

Desarrollo de la aplicación “RiskMap” para aumentar la percepción de seguridad en México.

Ana Concepción Pérez Yam
 Lenin Gael Rosas Saucedo
 Marco Antonio Saldívar Crespo
 Pablo André Rosas Marín

Universidad Autónoma
 De Yucatán

Interacción Humano
 Computadora
Entrega Final

Abstract – In this article, the stages of RiskMap app development are presented, whose purpose is to contribute to the solution of insecurity that Mexico lives. In this article it explains about, what is the app objective? what will the contribution be? and what is the justification for its development? The article contains a theoretical framework where they are referenced a lot of project external documents, that served as the basis for the development of this. Also, in this article it has all the materials and the methodology used in which the project was defined, the requirements elicitation, the graphical interface design, the development of the prototypes and the usability tests that were used subsequently and their results.

Resumen – En este artículo se presenta las etapas de desarrollo de la aplicación RiskMap, cuya finalidad aportar a la solución del problema de inseguridad que se vive en México. En el artículo se explica cuál es el objetivo de la aplicación, cuál será su aportación y cuál es su justificación para que pueda ser desarrollada. El artículo contiene un marco teórico en el cual se encuentran referenciados muchos documentos externos al proyecto que sirvieron como base para el desarrollo de este. Además, en el presente artículo se tienen todos los materiales y la metodología empleada en el cual se definió el proyecto, la elicitación de requisitos, el diseño de la interfaz gráfica, el desarrollo de los prototipos y las pruebas de usabilidad que se emplearon posteriormente y sus resultados.

Palabras clave – seguridad, mapa, advertencia, población, smartphone

I INTRODUCCIÓN

En todo México, millones de personas todos los días se exponen a ser víctimas de algún crimen ya que, en los últimos años los índices de criminalidad no han hecho otra cosa más que ir en aumento. Los crímenes más comunes a los que la gente está expuesta son los robos y asaltos en la calle y transporte público. Aunque los anteriores mencionados son los más comunes, las

personas igualmente pueden estar expuestos a otros delitos más graves como el secuestro. Por las múltiples situaciones que se viven en México las personas inevitablemente se encuentran expuestas, ya sea porque deben de caminar a casa o regresan tarde del trabajo, millones de personas viven con el miedo que alguien venga y les rebaten los pocos recursos que tengan o peor aún, que en incidente les arrebatan la vida.

Nuestro aporte para aumentar este gran problema de inseguridad en el país es una aplicación que consiste principalmente en un mapa interactivo en el cual las personas puedan visualizar y realizar reportes acerca de delitos u otros comportamientos extraños de los cuales fueron víctimas o testigos. La aplicación a la que nos referimos tiene de nombre RiskMap.

Objetivo

El objetivo de RiskMap es que las personas puedan identificar las zonas en donde existe una mayor probabilidad de ser víctimas de algún delito mediante la visualización de reportes delictivos que estarán marcados con un pin en un mapa interactivo. Además de visualizar y realizar reportes, el sistema tendrá otras funciones como la de poder visualizar una ruta segura hacia un destino o un botón de pánico si la persona se siente en peligro.

Justificación

a. Percepción de inseguridad en México.

Debido a la delincuencia que existe en México, los ciudadanos se sienten cada vez más inseguros en la ciudad donde viven (independientemente del estado), ya que conforme pasan los años, ha ido aumentando esa sensación de que, si se sale a la calle, existe una alta probabilidad de ser asaltado. Debido a esta situación la gente poco a poco ha dejado de lado actividades que solían hacer a diario

con tal de no exponerse a que les arrebaten sus pertenencias.

- b. **Los delitos más comunes son el robo o asalto (tanto en la calle como en el transporte público).** El robo o asalto a mano armada, es el delito que más se comete en el país y cualquier persona está expuesta, desde niños hasta señores de la tercera edad. Este es el principal miedo de las personas ya que realmente los asaltantes no tienen miedo a quitarle la vida a una persona solo por un par de billetes, y lo más preocupante es que esta tendencia lo único que hace es subir y que últimamente los casos de asalto con arma de fuego han ido en aumento.
- c. **Más del 90% de los delitos no son denunciados.** Hay una gran cantidad de delitos que se cometen actualmente en el país, sin embargo, son muy pocos los casos en los que son denunciados o en los que las autoridades inician una carpeta de investigación. De 1000 delitos que se cometen, a lo mucho 70 son reportados formalmente a las autoridades.
- d. **Tecnología e interfaz muy conocida.** La aplicación usará una tecnología de la que actualmente mucha gente está familiarizada y es la tecnología de mapas interactivos (como Google Maps). De igual forma la interfaz será una que no es nueva para la gente, esto incitará a las personas a usar la aplicación debido a que ya están acostumbradas a usar este tipo de aplicaciones.
- e. **Incitación a crear reportes.** Las personas estarán incitadas a realizar reportes si son víctimas de algún delito debido a que se eliminan las dos barreras principales por las cuales las personas no reportaban, el tiempo y la desconfianza de la autoridad.
- f. **Soporte para las autoridades.** Las autoridades podrán estar mejor informadas acerca de la inseguridad debido a que podrán visualizar las zonas en las que ha habido un incremento de reportes. Esto puede causar una actividad policial más efectiva.

