



# UNIVERSIDAD LA SALLE

---

---

## FACULTAD DE NEGOCIOS

Con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de la  
Secretaría de Educación Pública según acuerdo número 974226  
de fecha 25 de julio de 1997

### ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE CASO

“AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTACIÓN DE DENUNCIAS DE LOS MINISTERIOS  
PÚBLICOS UTILIZANDO ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA LA  
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍCTIMA”

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LA  
DIRECCIÓN DE NEGOCIOS

PRESENTA: MANUEL TÉLLEZ GIRÓN GODÍNEZ

Asesor: Mtro. Ismael Villegas Ochoa

Ciudad de México, a 11 de noviembre del 2022

Le dedico de corazón este trabajo a esas tres mujeres que me impulsan a ser mejor día a día, a mi madre, a mi esposa y a mi hija.

Muchas gracias.

## Índice

Introducción.....	3
Problemática.....	4
Alcance y delimitación.....	5
Objeto de estudio.....	5
Objetivos .....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos .....	7
Marco Teórico .....	7
Identidad digital.....	9
Validación de la identidad a través de la Inteligencia Artificial .....	10
Cifra negra de denuncias .....	11
Herramientas informáticas .....	12
Procedimiento metodológico.....	14
Muestra.....	14
Diseño de investigación .....	14
Variables, aspectos o factores a explorar .....	14
Instrumento de recolección de información.....	15
Encuesta.....	15
Prototipo.....	17
Procedimiento.....	19
Alternativa de solución.....	21
Diagnostico.....	21
Evidencias .....	21
Resultados .....	22
Hallazgos.....	25
Alternativa de solución.....	26
Conclusiones.....	27
Fuentes de consulta.....	30

## Introducción

Existe un problema grave en México en cuestión de seguridad, las últimas cifras disponibles arrojan una tasa por cada cien mil habitantes de 33,659 delitos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020). Este fenómeno tiene graves repercusiones en el tejido social, en la economía nacional y en la confianza de los ciudadanos frente al actuar de las autoridades.

El punto de contacto de un ciudadano en busca de justicia es el Ministerio Público que conforme los artículos 127 y 131 del Código Nacional de Procedimientos Penales, es quien conduce las investigaciones, coordina a las policías y a los servicios periciales durante la investigación, resuelve sobre el ejercicio de la acción penal en la forma establecida por la ley y ordena las diligencias pertinentes y útiles para demostrar, o no, la existencia del delito y la responsabilidad de quien lo cometió o participó en su comisión.

En el 2004, Goudriaan desarrolló un modelo teórico para explicar razones del por qué las víctimas pueden decidir denunciar o no denunciar un delito. Su modelo socio-ecológico incluye un análisis “costo-beneficio” para explicar la decisión de la víctima. A parte de los costos y beneficios económicos de una denuncia, el modelo contiene otros factores que pueden influir en la decisión; como las normas sociales y el contexto en que el delito sucede. Según Goudriaan, después de que un delito ocurre, la víctima hace un análisis de los costos y beneficios de una denuncia. Los costos son, por ejemplo: los costos de transacción para denunciar ante las autoridades (costos del transporte, pérdida de tiempo, etc.).

Otro costo, según Goudriaan, puede ser el riesgo de que el delincuente quiera vengarse de la víctima por denuncia a la policía. Aparte de los costos de una denuncia también existen posibles beneficios. Uno de esos es impedir nuevos delitos contra sí mismo u otras personas. Una denuncia también es para que el agresor sea castigado como venganza por el hecho. Asimismo, una denuncia puede servir para recuperar los objetos robados o recibir una indemnización en caso de que la policía detenga al autor del delito. También es posible que una denuncia sea una condición para recibir un pago de un seguro. La víctima normalmente realiza un análisis costo-beneficio inconsciente. Entre los factores que influyen la decisión de reportar un delito a la policía son: el contexto en que ocurrió el crimen, si el agresor es una persona conocida, la cultura y normas de la víctima y su ámbito, la existencia de

instrucciones informales para resolver, su grado de individualismo y la confianza de la víctima en las autoridades. (Goudriaan, H., Lynch, J. P. & Nieuwbeerta, P, 2004).

