplicaciones web solo ofrecen a los usuarios el acceso a las interacciones compatibles con los navegadores web. Aunque una aplicación web tenga diseños enriquecidos, no puede acceder a las características del dispositivo” (AWS, 2023).

8.4.4. Aplicaciones Híbridas

Una aplicación híbrida es la combinación entre aplicaciones web y aplicaciones nativas, estas se desarrollan con lenguaje HTML, Javascript y CSS, lo que permite un uso flexible. La ventaja es que, a pesar de estar desarrollada con HTML, Java o CSS, es posible agrupar los códigos y distribuirla en la app store.

8.5. Android Studio

Se ha hablado de aplicaciones móviles, por ello es necesario hablar de un software de programación que permita la creación de aplicaciones móviles o apps. Dicho esto, para el desarrollo de este proyecto se usó el software de programación Android Studio. Que se define como: un entorno de desarrollo integrado o IDE por sus siglas en inglés (Integrated Development Environment. Desarrollado por Google en el año 2003 como el Software oficial para el desarrollo de apps para Android.

Esta herramienta cuenta con un editor de código y las herramientas para desarrollo de IntelliJ el cual brinda entre otras cosas completado de código y depuración avanzada, también cuenta con funciones que ayudan al desarrollo óptimo de apps para Android, como se expone en el portal (Developers, 2024).

- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform, que facilita la integración con Google Cloud Messaging y App Engine.
- Un sistema de compilación flexible basado en Gradle.

- Un emulador rápido y cargado de funciones.
- Un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android.
- Aplicación de cambios para insertar cambios de código y recursos a la app en ejecución sin reiniciarla.
- Integración con GitHub y plantillas de código para ayudarte a compilar funciones de apps comunes y también importar código de muestra.
- Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba.
- Herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de versiones, entre otros.
- Compatibilidad con C++ y NDK

Este IDE ofrece variadas herramientas que permitieron el desarrollo del presente proyecto. Pero así mismo, y siendo un software tan robusto, un problema que se podría presentar con frecuencia es saturar los recursos de nuestro equipo ya que aunque el emulador de éste es esencial y práctico para el desarrollo de cualquier aplicación, consumiría muchos recursos de la máquina. “ un emulador significa que vamos a emular con software el hardware, así que esto es una demanda de recursos para nuestros equipos de desarrollo.” (J. Dimas L., 2018).

Aunque en un contexto general serían desventajas muy mínimas comparadas con todas las herramientas que nos brinda este IDE, además, que son fácilmente solucionables teniendo un equipo adecuado, como por ejemplo teniendo una RAM de mínimo 4 GB.

9. Marco Contextual

El Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) de Bogotá, desempeña un papel fundamental en la promoción del deporte y la recreación en la ciudad. Dentro de sus

programas y actividades, destaca la Ciclovía, un evento semanal que cierra temporalmente algunas vías al tráfico vehicular, para que las personas puedan disfrutarlas de forma segura para caminar, correr, patinar o andar en bicicleta.

Así pues, la Escuela de Guardianes de Ciclovía juega un papel crucial. Esta institución forma a los guardianes de ciclovía, quienes son responsables de garantizar la seguridad y el buen desarrollo del evento.

9.1.Contexto General

Los guardianes de ciclovía son parte fundamental para garantizar el buen desarrollo de esta, así como de garantizar la seguridad y bienestar de los usuarios. El Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) dispone de un plan logístico, operativo y humano para cada jornada de la ciclovía, con el objetivo de prestar un excelente servicio.

La Escuela de Guardianes de Ciclovía es un programa creado para seleccionar personal idóneo, preparado física, intelectual y socialmente, para trabajar todos los domingos y festivos en la Ciclovía capitalina. Este programa se rige por normativas específicas, como la Resolución 510 de 2003 y sus modificaciones posteriores, resolución 440 de 2020 que establecen los requisitos y procesos de selección y formación de los guardianes.

Los objetivos principales de la Escuela de Guardianes de Ciclovía son medir la capacidad física de los voluntarios, realizar un proceso de cualificación para identificar a las personas más idóneas, hacer un seguimiento de las aptitudes y actitudes de los voluntarios, garantizar que adquieran los conocimientos necesarios y capacitarlos para que ejerzan su labor con compromiso y entrega.

9.2.Contexto Formativo

La capacitación de los guardianes de Ciclovía dura un mínimo de 4 meses y/o el tiempo que el Instituto Distrital de Recreación y deporte (IDRD) considere pertinente, en este tiempo los aspirantes reciben capacitación de normatividad Vial, atención prehospitalaria o primeros auxilios, seguridad vial, cultura ciudadana, códigos de tránsito y de policía y manejo de conflictos. Y aunque lleguen a culminar la capacitación, esto no les garantiza un puesto de trabajo ya definido o fijo, debido a que son muchos los jóvenes que se presentan a este programa de capacitación, de los cuales solo elijen aproximadamente unos cien.

La etapa de selección y capacitación de los guardianes de ciclovía consta de 4 etapas.

Tabla 3 Etapas de selección y capacitación.

ETAPAS	DESCRIPCIÓN
Convocatoria	Se hace a través de la página Web del IDRD. Aquí se especifican qué requerimientos se deben cumplir y cómo se puede completar la fase de inscripción.
Verificación del Perfil	Una vez culminada la fase de inscripción se verifica el perfil del aspirante, con la información suministrada
Charla General, Pruebas Físicas y Manejo en Bicicleta	Se imparte una charla general sobre lo que es la ciclovía y la escuela de guardianes, además se da una explicación de las pruebas que deben realizar, como pruebas físicas y manejo de la bicicleta. También se imparten talleres de primeros auxilios.

Inducción	Los participantes seleccionados para continuar en el proceso reciben una formación teórico-práctica, que abarca conferencias, talleres y salidas en bicicleta por las rutas designadas
------------------	--

Las capacitaciones se realizan en la sede del IDRD, estas instalaciones son usadas de forma administrativa, por lo cual la escuela de guardianes no cuenta con instalaciones propias para la formación de Guardianes de Ciclovía. Así pues, de esta manera se usan las zonas verdes de esta sede, para hacer las pruebas de manejo de la bicicleta entre otros. Así mismo, esta capacitación no hace parte de un sistema educativo formal por lo cual no conduce a títulos académicos o profesionales, pero si está diseñada para enseñar habilidades específicas y conocimientos prácticos para el desempeño de su función. Por lo tanto el IDRD en su artículo Séptimo, parágrafo 4 de la resolución que da aval a la escuela de guardianes dice “el IDRD certificará a quienes cursen y califiquen en la escuela, así no se contraten por la institución.” (Resolución 510 por medio de la cual se crea la escuela de guardianes de ciclovía", 2003)

A pesar de que el proceso de formación de los guardianes de la Ciclovía en Bogotá está bien estructurado y define claramente las etapas, se evidenció una falta de uso generalizado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Esto podría representar una oportunidad de mejora, para incorporar herramientas tecnológicas que faciliten y optimicen el proceso de capacitación de los participantes o fortalezca los conceptos ya aprendidos. contribuyendo así a una mayor eficiencia y efectividad en la preparación de los guardianes de la Ciclovía y en su labor en la ciclovía.

10. Marco Metodológico

Este proyecto se fundamenta en varias teorías pedagógicas que integran varias corrientes educativas, entre ellas está el aprendizaje basado en problemas, lo que favorece a la teoría de aprendizaje significativo, ya que se presentan situaciones complejas, que se pueden presentar en la vida real.

Se intenta exponer en este apartado teorías educativas como el aprendizaje significativo, el cual puede ser aplicable no solamente a una educación formal, sino que se puede extrapolar a una educación no formal, por lo que el aprendizaje se puede dar en otros contextos, en donde se pueden relacionar conceptos previos con la nueva información suministrada.

En cuanto a la metodología de desarrollo de la aplicación se expondrá y hablará sobre la metodología de diseño centrada en el usuario (DCU). Con esto se busca asegurar que la aplicación sea una herramienta efectiva y relevante para el proceso de aprendizaje de los usuarios.

10.1.Fundamentación Pedagógica.