II MARCO TEÓRICO

Para definir las bases del proyecto se utilizaron los siguientes documentos para la etapa temprana de desarrollo:

- [1] Es un compendio de tablas y gráficas con datos sobre la percepción de inseguridad en México a lo largo del tiempo y por cada entidad. Además, se cuenta con los porcentajes

correspondientes a las principales actividades que se dejaron de realizar por miedo a ser víctima de algún delito.

- [2] Se presenta información acerca de la tasa de incidencia delictiva por cada cien mil habitantes de México, dividiendo esta por entidad federativa o tipo de delito. De igual manera, se expresa la cifra negra obtenida en los últimos años por medio de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Inseguridad Pública (ENVIPE) y se describen los principales motivos por los que la denuncia a los delitos no se realiza.
- [3] Aborda la percepción de la emoción del miedo en las calles de México, analizando desde la perspectiva criminológica y de género las expresiones de la emoción del miedo en estudiantes universitarios como factor determinante de la sensación de inseguridad pública delictiva. Este estudio muestra las diferencias de percepción entre hombres y mujeres no sólo del miedo a conductas delictivas, sino del tipo de delitos a los que están expuestos(as), analizadas desde la perspectiva de género a través de los elementos criminológicos relacionados con la inseguridad pública del país.
- [4] Es un artículo que habla un poco acerca de la creciente violencia que se vive en México, siendo la inseguridad uno de los principales problemas del país. En este se incluye la inseguridad que vive la población, afectada por el aumento de los delitos, así como otras formas en las que esta se manifiesta.
- [5] A causa de la delincuencia que se vive en el país a diario, se tiene que la ciudadanía cada vez se siente más insegura, teniendo esa sensación de ser víctima de algún delito, independientemente de la probabilidad de serlo. La Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reveló que la percepción de inseguridad de los mexicanos aumentó del 64.5% en septiembre al 65.8% en diciembre, lo que significa que la población de 18 años o más percibe que vivir en su ciudad es inseguro. Esta situación ha ocasionado que las personas dejen de realizar actividades comunes que realizaba a diario por el temor a ser víctima de algún delito.
- [6] Presenta información acerca del número mexicanos que fueron víctimas de delitos durante el año 2020, destacándose el robo o asalto en la calle como el tipo de delito más

habitual. De igual manera, se habla acerca del gran porcentaje correspondiente a la cifra negra del país, comparándola con la de otros años y detallando las causas de esta.

- [7] Citizen: Safety & Awareness es una aplicación móvil que nos alerta en tiempo real de los delitos que se están produciendo por toda la superficie de Manhattan. El funcionamiento de la aplicación se basa en los delitos que son reportados al 911, Citizen los recibe y hace uso de estos para alertar a los usuarios.
- [8] TheShield App es una aplicación móvil en donde los usuarios ingresan y pueden consultar delitos ocurridos en su localidad. Estos registros proporcionan información del incidente como el lugar, el tipo de delito y la fecha. Con los datos recabados se busca que haya una mejor gestión de la seguridad en el lugar.
- [9] MyPdApp es una aplicación útil para el público y el departamento de policías en distintos estados, ya que, mantiene la comunicación con el departamento cercano y este notifica al público los sucesos reportados al momento mediante la aplicación. De igual manera mantiene la comunicación con el departamento y mantiene más seguras las calles gracias a los reportes y aportaciones de la comunidad.
- [10] Self Evident es una aplicación gratuita apoyada por Google y Robert Peel Trust que aborda 2 problemas: una nueva vía fácil para reportar crímenes y permite al departamento obtener los detalles sobre los incidentes. El propósito es reducir el nivel del crimen dándole a las personas un medio el cual les proporcione seguridad al reportar los incidentes con la policía y el sistema de justicia.
- [11] CrimePush busca hacer el trabajo de la policía más fácil, haciendo que las personas puedan reportar los casos de crimen que han presenciado por medio de un “push” a un botón. CrimePush permite a los usuarios escribir reporte sobre una locación, reportar incidentes a la policía con evidencias de audio, video y fotografía. Otras funciones con las que cuenta CrimePush es una función de linterna de emergencia y un mapa donde se resaltan los lugares de ayuda como hospitales o gasolineras.

III MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron distintos materiales y metodologías útiles para que la realización del proyecto sea exitosa. Todas estas herramientas

sirvieron para que, de igual manera, el proyecto siga una metodología de diseño centrado en el usuario.

A lo largo del proyecto se realizaron diversas actividades con el fin de obtener un producto que satisfaga las necesidades reales de los usuarios. Para ello, se siguió un proceso iterativo en el que se empatizaba con los usuarios, lo que resultaba en la recolección de nuevos requisitos que iban a ser la base para el diseño de la aplicación y finalizando con la aplicación de diferentes pruebas que nos permitan tener una mejora continua del proyecto.

Problemática y Definición del Proyecto

Primero se pensó en las principales problemáticas que se viven actualmente en México. Sistema educativo deficiente, pobreza, desigualdad, desempleo y corrupción son algunas de las opciones que teníamos a la mano, pero después de un análisis en grupo, nos dimos cuenta de que una de las problemáticas más graves y con pocas iniciativas existentes para combatirla, era la inseguridad.

Después de una investigación más detallada acerca de la inseguridad, se realizó una lluvia de ideas acerca de cómo solventar este problema y también de un análisis de estas ideas, y es cuando surgió la idea de RiskMap, una aportación que estaba a nuestro alcance de implementar para solventar dicho problema social. Posteriormente se inició la redacción formal del proyecto iniciando por el propósito, la justificación y los beneficios de este.

Ingeniería de Requisitos

Una vez definido el proyecto y el cronograma de las actividades a realizarse, se continuó con la etapa de Ingeniería de Requisitos en la que se tenía como objetivo identificar los stakeholders de nuestra aplicación y la determinación de las necesidades a satisfacer, tomando en cuenta los diversos requisitos de las partes interesadas.

Para esto, se aplicaron diversas técnicas de educación en las que pudimos empatizar con los usuarios y confirmar la problemática que habíamos identificado en el ámbito de la delincuencia, teniendo nuevos puntos de vista desde su perspectiva, en la cual pudimos conocer más acerca de las necesidades que tienen ante esta situación y la razón por la que las soluciones actuales no satisfacen lo que requieren.

Elicitación de Requisitos de Usuario

Como primer acercamiento a nuestros usuarios potenciales consideramos que sería de gran ayuda aplicar encuestas, esto debido a que nos permiten una recolección de información rápida y alcanzando a grandes grupos de la población. Esta actividad nos

permitió conocer más acerca de la problemática junto a sus causas y la obtención de las preferencias de nuestros usuarios. Además, nos sirvió como base para la definición de los siguientes perfiles:

1. **Estudiante:** Es un usuario primario, con edad entre 14 y 24 años de sexo indistinto. En este caso no aplican los títulos de trabajo ya que por lo regular no trabajan. Viven en colonias de interés social localizadas en la ciudad de Mérida. Están bastante familiarizados con la tecnología, pues descargan frecuentemente nuevas aplicaciones en su smartphone y logran dominarlas con facilidad tras poco tiempo de uso. Suelen contar con un paquete de datos que les brinda MB para navegar en un periodo de tiempo o simplemente tienen acceso a WiFi. Como única limitación identificada, se tiene con los usuarios que no son mayores de edad aún, y que, por lo tanto, no pueden autenticarse ante el sistema para poder realizar reportes.
2. **Trabajador (Adultos):** De igual manera son usuarios primarios. Dentro de un rango de edad de entre 24 y 40 años con sexo indistinto. Los títulos de trabajo que aplican para este perfil son el de trabajador independiente, trabajador en la industria dedicada a ofrecer servicios, o manufacturera. Viven en colonias cercanas a los centros de trabajo y comercio, por lo general con cercanía al centro de Mérida. En cuanto a su interacción con la tecnología, podemos encontrarnos con usuarios dispuestos a probar aplicaciones sin temerle a la tecnología o usuarios que hacen uso solo de un número limitado de aplicaciones y que no cuentan con habilidades con sistemas computacionales. Cuentan con un plan de renta por parte de alguna compañía de telefonía que es pagado mensualmente. A diferencia de los estudiantes, aquí nos encontramos con limitaciones en cuanto a un tiempo de adaptación mayor y desconocimiento de la tecnología.
3. **Policía:** Son usuarios secundarios de la aplicación. La edad en este caso está entre los 24 y 40 años de sexo indistinto. Como título de trabajo se tiene el de policía y agente de seguridad pública. Suelen vivir en colonias cercanas a los departamentos de policía o en distintos puntos de la ciudad. En general tienen un conocimiento familiarizado sobre el uso de aplicaciones móviles. Cuentan con un paquete de datos para poder navegar en su smartphone de ser necesario y no cuentan con alguna limitación específica.