Al utilizar como base el modelo de Goudriaan, se presenta que el tipo, gravedad del delito y el daño influyen en la decisión de la víctima de hacer una denuncia, por ejemplo, el valor de los artículos robados. Otros factores identificados son el contexto en que ocurrió el delito, las características socioeconómicas de la víctima, tales como la escolaridad y la relación con el agresor, además, las normas y cambios culturales o de actitudes a ciertos delitos pueden influir en la decisión de la víctima.

Aparte de las características de la víctima, su contexto social y las circunstancias del crimen, existe el factor de cómo las autoridades pueden influir en la decisión de reportar un delito o no. Existe una relación entre la confianza de las autoridades, sobre todo en la policía y justicia, y la disponibilidad para reportar un delito. Un factor importante que incide en la confianza en la policía es la opinión pública sobre su capacidad para resolver un delito. También las experiencias y tratamiento que la víctima haya experimentado anteriormente con la policía podrían influir en la decisión reportar un crimen. (Hough, M. and Sato, M., 2011).

Finalmente, características individuales como la edad y características del delito también inciden en la confianza de la víctima en la policía y en la voluntad de denunciar. La duración de la realización de una denuncia y la oportunidad de usar diferentes métodos como la posibilidad de hacerla en línea o de manera anónima tiene un efecto significativo en la decisión para reportar un delito a la policía, todo depende del tipo de delito, por otra parte, una constante invitación a la víctima por parte de la policía al hacer una denuncia oficial y un buen tratamiento de la víctima tiene un impacto positivo.

## Problemática

La Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública - ENVIPE señaló que durante el 2019 se inició averiguación previa en solo 7.6% del total de los delitos. Lo anterior, representa 92.4% de delitos donde no hubo denuncia o no se inició averiguación previa o carpeta de investigación (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020). Esto indica que existen desalentadores para que la población denuncia los delitos.

México presenta un grave problema en cuestión de seguridad, las últimas cifras disponibles arrojan una tasa por cada cien mil habitantes de 33,659 delitos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020). Este fenómeno tiene graves repercusiones en el tejido social, en la economía nacional y en la confianza de los ciudadanos frente al actuar de las autoridades.

El punto de contacto de un ciudadano en busca de justicia es el Ministerio Público que conforme los artículos 127 y 131 del Código Nacional de Procedimientos Penales, es quien conduce las investigaciones, coordina a las policías y a los servicios periciales durante la investigación, resuelve sobre el ejercicio de la acción penal en la forma establecida por la ley y ordena las diligencias pertinentes y útiles para demostrar, o no, la existencia del delito y la responsabilidad de quien lo cometió o participó en su comisión.

### Alcance y delimitación

El primer problema con este proceso, y aquel en que nos enfocaremos en este estudio de caso, radica en que las víctimas del delito no presentan las denuncias respectivas frente al Ministerio Público, esto se señala en la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública - ENVIPE la cual presentó que durante el 2019 se inició averiguación previa en 7.6% del total de los delitos. Lo anterior, representa 92.4% de delitos donde no hubo denuncia o no se inició averiguación previa o carpeta de investigación (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020).

### Objeto de estudio

La delincuencia e inseguridad en México es un problema complejo cuyos efectos negativos se perciben de manera directa y cotidiana en los ámbitos sociales, económicos y políticos del país. Cuando una persona es víctima de un delito, el primer punto de contacto con la autoridad en busca de justicia es, o debería ser a través del Ministerio Público, pero este proceso se ve truncado cuando la víctima no presenta la respectiva denuncia frente al Ministerio Público.