Para la elaboración de este proyecto, como se mencionó anteriormente, se tuvo en cuenta los textos multimodales como parte fundamental en el diseño y la metodología de la aplicación, siendo los textos multimodales herramientas que combinan dos o más sistemas semióticos; entendida la semiótica como: “el estudio de cómo utilizamos los signos para crear y transmitir sentidos y significados mientras nos comunicamos” (Martínez, 2018), Pero la semiótica no sólo está representada en la lengua sino también está presente en las imágenes, los símbolos, iconos, videos, etc. Así como lo expresa (SAUSSURE, 1945.1916.) “la lengua es un sistema de signos que expresan ideas, y por eso es comparable

a la escritura, al alfabeto de los sordomudos, a los ritos simbólicos, a las formas de cortesía, a las señales militares, etc.” (p.43). Esta definición nos ayuda a entender que se estudian todos los objetos que sean signos de interpretación. Ahora bien, los textos multimodales influyen en el aprendizaje y la retención de la información, ya que implica el uso de artefactos didácticos, que están dirigidos a todas las poblaciones, abarcando las diferentes habilidades o estilos de aprendizaje en las personas.

Por otro lado, el uso de textos multimodales en la educación formal mejora la experiencia de un estudiante al involucrar una variedad de instrumentos que buscan impactar positivamente, enriqueciendo y potencializando la comprensión de los conceptos presentes en ellos. Pero así mismo estos conceptos y material educativo se pueden usar en la educación no formal, entendida como:

proceso de aprendizaje que se lleva a cabo en entornos no escolares, se trata de una forma de educación que se da fuera de los programas establecidos por el sistema educativo oficial. Esta educación está relacionada con la experiencia cotidiana, los intereses y los valores personales. (UNIR, 2023)

Así pues, los textos multimodales se integran efectivamente a la educación no formal que a su vez se convierten en una herramienta altamente eficiente de la metodología de aprendizaje significativo.

Ahora bien, el aprendizaje significativo perteneciente a una teoría constructivista es definido como “proceso por el que se relaciona un nuevo conocimiento con la estructura cognitiva del que aprende” (Ausubel) citado por (García Romero, 2011), es decir que este realiza conexiones entre el conocimiento que se adquiere con el ya obtenido mediante la propia configuración y procesos cognitivos. Dicho lo anterior, es necesario que los estudiantes o usuarios en este caso, puedan hacer relaciones de manera coherente, lógica y

de manera real, para anclar estos nuevos conocimientos con sus experiencias previas, para que el aprendizaje significativo ocurra. (Barriga Arceo & Hernández Rojas.,2010) citados por (Reyes, 2018) proponen :

Que la nueva información se relacione de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, en función de su disposición (motivación y actitud) por aprender, y de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje. (p.14)

Dicho lo anterior, los elementos, los contenidos y el ambiente de aprendizaje deben propiciar dicha formación no arbitraria y sustancial para que ocurra un adecuado proceso del aprendizaje significativo, así mismo, estos contenidos deben ser llamativos y atractivos para el usuario o estudiante por lo cual se otorgué como resultado una estimulación del interés, la motivación y la curiosidad.

Por otro lado, el aprendizaje basado en problemas ABP, se presenta como otra herramienta pedagógica de la teoría de aprendizaje significativo. Ésta se basa en presentarle a los estudiantes o usuarios problemas que sean lo más realistas posibles, a los cuales deben buscar una solución fomentando la colaboración entre compañeros, esto les permite aplicar conocimientos previos y analizar y sintetizar información nueva. Este enfoque permite que el aprendizaje sea más activo, interiorizando conceptos en contextos más significativos. Así pues, encontramos que “Una de las principales características del ABP está en fomentar en el alumno la actitud positiva hacia el aprendizaje significativo” (Iván R).

Podemos concluir entonces que el uso de textos multimodales y el enfoque ABP enriquecen el aprendizaje de las personas estén dentro de una educación formal o no formal, de la cual, ésta última se basa este proyecto. Estas herramientas pueden mejorar la retención y comprensión de información, al integrar elementos o productos digitales como está aplicación. Es así cómo, estas teorías pedagógicas cobran relevancia para los usuarios

cuando no solo adquieren conocimiento, sino que también lo pueden llegar aplicar e integrar a sus labores, en este caso como guardianes de ciclovía.

10.2. Metodología DCU

La metodología propuesta para el desarrollo y diseño de este proyecto está basada en la metodología de diseño centrado en el usuario (DCU), esta metodología se apoya del usuario final para el desarrollo de la aplicación. (NORMAN, 1988) escribe: “El tema central de PSICO es propugnar un diseño centrado en el usuario, una teoría basada en las necesidades y los intereses de los usuarios, con especial hincapié en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles”(p. 232). Esta metodología es apropiada ya que permite crear herramientas que suplan necesidades reales. Por tanto, se puede emplear el DCU para el desarrollo de aplicaciones o artículos digitales, así pues, “ con ciertas variaciones en función de si se aplican en la creación de un dispositivo, una web o una aplicación, son válidas para cualquier producto digital” (Iberdrola, s.f.). El DCU es un proceso Iterario, esto quiere decir que es repetitivo, es como un ciclo, porque una vez que se tiene un avance se vuelve al usuario final se evalúa y se realizan las mejoras pertinentes, esto hasta que se tenga un producto adecuado que satisfagan las necesidades del usuario final.

La metodología DCU consta de varias etapas, aplicables a cualquier producto digital.

- Investigación: Se hace una recolección de datos examinando quienes usarán el producto y en qué contextos .
- Concepto: el objetivo es suplir las necesidades encontradas en los usuarios con soluciones factibles y viables.

- **Diseño:** en esta etapa se generarán múltiples ideas para el desarrollo de la aplicación. Se irá perfeccionando y mejorando mediante prototipos.
- **Evaluación:** se optimiza el producto con la retroalimentación recibida al mostrar los diferentes prototipos.
- **Implementación:** Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas usabilidad, se prepara el producto para su lanzamiento.



Ilustración 2. Esquema de metodología DCU

10.2.1. Investigación y Concepto

Para la realización de este proyecto utilizando la metodología DCU, se contó con el apoyo de funcionarios de la ciclovía, ex funcionarios de la misma y se tuvo en cuenta la opinión de expertos. Para la etapa investigativa y conceptual se aplicó una encuesta a una muestra poblacional de 18 personas (ex guardianes y Guardianes), la cual constaba de 6 preguntas cerradas enfocadas en recopilar información sobre las preferencias y necesidades de los usuarios finales. Por medio de esta, se determina el interés en la creación de una

aplicación que les permitiera apoyarse en la etapa de capacitación y formación como guardianes, así mismo darles un soporte en la generación de reportes en el ejercicio laboral.

La Encuesta se realizó a través de la plataforma Google Forms, la cual es una herramienta desarrollada por la empresa tecnológica multinacional Google, que permite crear fácilmente formularios o cuestionarios en línea para la recolección de información estructurada y de forma organizada.

Ilustración 3: Encuesta de opinión para guardianes de Ciclovía

Se elige Google Forms para la realización y presentación de la encuesta porque este presenta varias ventajas en su entorno virtual, como; Facilidad de uso: es intuitivo lo cual hace que cualquier persona pueda crear o contestar formularios sin conocimientos técnicos avanzados.

También, permite el acceso desde cualquier lugar: si se tiene el link de acceso las personas pueden responder al formulario accediendo desde cualquier móvil o computadora, desde el sitio en donde estén.

Por último, Google Forms permite acceder a gráficos que corresponden a cada pregunta permitiéndonos ver los porcentajes de respuesta, lo cual facilitó el análisis que ayudó a identificar las preferencia de los usuarios, como se muestra a continuación:

Pregunta 1^{ra}.

¿Para usted los contenidos temáticos vistos en la escuela de guardianes, son suficientes para el ejercicio de su labor?