4. **Dueño de Empresas de Seguridad Privada:** Usuario terciario de la aplicación y potencial cliente. Su edad varía entre los 35 y 45 años y su sexo es indistinto. Como títulos de trabajo se tienen dueño de la empresa y CEO. Viven en colonias con buen nivel socioeconómico, o de clase media. Tienen conocimiento sobre la información que puede interesarle las zonas más inseguras de la ciudad. Uso de tecnología para el trabajo y con la limitación de contar con poco tiempo disponible.
5. **Dueño de empresas de Seguros de Vida:** Usuario terciario de la aplicación y potencial cliente con edad entre los 35 y 40 años y sexo indistinto. Su cargo es el de dueño de la empresa o CEO y de igual manera, suelen vivir en colonias con buen nivel socioeconómico, o de clase media. En cuanto a su relación con la tecnología, tienen conocimiento sobre la información que puede interesarle sobre personas que utilizan y registran información en aplicaciones. Pecan de poco uso de software, por lo que es esta su principal limitación.

Tras la obtención de estos perfiles se pudo comenzar con la construcción de Personas y los escenarios principales de la aplicación, pensando así en ponernos en el papel del usuario o persona definida. El enfoque que genera esta técnica nos sirvió para saber si lo que estábamos haciendo impactaría de manera correcta a los usuarios.

Como última técnica de educación, se aplicaron entrevistas que nos sirvieron de información complementaria como técnica de investigación cualitativa para terminar de definir los requisitos funcionales y no funcionales. Las entrevistas nos permitieron generar un mayor enfoque individual y profundo de las respuestas, guiándonos hacia un producto con mayor aceptabilidad.

Especificación de requisitos

Los requisitos recabados en la etapa anterior fueron especificados en el Documento de Especificación de Requisitos siguiendo el estándar IEEE 830. En este se profundiza en las necesidades, funcionalidades y restricciones a cumplir en el desarrollo de la aplicación, describiendo tanto las interfaces de usuario como las de hardware, así como características generales para un mejor entendimiento del proyecto.

El Documento de Especificación de Requisitos resultante constituye una línea base para dar comienzo con el diseño de software y de las interfaces gráficas de usuario. Además, los desarrolladores podrán acudir a este para analizar y entender todos los requisitos y

requerimientos que el cliente desea y poder llevar a cabo la elaboración y mantenimiento de la aplicación.

Diseño de la interfaz gráfica

Teniendo en cuenta las funcionalidades de la aplicación y la premisa de lo que nuestros usuarios esperan de la aplicación, ya teníamos algunas ideas de cómo podría ser el diseño de la futura aplicación. Partiendo de estas ideas, comenzamos el diseño centrado en usuario. Para empezar, teníamos que basarnos en guías de diseño para aplicaciones móviles. Una de las primeras cosas que tuvimos en cuenta fueron las guías de diseño para los colores y que en la navegación sea cómoda y accesible con un único pulgar.

También que en cualquier botón se tenga un icono correcto según su funcionamiento y que ningún botón pase desapercibido, pero si se haga énfasis a los más importantes. Tuvimos en cuenta igualmente que es importante que el usuario nunca sienta que pierde el control de la aplicación por lo que teníamos que agregar opciones para deshacer acciones de las cuales el usuario se arrepienta y que este pueda regresar a la página principal de la aplicación sin problemas. Algo igual importante es que la interfaz tenga una notable separación y diferencia entre elementos de cierta agrupación de otra como por ejemplo las listas.

Desarrollo del prototipo de la aplicación.