Para poder comprender la magnitud e impacto del problema de la delincuencia e inseguridad en México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta, de manera anual, la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción de la Seguridad Pública (ENVIPE) cuyo propósito es generar información a nivel nacional, del fenómeno de la victimización delictiva, así como la percepción social respecto de la seguridad pública y el

desempeño de las autoridades. De dicha encuesta, se rescata de dicha encuesta, y con el fin de dimensionar el problema, la tasa de víctimas de delito por cada 100,000 habitantes (Ilustración 1) y los datos de la cifra negra de denuncias (Ilustración 2).

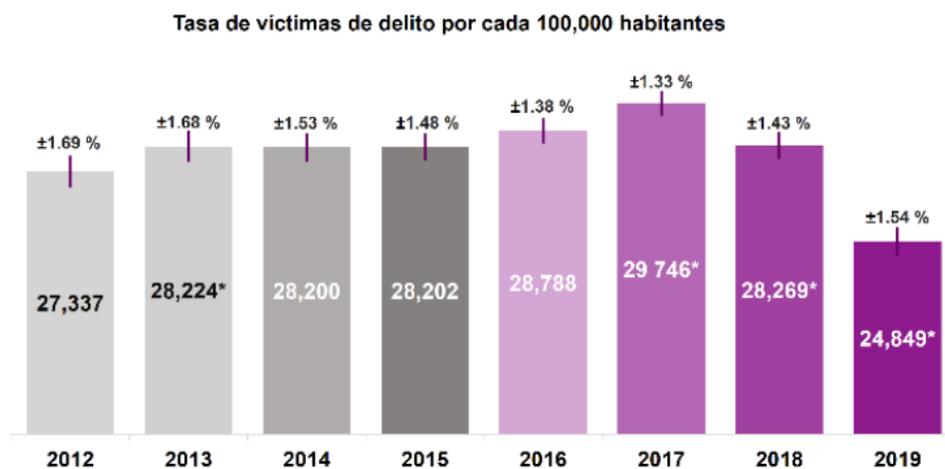


Ilustración 1. Tasa de víctimas de delito por cada 100,000 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020).

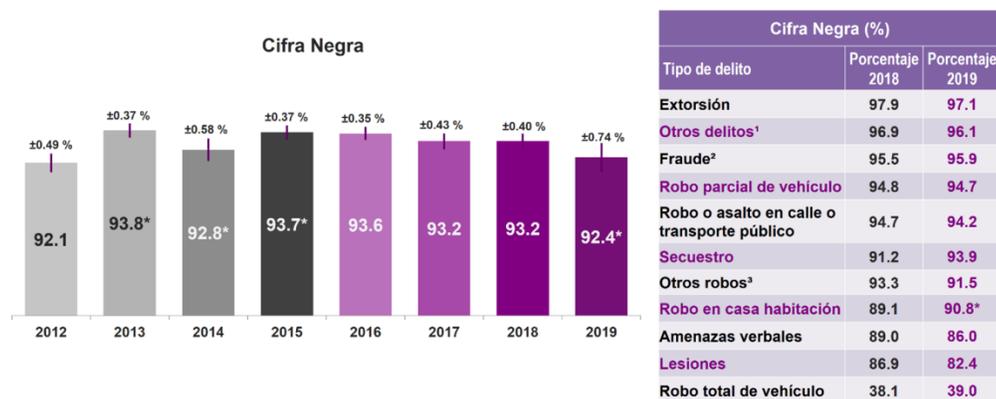


Ilustración 2. cifra negra (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020).

En palabras de William Thomson Kelvin (Lord Kelvin), “Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre.”, y cómo evaluar estrategias de seguridad, desempeños de la autoridad o simplemente cómo revisar el estado real de la seguridad en el país si no hay denuncias que procesar, es por lo anterior que en este estudio de caso se discurre sobre una posible solución al problema de la falta de denuncias en el Ministerio

Público. Se identifican las razones por las que no se presentan denuncias, se analizan, se identifican las variables y con base en dichas variables, se presenta una propuesta de solución.

## Objetivos

### Objetivo general

Diseñar una solución digital de presentación de denuncias más rápido que el proceso manual que actualmente se utiliza en la República Mexicana.