Representación gráfica de los resultados

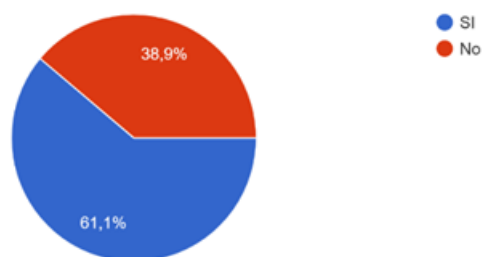


Ilustración 4: pregunta 1 Investigación y Concepto

Acotaciones de los resultados

Contenidos temáticos de la escuela de guardianes: Las personas que consideran que no son suficientes los contenidos temáticos, podrían requerir una revisión y capacitación para asegurarse que se aborden adecuadamente las necesidades en el aprendizaje. Para ello es primordial brindarles nuevas herramientas o actualización de los materiales utilizados en su formación.

Pregunta 2^{da}.

¿cree usted que se aprovechan de forma eficiente las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la escuela de guardianes de ciclovía?

Representación gráfica de los resultados

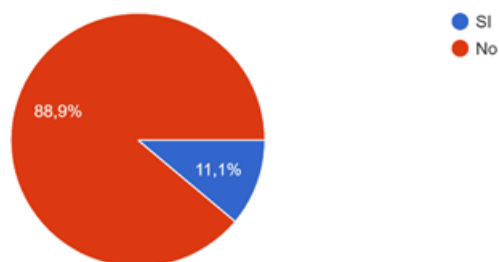


Ilustración 5: pregunta 2 Investigación y Concepto

Acotaciones de los resultados

Aprovechamiento de las TIC en la escuela de guardianes: La mayoría de los encuestados consideran que no se tiene un aprovechamiento óptimo de las TIC. Lo anterior, sugiere la necesidad de incorporar nuevas herramientas tecnológicas que apoyen su proceso de capacitación y su labor como Guardianes.

Pregunta 3^{ra}.

¿Considera que una herramienta tecnológica como una aplicación donde pueda acceder a la información más relevante sobre su capacitación mejoraría el servicio prestado por los guardianes en la ciclovía?

Representación gráfica de los resultados

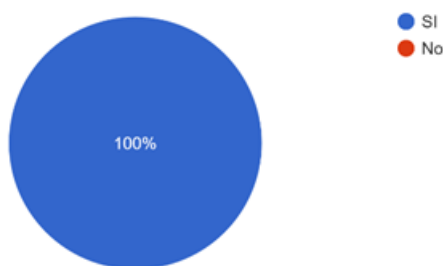


Ilustración 6: pregunta 3 Investigación y Concepto

Acotaciones de los resultados

Aplicación para acceder a información relevante: Todos los encuestados destacan la importancia de crear o desarrollar una app, para garantizar el acceso a la información de una

manera óptima y en un solo lugar.

Pregunta 4^{ta}.

¿Presenta dificultades para acceder a la información impartida en su capacitación una vez culminada?

Representación gráfica de los resultados

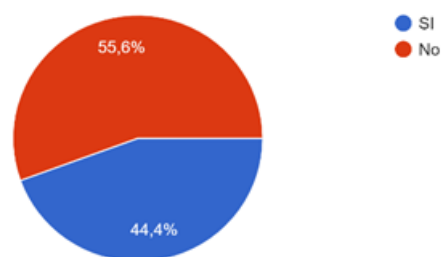


Ilustración 7: pregunta 4 Investigación y Concepto

Acotaciones de los resultados

Dificultades para acceder a la información: Estos resultados sugieren la necesidad de mejorar o ampliar los canales de comunicación o acceso a la información relevante para los guardianes.

Pregunta 5^{ta}.

¿le gustaría un instrumento específicamente una aplicación móvil, dirigida a optimizar el diligenciamientos de formularios?

Representación gráfica de los resultados

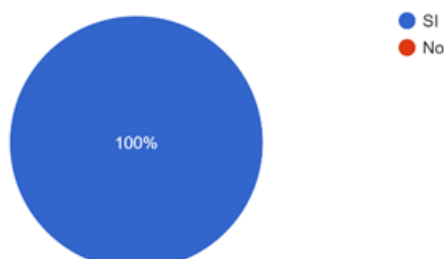


Ilustración 8: pregunta 5 Investigación y Concepto

Acotaciones de los resultados

Aplicación móvil para optimizar el diligenciamiento de formularios: La unanimidad de las respuestas muestran un claro deseo por parte de los encuestados de tener una herramienta tecnológica como una aplicación para que les facilite sus tareas de diligenciamiento de formularios.

Pregunta 6^{ta}.

¿Cree que ayudaría a la capacitación y formación de guardianes de ciclovía la creación de un aplicación cuyos contenidos estuvieran centrados a su capacitación en códigos de radio y como primer respondiente?

Representación gráfica de los resultados

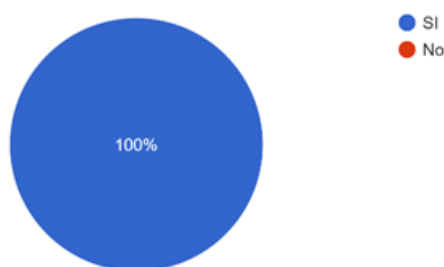


Ilustración 9: pregunta 6 Investigación y Concepto

Acotaciones de los resultados

Enfoque en Códigos de radio y primeros auxilios: Al responder todos los usuarios de forma unánime, se puede ver que consideran que una aplicación centradas en la enseñanza de códigos de radio y primeros auxilios, ayudaría a la capacitación de las personas de las escuela de ciclovía y a también en su albor al poder mantener sus conocimientos por medio del repaso del material.

Existe una satisfacción general con los contenidos temáticos vistos en la "Escuela de Guardianes", aunque hay un porcentaje significativo que considera que estos no son suficientes. Así pues, es necesario mejorar la integración y aprovechamiento de las TIC en la capacitación de los guardianes de ciclovía.

Es conveniente entonces la creación de una aplicación para acceder a información relevante sobre la capacitación, así como una aplicación para optimizar el diligenciamiento de formularios, así pues, se concluye que estas serían muy bien recibidas y mejorarían el servicio prestado por los guardianes.

Se sugirió entonces desarrollar una aplicación centrada en la capacitación en códigos de radio y como primer respondiente, ya que todos los encuestados consideran que sería beneficioso para la formación de los Guardianes de Ciclovía.

10.2.2. Diseño de la Aplicación.

Una vez se concluyeron las etapas de investigación y conceptualización y habiendo recopilado la información suficiente sobre las necesidades y preferencias de los usuarios se procedió a la etapa de diseño de la aplicación, para ello se usó una herramienta de diseño de interfaz de usuario llamada FIGMA. Se elige este Software ya que presenta varias ventajas como; los archivos se almacenan y se ejecutan en servidores remotos, esto implica que se puede tener acceso desde cualquier lugar, siempre y cuando el proyecto sea compartido. Además, existe la posibilidad de colaboración en tiempo real y actualizaciones automáticas.

A través FIGMA se compartieron prototipos interactivos, ya que este Software permite representar el diseño de la aplicación como si se tratara de la pantalla de un móvil, se emula a través de software el hardware, gracias a esto se pudo recopilar opiniones y

sugerencias que ayudaron a mejorar y optimizar el diseño de la aplicación antes de su implementación.

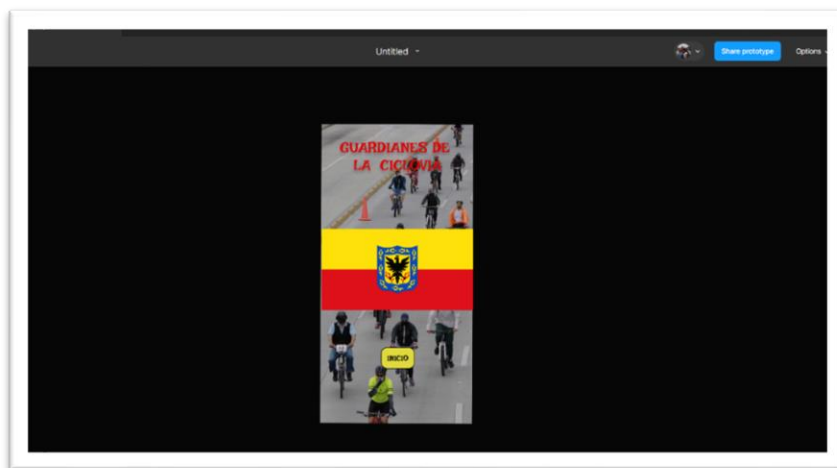


Ilustración 10 : Emulador de FIGMA.