Figura 01

Se desarrollaron prototipos de las interfaces que se planea que la aplicación tenga. Primero se inició con una pantalla de lanzamiento para hacer entender al usuario que la aplicación es rápida y perceptiva. La pantalla de inicio (o pantalla principal) es la pantalla que se muestra (Figura 01) una vez pasada la pantalla de lanzamiento. Este prototipo nos sirvió de base para el resto de las interfaces ya que como se mencionó antes, se siguieron guías de diseño para aplicaciones móviles y el resto de las interfaces a diseñar, tenían que ser derivados de este para mantener consistencia, un ejemplo son los colores que se usan y el tipo de letra.

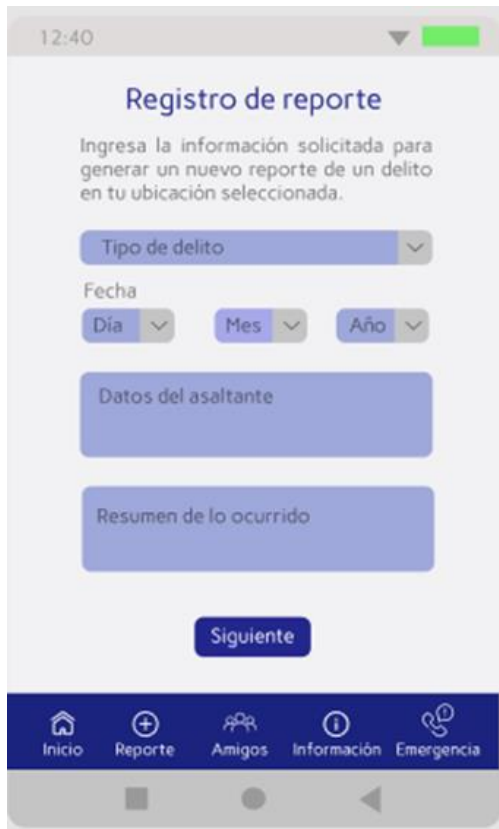


Figura 02

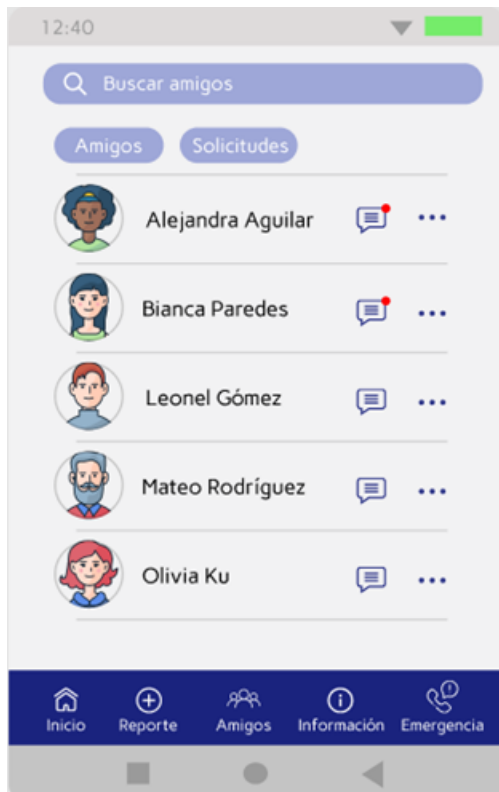


Figura 03

Una clara muestra de prototipos derivados de la Figura 01, es la Figura 02 y la Figura 03, donde se aprecia una consistencia entre cada prototipo, son interfaces que cuentan con varias funciones diferentes, pero el usuario podrá detectar que todas estas interfaces pertenecen a una misma aplicación.

Una vez finalizado la creación de todos los prototipos necesarios para mostrar todas las interfaces de la aplicación, se iniciaron las pruebas de usabilidad para evaluar los prototipos.

Pruebas de Usabilidad

Como parte final del diseño centrado en el usuario se realizaron pruebas de usabilidad, evaluando dos escenarios distintos creados pensando en los perfiles de usuario que se determinaron en el sistema.

Para la aplicación de las pruebas se utilizaron los prototipos iniciales que permitieron a los usuarios desarrollar el escenario con el objetivo que les correspondía. El proceso para preparar, aplicar y evaluar estas pruebas fue apoyado por el documento de Diseño Preliminar de las Pruebas.

A la par de las pruebas de usabilidad con los usuarios, se realizó la técnica Keystroke-Level Model, en donde que se listan los pasos, los cuales están relacionados con un operador, los primeros cuatro siendo operadores físico-motores y un operador mental. El modelo estima el tiempo que le toma al usuario (suponiendo que no hay errores) realizar cada paso, la secuencia de estos pasos son los que debe realizar el usuario en el sistema para lograr el objetivo propuesto del escenario.