### Objetivos específicos

- Identificar las causas que llevan a las víctimas del delito a no presentar su denuncia al Ministerio Público.
- Analizar dichas causas para presentar una alternativa que incentive la presentación de denuncias al Ministerio Público.
- Diseñar una solución basada en procesos automatizados a través de la inteligencia artificial.

## Marco Teórico

La decisión de una víctima o de un testigo en denunciar un delito depende de muchos factores, antes de la denuncia, la víctima tiene que reconocerse como víctima de un delito y sentir que el incidente tiene suficiente importancia para denunciarlo ante las autoridades. Las costumbres culturales o actitudes de la sociedad con respecto a ciertos actos pueden influir

eso, por ejemplo: la violencia doméstica todavía no se acepta como un delito en muchas culturas y en otras solo desde hace poco tiempo. Otro factor importante que influye en la decisión de la víctima es la dificultad del proceso de levantar una denuncia ante las autoridades correspondientes. La eficiencia de la policía en resolver un caso, la protección del agresor y la confianza en las autoridades. En general todo esto influye en la decisión de la víctima. La posibilidad de recibir un resarcimiento del daño del delincuente o de parte de una compañía aseguradora es particularmente importante para algunos delitos como lo es el robo de vehículo (Florian Zakula, B., 2015).

¿Qué pasaría si utilizamos herramientas tecnológicas con algoritmos de inteligencia artificial y de aprendizaje automático, con el objetivo de automatizar las funciones clave dentro del ministerio público? La inteligencia artificial está generando grandes cambios y aportando beneficios en todas las profesiones e industrias. Hoy en día, existen vehículos autónomos, traducción instantánea entre los principales idiomas del mundo y motores de búsqueda que localizan rápidamente información en cualquier lugar de la web de una manera que se adapta a los requerimientos del usuario y al historial de búsqueda anterior. La ley no está exenta a los beneficios de las nuevas tecnologías. Las herramientas de software han comenzado a aportar valor a varios aspectos del trabajo de los abogados, incluidas aquellas tareas que históricamente dependían del juicio humano experto, como la predicción de resultados judiciales. Estas nuevas herramientas de software presentan nuevos desafíos y nuevas oportunidades. A corto plazo, podemos esperar una mayor transparencia legal, una resolución de disputas más eficiente, un mejor acceso a la justicia y nuevos desafíos para la organización tradicional de abogados. Estos desarrollos transformarán previsiblemente tanto la forma en que los abogados hacen el trabajo legal como la resolución de disputas en nombre de sus clientes (Alarie B., Niblett, A. & Albert H Yoon, 2017).

El aprendizaje automático o “machine learning” es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en el estudio de algoritmos informáticos que mejoran automáticamente a través de la experiencia. Los algoritmos de aprendizaje automático utilizan estadísticas para encontrar patrones en grandes cantidades de datos. Estos datos pueden ser: números, palabras, imágenes, o cualquier variable o parámetro que se pueda almacenar digitalmente y, si se puede almacenar digitalmente, se puede utilizar para alimentar un algoritmo de aprendizaje automático. El aprendizaje automático es el proceso que impulsa muchos de los servicios utilizados hoy en día: sistemas de recomendación como los de Netflix, YouTube y Spotify; motores de búsqueda como Google, asistentes de voz como Siri y Alexa entre otros servicios. En todos estos casos, cada plataforma está recopilando la mayor cantidad de información posible sobre sus usuarios y utiliza el aprendizaje automático para hacer una suposición altamente educada sobre lo que podría querer o hacer (Hao, 2018).

Los servicios para automatizar la búsqueda de información legal y el análisis de documentos pueden ahorrar hasta en un 80% del tiempo que los abogados emplean para desempeñar sus funciones, y reducir hasta el 90% del costo de sus servicios. El uso de herramientas de aprendizaje automático en actividades judiciales puede reducir el tiempo de toma de decisiones y obtención de información confiable, además de reducir drásticamente la interpretación arbitraria de la ley y reducen en gran medida la posibilidad de presión administrativa sobre los investigadores, fiscales y jueces. Finalmente, la introducción de la inteligencia artificial puede cambiar drásticamente el panorama general de la percepción de los ciudadanos sobre el sistema de justicia (Zharova, 2019).