Una vez hecha la conceptualización donde se tuvieron en cuenta las funciones y características que debería llevar la aplicación, se crearon prototipos en Figma, para explorar diferentes diseños y funcionalidades. Estos diseños iterativos permitieron identificar y corregir problemas de diseño.

Se definieron entonces tres módulos principales para la aplicación:

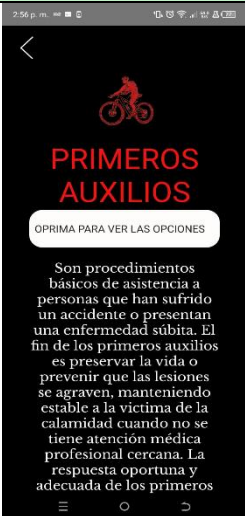
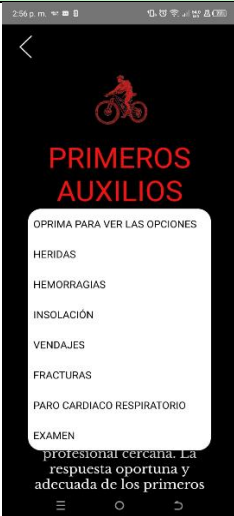
- Módulo I.
- Módulo II.
- Módulo III.

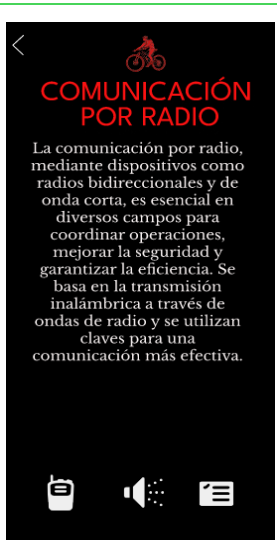
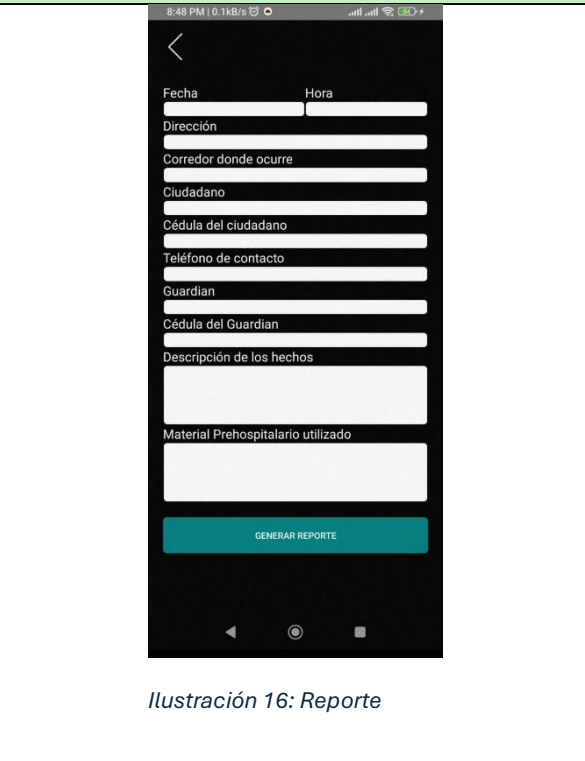


Ilustración 11: Módulos

En el diseño de la interfaz de cada módulo, se incorporaron temas de importancia requeridos para los guardianes de ciclovía, tanto en su formación, como en su labor en los corredores de la ciudad, todo esto con el fin de que cada usuario pudiera acceder a la información de una manera más ordenada como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 4: Módulos de la APP

MÓDULOS DE LA APLICACIÓN		
Módulo I		Primeros auxilios:
 <i>Ilustración 12: Primeros Auxilios 1</i>	 <i>Ilustración 13: Primeros Auxilios 2</i>	• Heridas. • Hemorragias. • Insolación. • Vendajes. • Fracturas. • Reanimación Cardio Pulmonar (RCP)
Módulo II		Códigos de radio

		• Códigos de articulación y direccionamiento de las comunicaciones • Códigos de atención en casos de salud • Códigos de atención en casos de emergencia • Códigos fonéticos • Códigos de inspección e intervención policía nacional
<i>Ilustración 14:</i> <i>Comunicación por Radio1</i>	<i>Ilustración 15:</i> <i>Comunicación por Radio2</i>	
Módulo III		Reporte de sucesos
	El “informe de accidentes atendidos y material de atención prehospitalaria” es un informe que realizan los guardianes de ciclovía para los casos de emergencia que se atienden. Se hace un reporte en el cual se indican los datos básicos del guardián, los del paciente, la ubicación, la descripción de los sucedido y el material prehospitalario usado. Una vez llenan el informe los Guardianes deben enviarlo a un correo asignado para recolectar esta información. En el módulo III los usuarios van a encontrar un prototipo digital para la realización de este reporte, facilitando y agilizando su desarrollo generando un PDF.	
Aprendizaje Basado en Problemas		Situaciones problema

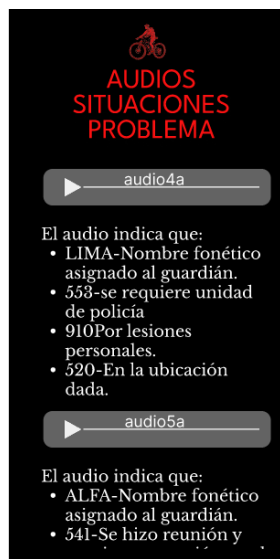


Ilustración 17: Audios situaciones problemas

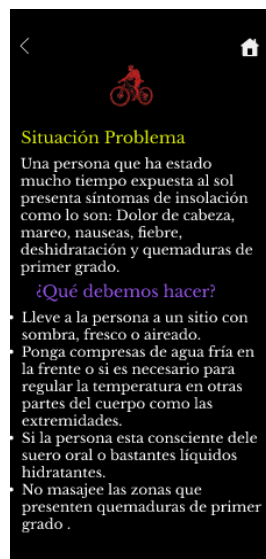


Ilustración 18: Ejemplo de situación problema

Estas situaciones problemas están diseñadas para ser relevantes y aplicables a los contextos laborales de los guardianes de ciclovía. Se aplica el aprendizaje basado en problemas (ABP), para que el usuario analice, evalúe y actúe para la resolución de problemas complejos.

Evaluación

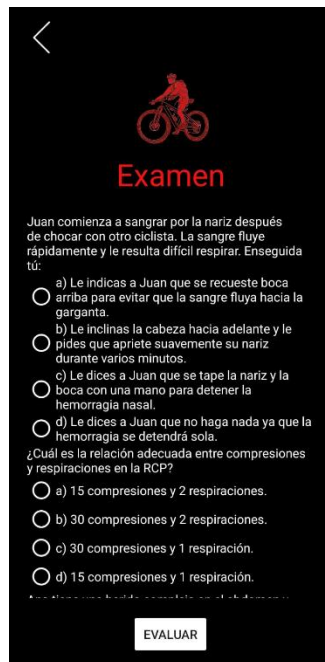


Ilustración 19: Ejemplo de examen

Examen

La utilización de preguntas de opción múltiple se usan como examen en la aplicación la cual está apoyada en el de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se justifica por varios factores clave. Primero, estas preguntas permiten medir de manera eficiente y objetiva la comprensión de los conceptos fundamentales abordados durante el proceso de aprendizaje, facilitando una evaluación integral del progreso. Además, proporcionan retroalimentación inmediata, lo que promueve un aprendizaje continuo y permite la corrección de errores en tiempo real. Al evaluar el examen el usuario podrá repetirlo, hasta alcanzar el puntaje perfecto .

Una vez definidos los conceptos principales, procedió al diseño de la interfaz de usuario, como página de inicio, navegabilidad, la usabilidad y la accesibilidad. A lo largo de este proceso se realizaron varios ajustes basados en Feedback de los usuarios y de expertos.