Para aplicar las pruebas de KLM se utilizaron los softwares CogTools y Cogulator, además de realizar el cálculo del KLM manual, en donde estimó el tiempo que toma para lograr el objetivo propuesto en un escenario del sistema RiskMap.

IV RESULTADOS

Los resultados de las pruebas de usabilidad obtenidos de parte del usuario presentan una buena acogida al producto. El cuestionario aplicado SUS (System Usability Scale), presenta en su mayoría resultados positivos que sirven como indicadores de que el sistema tiene mayor apego al diseño centrado en el usuario. Los usuarios remarcen que se sienten seguros al utilizar el sistema además que, las funciones están bien integradas y en la mayoría de los casos fácil de usar sin la necesidad de necesitar a un técnico.

Por parte de las estimaciones de KLM obtenemos un tiempo estimado de 1 minuto con 10 segundos, un promedio aproximado para que el usuario pueda crear un reporte.



Figura 04. Pantalla principal, funciones del sistema RiskMap.

A pesar de que el proyecto está en una etapa temprana del desarrollo se percibe una buena recepción por parte del público general. El análisis de estos datos permite mejorar al equipo de desarrollo, tocar los puntos necesarios para lograr que la usabilidad de la aplicación sea la ideal y que la aplicación pueda ser utilizada por la mayoría de la población.

Resultados SUS	Promedio
85	70
35	
60	
70	
60	
95	
57.5	
70	
82.5	
85	

Figura 05. Resultados SUS.

V CONCLUSIONES

Hoy en día no existe alguna aplicación en México que sea como RiskMap, si bien como se mencionó existen aplicaciones con interfaces similares, RiskMap trae algo nuevo, una aportación para solventar un problema que parece que seguirá creciendo en el país. Es probable que la ausencia de soluciones que impliquen tecnología ante esta problemática sea por la enorme complejidad que conlleva, pero pudimos encontrar una manera donde pudimos quitar muchas barreras, entre ellas la dependencia de las autoridades y que la misma comunidad pueda empezar a hacer algo para prevenir desafortunados incidentes. Esperamos que RiskMap pueda servir de apoyo para otras tecnologías que quieran unirse a resolver la problemática de la inseguridad, no solo en México, sino en otras partes del mundo.

REFERENCIAS

- [1] Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2022). *Percepción sobre seguridad pública*, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/percepcion/>
- [2] Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2022). *Incidencia delictiva*, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/incidencia/>
- [3] Mendoza A. (2014). *Miedo en las calles: principal emoción de la inseguridad pública delictiva*, Sitio web de sciELO, disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rius/v8n34/v8n34a6.pdf>
- [4] Benítez R. (2009). *La crisis de seguridad en México*. <https://nuso.org/articulo/la-crisis-de-seguridad-en-mexico/>
- [5] Forbes Staff (2022). *Percepción de inseguridad en México aumenta a 65.8% en diciembre*, Sitio web de Forbes México, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/noticias-percepcion-de-inseguridad-en-mexico-aumenta-a-65-8-en-diciembre/>
- [6] Forbes Staff (2021). *Mas de 21 millones de mexicanos fueron víctimas de delitos en 2020*, Sitio web de Forbes México, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/politica-21-millones-mexicanos-fueron-victimas-delitos-2020/>
- [7] Weir M. (2021). *What is Citizen? The controversial app for safety alerts and crime tracking*, Sitio web de Insider, disponible en: <https://www.businessinsider.com/what-is-citizen-app>
- [8] Cáceres F., Cajas K. (2017). *Aplicativo Móvil de seguridad ciudadana: TheShieldApp*, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), disponible en:

- https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621889/Cajas_CK.pdf
- [9] Ocala Police Department. (2021). *Ocala P.D. Services at Your Fingertips!*, disponible en: <https://www.ocalapd.com/resources/mypd-app>
- [10] Calvin (2013) *Witness Confident launches revolutionary new app for reporting crime*, The Crime Prevention Website, disponible en: <https://thecrimepreventionwebsite.com/b/508/>
- [11] Ravindranath M. (2012) *Reporting crime to the nearest police department, from a smartphone app*, Sitio web de The Washington Post, disponible en: https://www.washingtonpost.com/business/on-small-business/reporting-crime-though-a-smartphone-app/2012/09/27/4285f2ee-07fc-11e2-858a-5311df86ab04_story.html