## Identidad digital

Mientras que en las ciencias sociales la identidad es, en términos generales, la concepción y expresión que tiene cada persona acerca de su individualidad y acerca de su pertenencia o no a ciertos grupos, actualmente no existe un acuerdo general sobre una definición del término "identidad digital".

Para fines prácticos se analizará desde el punto de vista implementado en la mayoría de los sistemas de información actuales (Camp, 2004). En este sentido, una identidad digital se considera como la representación legible por máquina de una identidad humana. El propósito de una identidad digital es vincular una transacción particular o un conjunto de datos en un sistema de información a un individuo identificable. Con la ayuda de una identidad digital, un usuario puede ser identificado y autorizado para utilizar un recurso o servicio determinado como negocios electrónicos (e-Business), el comercio electrónico (e-Commerce) o el gobierno electrónico (e-Government).

Cabe mencionar que el concepto de identidad digital es necesario en los siguientes contextos:

- Restricción de accesos. En muchos casos, el acceso a servicios o transacciones está restringido a determinadas personas, por lo que se necesita una identidad digital para identificar a un usuario y luego determinar si se puede otorgar o negar el acceso.
- Responsabilidad. Si se requiere garantizar la responsabilidad de los participantes en una transacción, es necesario establecer la identidad del usuario.
- Personalización. Se utiliza para adaptar fácilmente ciertos servicios y ofertas a las preferencias del cliente.

- **Reputación.** En ciertos contextos (por ejemplo, mercados y subastas en línea), los usuarios requieren establecer una reputación propia, esto es posible si un individuo puede ser reconocido por otros en una transacción posterior.

### Validación de la identidad a través de la Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial (IA) permite a los sistemas digitales tomar decisiones similares a las de los humanos, permitiendo procesos mucho más eficientes que antes eran imposibles de alcanzar. La inteligencia artificial impulsa las tecnologías cotidianas, como los motores de búsqueda, los automóviles autónomos y las aplicaciones de reconocimiento facial. Esta tecnología también se aprovecha para el acceso y la gestión de la identidad del consumidor para proteger a los consumidores y las empresas contra el fraude.

La banca, la salud, el gobierno y muchas otras industrias emplean la verificación y autenticación de identidad para obtener información precisa sobre sus clientes y evitar el fraude de identidad. A medida que las transacciones fraudulentas continúan aumentando, la necesidad de una solución de prueba de identidad sólida y amigable para el cliente se vuelve crítica.

La inteligencia artificial, y sus subconjuntos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo, permiten procesar, verificar y autenticar identidades con gran precisión. El aprendizaje automático permite que las soluciones mejoren continuamente al aprender de su mecanismo de recopilación de datos. Esto, a su vez, mejora el funcionamiento y el rendimiento del *software*.

El aprendizaje automático es una herramienta extremadamente eficiente para discernir entre identificaciones reales y fraudulentas. El sistema informático que está constantemente aprendiendo y corrigiéndose a sí mismo puede procesar millones de transacciones a un ritmo muy superior al logrado por expertos humanos.

De acuerdo con diversos proveedores de servicios de verificación de identidad (como Acuant, Mitek o Jumio), un sistema de verificación de identidad usando conocimiento automático consta de dos partes; verificación de identidad y detección de vida. La verificación de identidad revisa la autenticidad y validez de la identificación y la persona y la detección de vida comprueba si la persona es quien dice ser y no un imitador.