10.2.3. Evaluación

Para la realización de la evaluación de esta aplicación se realizaron varias fases que consisten en; 1) Prueba con usuario final. 2) Feedback de expertos. 3) Encuestas de satisfacción. 4) Iteración. 5) Análisis de métricas.

Para empezar, se hizo el diseño de una métrica para realizar la recolección de datos de forma organizada y para facilitar su análisis.

10.2.3.1. Métrica de satisfacción de usuario

Tabla 5: Métricas para medir satisfacción del usuario

MÉTRICA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO			
Indicadores	Metodología de recolección de datos	Análisis de resultados	Iteración
Facilidad de uso: se evaluó, con un puntaje de satisfacción del 1 al 5, la facilidad con que el usuario puede acceder a la información o la navegabilidad de la App.	Encuesta: Se realizará una encuesta a los usuarios, solicitando su opinión después de haber usado la aplicación.	Se calculó el promedio de las respuestas dadas por los usuarios para obtener la puntuación general de satisfacción.	Una vez concluya la etapa de recolección y análisis de datos se realizarán los ajustes necesarios para mejorar la App.
Utilidad: Se evaluó con un puntaje de satisfacción del 1 al 5, la utilidad de la aplicación para	Análisis de resultados: Se analizarán los comentarios y sugerencias	Se analizarán los comentarios de las personas con las cuales se hace la prueba de la App, para	

proporcionar información veraz, precisa y útil.	recopilados durante los Feedback.	realizar mejoras específicas	
Satisfacción General: Se evaluó la satisfacción general de los usuarios con un puntaje de satisfacción del 1 al 5, en términos de diseño, funcionalidad y contenido.			

10.2.3.2. Prueba con usuario final

Se realizaron pruebas de usabilidad de la aplicación con usuarios reales, para ello se les pidió a varios guardianes de ciclovía en los corredores viales que probaran la aplicación, esto con el fin observar la interacción que tenían con la interfaz por primera vez usuarios que nunca se habían relacionado con la aplicación. Así mismo, se les pidió a otros usuarios que ya se habían relacionado con la aplicación que fueran probando los diferentes prototipos e iteraciones que se iban desarrollando en la App. Todo esto a la vez que se iban recopilando comentarios y opiniones.

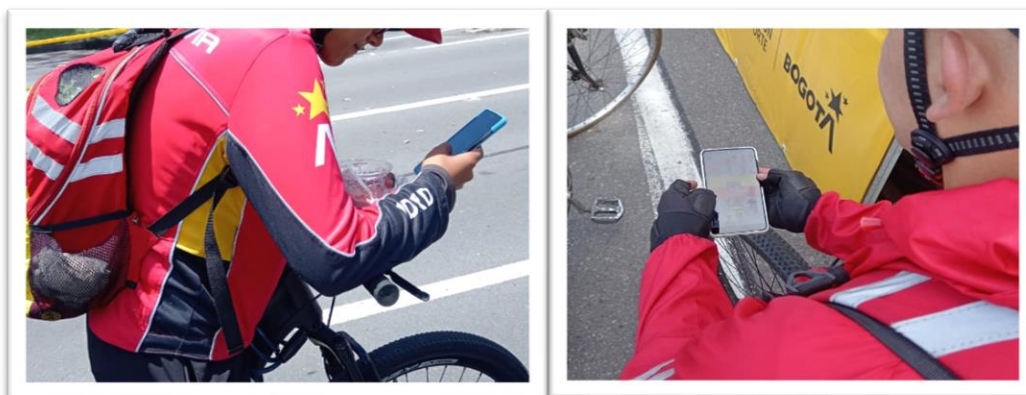


Ilustración 20: Prueba de usabilidad

10.2.3.3. FeedBack de Expertos

La aplicación fue sometida a una evaluación por parte de expertos licenciados en electrónica, de la Universidad Pedagógica Nacional, el primero con el cargo Director de tecnología y el segundo como CEO de Xiua Electronics. Ambas evaluaciones se centraron en la usabilidad y funcionalidad.

Estas evaluaciones se enfocaron desde el punto de vista técnico, para valorar los estándares de diseño y programación. Se revisaron aspectos como la arquitectura, la navegabilidad y la optimización de la aplicación. Como resultado final la aplicación satisfizo los requerimientos de cada uno de los evaluadores.

Ambas evaluaciones proporcionan una retroalimentación valiosa que se utilizó para realizar los ajustes en el diseño y funcionalidad de la aplicación, buscando asegurar una buena experiencia por parte del usuario final.

10.2.3.4. Iteración

Se comenzó revisando los resultados obtenidos en las etapas anteriores, se analizaron los Feedback de los usuarios y expertos, así como los resultados de las pruebas de usabilidad. Así pues, se identificaron las áreas de la aplicación que requerían ser mejoradas o ajustadas se priorizó en función de la experiencia del usuario y los objetivos de este proyecto.

Algunas de las mejoras en la aplicación con base a los FeedBack recibido durante la evaluación fueron por ejemplo: fuentes; durante este proceso se recibió la recomendación de buscar pares de fuentes para mejorar la legibilidad y la estética de la App, por ello se

optó por usar las fuentes “League Spartan” para los títulos y “Libre Baskerville” para el texto.

También se mejoró la navegación en la aplicación cuando se le agrego el botón de “HOME” ya que la navegabilidad del usuario se veía entorpecida al no tener la posibilidad de volver al inicio de cada “Módulo” debido a que se diseñó inicialmente con “Chevrón” el cual permitía la navegabilidad, pero de una manera óptima

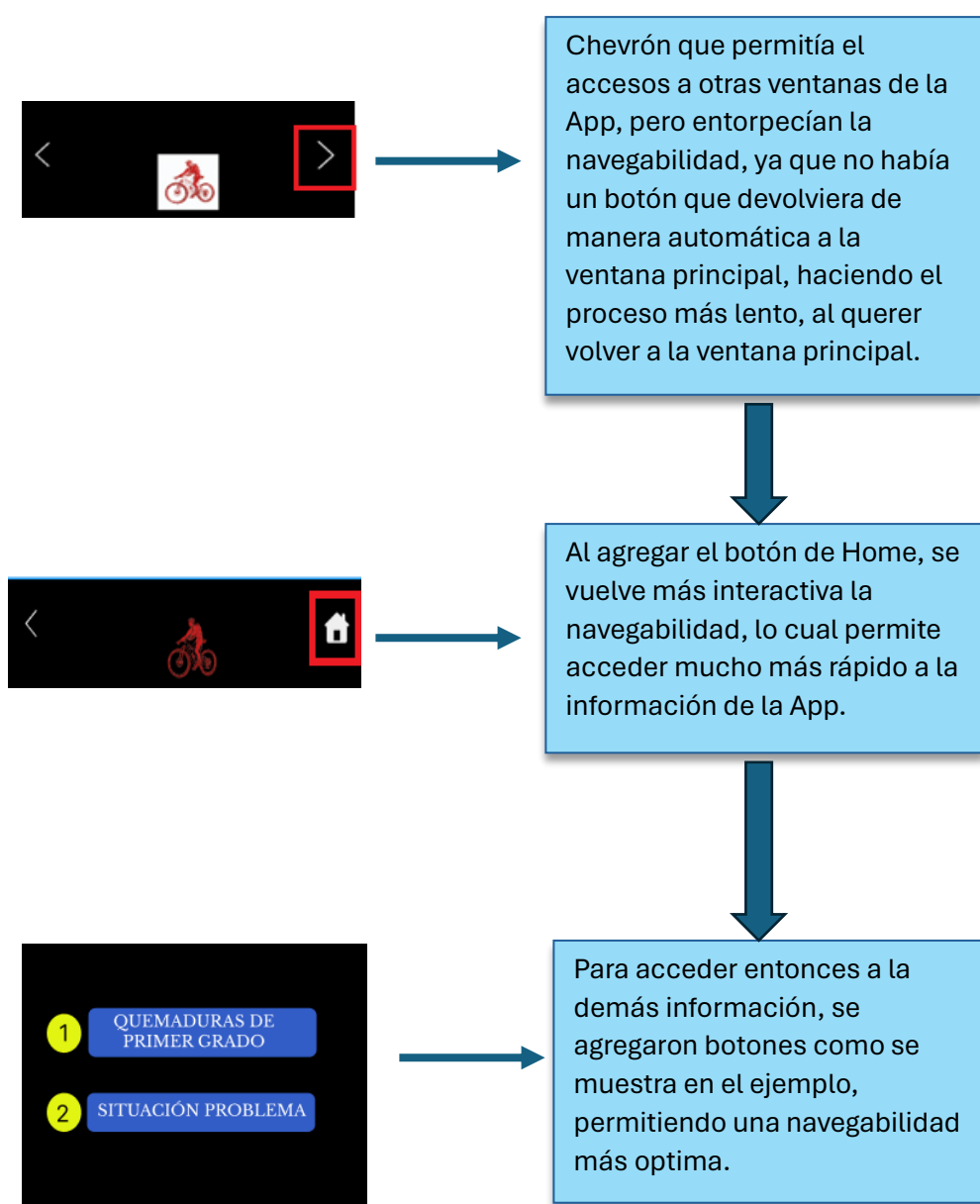
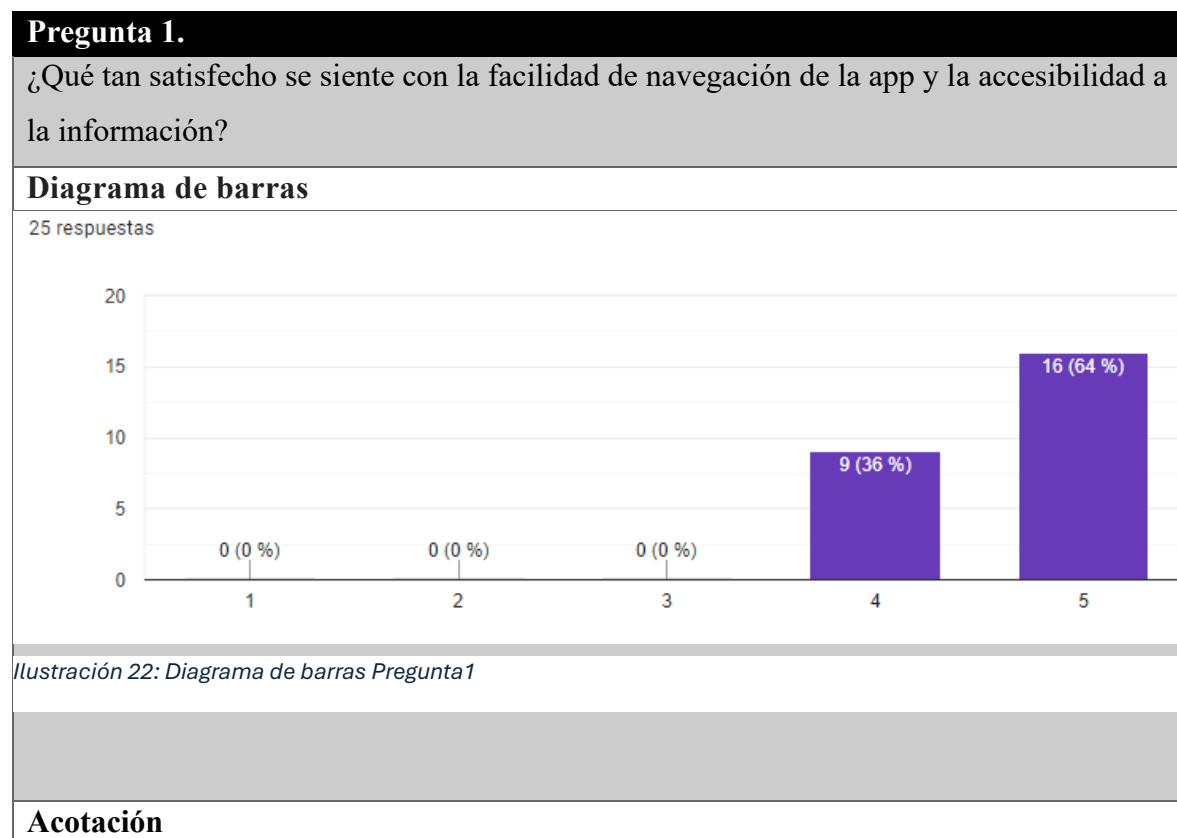


Ilustración 21: Iteración1

Así pues se mejoró la navegabilidad de la aplicación, otros aspectos que se mejoraron durante el desarrollo de la App y sus procesos Iterario fue la calidad de las imágenes que allí se muestran. Para ello se usaron editores de imágenes en línea basados en IA, para mejorar el fondo y los colores de las imágenes.

10.2.3.5. Análisis de Métricas

Esta métrica se usó para medir la satisfacción general de los usuarios con la aplicación, se aplicó la encuesta a una muestra poblacional de 25 personas. A continuación se mostrará la percepción general de la utilidad y la facilidad de uso de la aplicación, por medio de diagrama de barras.



Facilidad de navegación y accesibilidad a la información: En general los usuarios se muestran muy satisfechos y totalmente satisfechos con la facilidad de navegación de la aplicación y su accesibilidad a la información. Esto sugiere que la App Guardianes de Ciclovía ofrece una experiencia de usuario intuitiva y fácil de usar.

Pregunta 2.

¿Qué tan satisfecho se siente con la utilidad de la App?

Diagrama de barras

25 respuestas

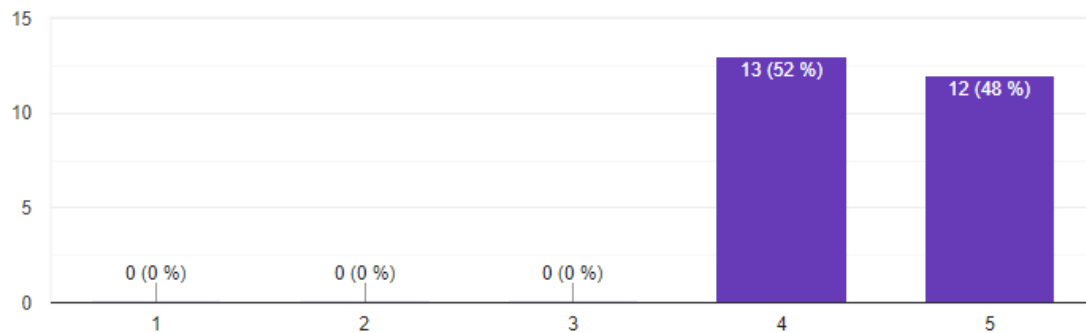


Ilustración 23: Métrica de satisfacción el usuario Pregunta 2

Acotación

Utilidad de la App: La mayoría de los usuarios se sienten muy satisfechos y totalmente satisfechos con la utilidad de la aplicación. Esto sugiere que los usuarios encuentran que la App Guardianes de Ciclovía cumple con sus necesidades y expectativas, brindándoles información útil y relevante.

Pregunta 3.

¿Qué tan satisfecho se siente en general con la App, en términos de diseño, funcionalidad y contenido?

Diagrama de barras

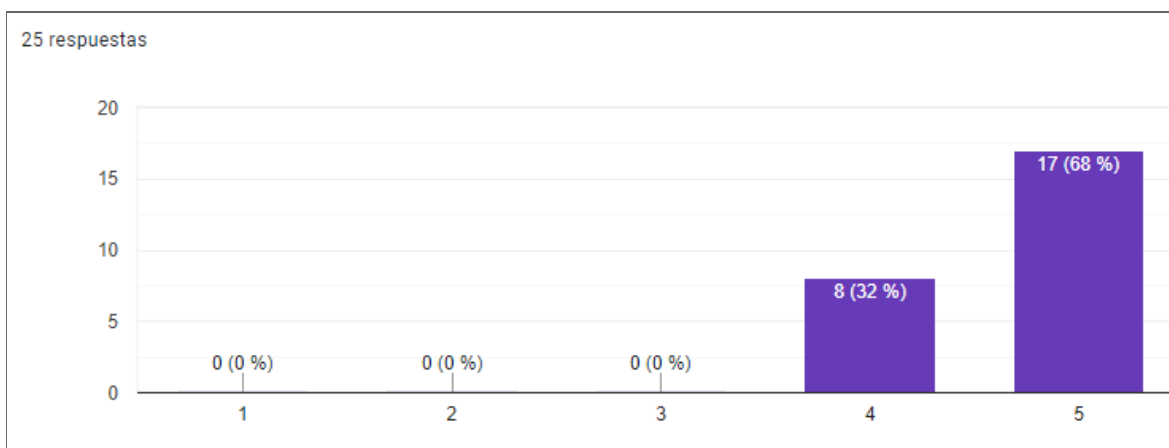


Ilustración 24: Métrica de satisfacción del usuario Pregunta 3.