1. El proceso comienza cuando el usuario toma una imagen de su identificación con una cámara digital (por ejemplo, la de su teléfono celular). La credencial de identificación tiene varios detalles sobre el usuario en forma de texto. Esta información es importante para verificar si la credencial de identificación es válida.
2. Se convierte la imagen en texto legible por computadora para que se pueda realizar la verificación. Se utiliza el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) para extraer información útil de la credencial de identificación. Los dígitos de verificación de los datos MRZ (*Machine Readable Zone*) se validan para demostrar la autenticidad de la identificación.
3. El usuario se toma una fotografía (“*selfie*”) usando el teléfono para este proceso. Se utiliza una red neuronal convolucional para el reconocimiento facial y para verificar que la imagen tomada sea la misma que la extraída de la identificación.
4. El último paso es detectar la vida del usuario. En este paso, el usuario graba un video de 2-3 segundos del que se extrae una cara del video utilizando un modelo CV (Vasculatura Conjuntival) de extracción de cara. El sistema de IA luego verifica que el video fue filmado en un entorno en vivo. El propósito de la detección de vida es asegurarse de que la persona en el primer paso sea la misma persona que se está validando, eliminando así las posibilidades de suplantación.

Es importante mencionar que las identificaciones son documentos físicos que soportan el desgaste y pueden presentar discrepancias de fabricación. Si el modelo para aprobar o reprobar la identificación se basa solo en unas pocas muestras, muchas identificaciones reales fallarán en la prueba. Es por esto que es importante la supervisión humana. Además, para los casos en que la computadora no puede identificar qué está mal con una identificación, el humano puede aplicar su ojo experto, determinar qué error ocurrió y enseñarle a la computadora cómo detectar el problema en el futuro. Esto crea un método diferente de aprendizaje donde se ingresa nueva información al modelo de aprendizaje para que el modelo pueda mejorar. Los beneficios del aprendizaje automático combinados con la experiencia humana son el estándar actual en soluciones de prueba de identidad.

Particularmente en México, el INEGI publica, de manera anual, los resultados de su Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE), de la cual, entre sus objetivos se encuentra la estimación y causas de la cifra negra en el país.

La ENVIPE publicó que para el año 2019 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020)., la cifra negra de denuncias fue de 92.4% de los delitos cometidos en los cuales no hubo denuncia o no se inició averiguación previa o carpeta de investigación. Entre las razones de las víctimas para no denunciar delitos ante las autoridades se encuentran:

- Pérdida de tiempo – 36.3%
- Desconfianza en la autoridad - 15%
- Trámites largos y difíciles - 8.4%
- Actitud hostil de la autoridad - 3.5%
- Miedo a que lo extorsionaran - 0.8%.

Enfocándonos solo en la variable de pérdida de tiempo, el 39.6% de las víctimas manifestó que requirió 2 horas o menos en realizar una denuncia ante el Ministerio Público, mientras que el 32.6% refirió invertir más de 4 horas para efectuar la denuncia.

### Herramientas informáticas

Durante el desarrollo de este estudio de caso, se utilizarán diversas herramientas informáticas tanto para la recopilación de datos de análisis como para el diseño del sistema de captura de denuncias:

- Figma: Se trata de un editor de gráficos vectoriales y una herramienta de creación de prototipos que se basa principalmente en la *web* (<https://www.figma.com/>). Esta herramienta se utilizará para la creación del prototipo del sistema de captura de denuncias.
- Maze: Se trata de una herramienta para realizar pruebas de usabilidad. Es una plataforma de prueba de usuarios que utiliza prototipos para obtener información útil de usuarios reales (<https://maze.co/>). Esta herramienta se utilizará para la creación y publicación de la encuesta de tipo Likert, así como de la recopilación de los resultados de dicha encuesta.