Acotación

Satisfacción general con la App: Los usuarios expresan un alto nivel de satisfacción general con la aplicación en términos de diseño, funcionalidad y contenido. Esto deja ver que la App Guardianes de Ciclovía ha sido bien recibida por los usuarios y que su diseño y contenido son efectivos y generan una buena experiencia.

Los resultados de la métrica que aquí se muestran sobre la App Guardianes de ciclovía indican un alto nivel de aceptación y satisfacción general de los usuarios finales. Estos resultados son alentadores y motivan a seguir trabajando en la App para gradualmente ir perfeccionándola.

10.2.4. Implementación

Este proyecto se realizó con fines netamente académicos, el objetivo era desarrollar un prototipo fun (Alcaldía mayor de Bogotá, Scretaria Distrital de Salud. , 2019)cional que apoyara la formación y capacitación de los guardianes de ciclovía y que pudiera ser evaluado en un entorno controlado. Dado este enfoque académico del proyecto, no se consideraron aspectos legales o regulatorios relacionados con su implementación.

Dicho lo anterior, se escogió una muestra poblacional limitada y voluntaria para participar en la evaluación de la aplicación, siempre con el objetivo de hacer retroalimentaciones de la misma. Así mismo, se protege la confidencialidad de los participantes, evitando exponer datos sensibles.

La forma en que se hizo llegar la App a los diferentes usuarios fue por medio de la APK (Android Package), el cual es el formato de archivo para distribuir e instalar aplicaciones. Ésta, es básicamente un archivo comprimido que contiene todos los elementos necesarios para que la App funcione en un dispositivo Android.

11. Casos de uso

Los casos de uso son una herramienta fundamental en el desarrollo de software, ya que nos permiten analizar cómo interactúa el usuario con la aplicación y cómo responde a cada iteración. Para describir los casos de uso se tuvo en cuenta el diseño de la aplicación, intentando proporcionar una guía detallada de como se espera que la aplicación pueda ser usada. A continuación se muestra los casos de uso identificados para la aplicación el cual representa un escenario de relación del usuario con el sistema:

Actor:

Guardián de Ciclovía.

Objetivo del Usuario:

Usar la aplicación para apoyar su capacitación.

Casos de uso

1. Inicio:

- **Nombre:** Inicio

- **Pasos:**

1.1.El usuario carga la aplicación.

1.2.El usuario da clic en el botón de inicio.

2. Selección del Módulo:

- **Nombre:** Seleccionar Módulo

- **Pasos:**

2.1. Después de dar clic en el botón “INICIO”, el usuario podrá elegir entre los Módulos I, II, III.

2.2. Al dar clic en uno de los módulos, el usuario accede al módulo seleccionado.

3. Módulo I:

- **Nombre:** Primeros Auxilios

- **Pasos:**

3.1 El usuario selecciona el Módulo I.

3.2 Cuando haya accedido al módulo I, selecciona una de sus categorías (Heridas, Hemorragias, Insolación, Vendajes, Fracturas, Paro Cardiorrespiratorio).

3.3 El usuario accede al contenido multimedia (videos, imágenes, audios).

3.4. Accede a una prueba para evaluar sus conocimientos.

4. Módulo II:

- **Nombre:** Códigos de Radio.

- **Pasos:**

4.1. El usuario selecciona el Módulo II.

4.2. El usuario explora los códigos de radio y sus significados.

4.3. Accede a contenido multimedia, audios de ejemplos.

4.4. Accede a una prueba para evaluar sus conocimientos.

5. Módulo III:

- **Nombre:** Informe de accidentes atendidos y material de atención Pre-Hospitalaria.

- **Pasos:**

5.1 El usuario selecciona el Módulo III.

5.2 El usuario llena la información para generar un reporte.

5.3 Genera el informe en formato PDF.

5.4 El usuario descarga el reporte.

Ahora se mostrará un diagrama de casos de uso, mostrando las acciones que realiza el usuario y cómo responde el sistema:

Guardianes de Ciclovía

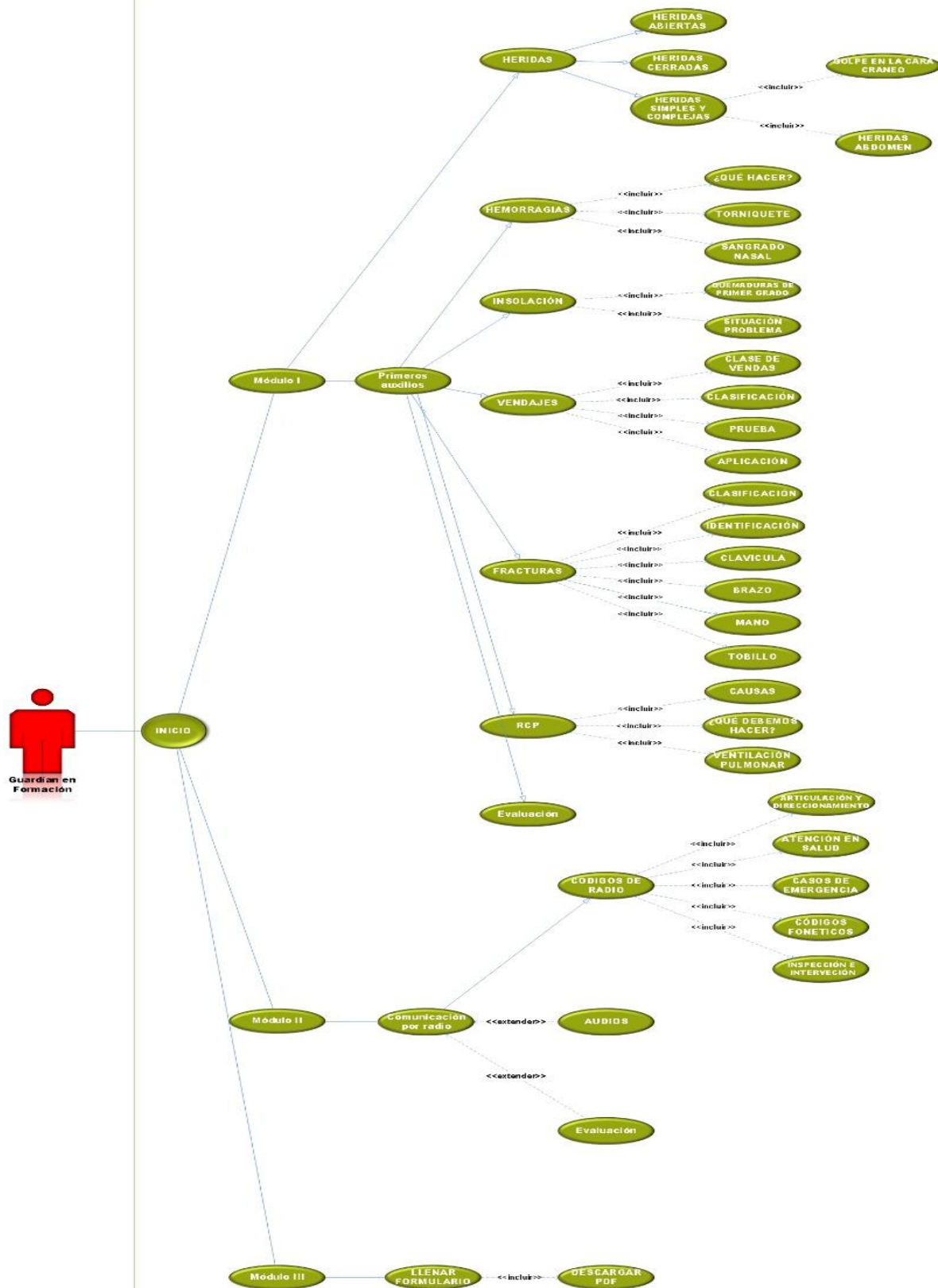


Ilustración 25: Casos de usuario

12. Conclusiones

A partir de la realización e implementación del presente proyecto se llegan a las siguientes conclusiones, teniendo en cuenta el objetivo general y los objetivos específicos como también los resultados obtenidos.

- Teniendo en cuenta la pregunta problema, se logró contribuir a la formación y capacitación de los guardianes de ciclovía por medio de una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android, utilizando como estrategia los textos multimodales, y el aprendizaje basado en problemas como la teoría que sustenta el aprendizaje significativo, cuya metodología pedagógica fue trascendental para el desarrollo de esta aplicación.
- Se logró crear una aplicación para dispositivos móviles, empleando para su creación inicial un software para diseñar interfaz de usuarios (Figma) y se usó Android Studio para la implementación y desarrollo de la APK que permitiera su distribución.
- La aplicación *Guardianes de ciclovía* cumple con una de sus funciones principales la cual es generar reportes de sucesos para así facilitar y agilizar la descripción de posibles accidentes y/o atención prehospitalaria.
- La teoría basada en el aprendizaje significativo como apoyo metodológico en el desarrollo de este proyecto, fue retadora debido a su adaptación de una educación formal a una no formal, la cual se aplica a los usuarios finales, así pues, trasladando los fundamentos pedagógicos diseñados para la academia a contextos diferentes.
- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción, se observa una alta aceptación de los usuarios en los ítems evaluados, ya que la

aplicación cumple con los parámetros esenciales en términos de contenidos y funcionalidad; sugiriendo el éxito de la aplicación *Guardianes de ciclovía*. No obstante los resultados también señalan algunas áreas a mejorar, buscando satisfacer por completo las expectativas y necesidades de los usuarios finales.

- Retomando el objetivo principal y los objetivos específicos, con relación a los resultados finales, se considera que la aplicación logró alcanzar dichos objetivos propuestos de manera apropiada y satisfactoria, concluyendo que la implementación de la app para la comunidad de los guardianes de ciclovía es una herramienta práctica y útil.

Para finalizar como opinión personal debo decir que la creación de este proyecto presentó varios retos durante su desarrollo, pero con gran satisfacción se pudo superar cada uno de ellos, entregando una aplicación funcional, práctica y útil, que en términos generales se podría usar en la cotidianidad de los guardianes de ciclovía, así este trabajo esté clasificado como un proyecto netamente académico.

Referencias

- A. Martinez Boom, C. E. (Julio de 1988). Reformas de la enseñanza en Colombia: 1960-1980. *Revista Educación y Cultura.*, pág. 17.
- A.Carpio., G. I. (2022). *Fortalecimiento de las competencias de cálculo matemático en la etapa 4 de procesamiento artesanal de alimentos lácteos, mediante el aprendizaje basado en problemas, creando una App híbrida denominada Eidualimentos para estudiantes de la Media Institución* . Cartagena: Universidad de Cartagena .
- Alcaldia mayor de Bogota, Scretaria Distrital de Salud. . (2019). *Primer respondiente*. Bogotá D.C.: Secretaria General - Imprenta Distrital, DDDI.
- Aula Norma. (s.f.). *Blog Aula norma*. Obtenido de Textos Multimodales herramientas para la educación. : <https://aulanorma.com/contenidos/nota/textos-multimodales-como-herramienta-para-la-educacion/#:~:text=Un%20texto%20se%20considera%20multimodal,representar%20y%20crear%20un%20significado>.
- AWS. (2023). *¿Cuál es la diferencia entre las aplicaciones web, las aplicaciones nativas y las aplicaciones híbridas?* Obtenido de ¿Cuál es la diferencia entre las aplicaciones web, las aplicaciones nativas y las aplicaciones híbridas?: <https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-web-apps-native-apps-and-hybrid-apps/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20aplicaci%C3%B3n%20nativa%20hace,espec%C3%ADficamente%20para%20un%20dispositivo%20m%C3%B3vil>.
- Carrillo, D. (2019). *App para dispositivos Android orientada al servicio de primeros auxilios en la universidad de Cartagena*. Cartagena: Universidad de Cartagena.
- Developers. (30 de Abril de 2024). *Introducción a Android Studio*. Obtenido de Introducción a Android Studio: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>.
- Forero, W. J. (2018). *Diseño de una aplicación móvil para apoyar el proceso de enseñanza para los estudiantes de* . Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana.
- García Romero, F. O. (2011). *Influencias de las TIC en el aprendizaje significativo*. Universidad Internacional de la Rioja.
- Gonzales., H. M. (1993). *A B C DE PRIMERO AUXILIOS*. Bogotá D.C: PLANETA COLOMBIANA EDITORIAL.
- Hernández, G. A. (2018). *Aplicación móvil auxiliar para emergencias médicas*. Chihuahua: Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Hernandez., R. M. (Ene-Jun de 2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Revista Propósitos y Representaciones*. Vol.5, págs. 325-347.
- Iberdrola. (s.f.). *Diseño centrado en el usuario*. Obtenido de Diseño centrado en el usuario: <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-diseno-centrado-en-el-usuario>

- Iván R, S. S. (s.f.). *APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO BASADO EN PROBLEMAS*. Horizontes educaionales.
- J. Dimas L. (2018). *ANDROID STUDIO Aprende a desarrollar aplicaciones*. Bogotá: Alfaomega.
- Jeanneret, F. (2014). *Línea de producto de aplicaciones móviles en Telemedicina*. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes.
- L. Rodríguez., G. V. (2017). *DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA M-LEARNING PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS*. ECUADOR: BOLETÍN VIRTUAL JUNIO VOL 6.6 ISSN.
- Martínez, G. G. (18 de Mayo de 2018). *Psicología y Mente, Semiótica: qué es y cómo se relaciona con la comunicación*. Obtenido de Psicología y Mente, Semiótica: qué es y cómo se relaciona con la comunicación:
<https://psicologiaymente.com/social/semiotica>
- Mejía., M. (2020). *M-Learning: Uso, características, ventajas y desventajas*. Guatemala.: ETED Ensayos.
- NORMAN, D. (1988). *La psicología de los objetos cotidianos*. New York: NEREA.
- Pardo., N. (6 de julio de 2008). El discurso multimodal en You Tube. *ALED*, págs. 77-107.
- Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ?TIC?, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones, Ley 1341 (Congreso de Colombia 30 de Julio de 2009).
- Quiñones, S. (2017). *Desarrollo de aplicación móvil para la promoción de hábitos saludables frente a la prevención y el control de enfermedades infecciosas en niños de la localidad de Kennedy*. Bogotá D.C.: Universidad de la Salle.
- Resolución 510 por medio de la cual se crea la escuela de guardianes de ciclovía", Resolución 510 (Instituto Distrital de Recreación y Deporte 09 de Octubre de 2003).
- Reyes, W. A. (2018). *AULA VIRTUAL PARA MOTIVAR LA CLASE DE FILOSOFÍA EN DÉCIMO GRADO DESDE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO*. Bogotá D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.
- SAUSSURE, F. D. (1945.1916.). *CURSO DE LINGÜÍSTICA GENERAL*. Buenos Aires.: LOSADA.
- Statcounter. (abril de 2024). *statcounter GlobalStats*. Obtenido de statcounter GlobalStats:
<https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>
- UNIR. (04 de Abril de 2023). *Educación formal, no formal e informal, ¿qué son y qué tipos hay?* Obtenido de Educación formal, no formal e informal, ¿qué son y qué tipos hay?:
<https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/educacion-formal-no-formal-e-informal/#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20no%20formal%20es,intereses%20y%20los%20valores%20personales.>

Zárate, J. (. (2015). *Aplicación para móviles con sistema operativo Android diseñada como*.
Bogotá D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.