Por otra parte, tras revisar y analizar las tecnologías y herramientas que se encuentran en el mercado, se escogieron las que se presentan a continuación para ser utilizadas en el diseño del módulo de captura:

- React: *Framework* de desarrollo de *software* a utilizar para la capa de presentación (*front end*). React (también conocido como React.js o ReactJS) es una biblioteca de JavaScript de “*front end*” de código abierto para crear interfaces de usuario o componentes de interfaces de usuario (<https://reactjs.org/>).
- Java: Lenguaje de programación a utilizar para la capa de procesamiento (*back end*). Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, basado en clases y de alto nivel (<https://www.java.com/>).
- PostgreSQL: Herramienta que sería utilizada como el manejador de base de datos para el almacenamiento de la información de las denuncias. PostgreSQL, también conocido como Postgres, es un sistema de administración de bases de datos relacionales (RDBMS) gratuito y de código abierto que enfatiza la extensibilidad y el cumplimiento de SQ (<https://www.postgresql.org/>).
- GraphQL: Tecnología que fungiría como manejador de APIs y servicios. GraphQL es un lenguaje de manipulación y consulta de datos de código abierto para APIs (<https://graphql.org/>).
- Acuant *Verify*: Sistema que se utilizaría para la verificación de la identidad. Acuant *Verify* es una herramienta que proporciona pruebas de identidad y verificación (<https://www.acuant.com/>).
- AWS: Servicios que se utilizarían para albergar el sistema. Amazon *Web Services* (AWS) es una subsidiaria de Amazon que ofrece API y plataformas de computación en la nube bajo demanda a individuos, empresas y gobiernos, con un sistema de pago por uso medido. Estos servicios web de computación en la nube brindan una variedad de infraestructura técnica abstracta básica y componentes y herramientas de computación distribuida (<https://aws.amazon.com/>).

## Procedimiento metodológico

### Muestra

Para la evaluación de la comparativa entre el actual método de captura de denuncias contra el propuesto se requiere de una muestra compuesta por 40 personas, estas personas tienen que contar con la experiencia de haber realizado con anterioridad, ya sea de manera completa o parcial, una denuncia en el ministerio público.

### Diseño de investigación

Un estudio de caso permite estudiar las interrelaciones y contextos naturales del problema planteado, esta metodología está orientada a ser utilizada como una metodología de investigación en las ciencias sociales. En particular para este trabajo se busca analizar la respuesta de un sistema que presente una opción más rápida, segura y agradable a la presentación de denuncias frente al Ministerio Público.

El diseño de investigación se trata de un estudio de caso cuantitativo, esto debido a que se medirán los factores de tiempo en realizar la denuncia, navegabilidad del sitio, es decir que los usuarios no abandonen el proceso o no les cueste demasiado trabajo encontrar las opciones requeridas y, finalmente, la experiencia general de usuario.

### Variables, aspectos o factores a explorar

Dentro del método de este estudio de caso se acotaron las siguientes variables como aquellas que representan mejor el fenómeno estudiado y para poder medir el impacto de la propuesta del nuevo modelo de presentación de denuncias:

- Tiempo en la realización de la denuncia.

- Navegabilidad del sitio.
- Experiencia general de usuario.

### Instrumento de recolección de información

Para medir las variables a explorar se creará un prototipo (wireframe), que, acompañado de una encuesta tipo Likert, se utilizará para medir las variables de interés:

- Tiempo aproximado de captura de denuncia.
- Aceptación de la aplicación (del prototipo).
- Preferencia de la propuesta del proceso de presentación de denuncia (prototipo) frente al Ministerio Público (presencial).

### Encuesta.

La encuesta que a realizar se reproduce a continuación:

1. ¿Cuál es su rango de edad?
  - Menor de 18 años.
  - 18 a 30 años.
  - 31 – 50 años.
  - 51 – 70 años.
  - Más de 70 años.
2. ¿Alguna vez ha presentado o ha acompañado a alguien a presentar una denuncia frente al Ministerio Público?
  - Sí.
  - No.
3. ¿Logró completar la denuncia dentro de la aplicación?
  - Sí.

- No.
4. ¿Qué tan fácil le fue navegar por la aplicación?
- Muy fácil.
  - Fácil.
  - Neutral.
  - Difícil.
  - Muy difícil.
5. ¿Qué tan fácil le ha sido presentar su denuncia en la aplicación con respecto a la presentación en el Ministerio Público?
- Mucho más fácil.
  - Más fácil.
  - Igual.
  - Más difícil.
  - Mucho más difícil.
6. De las razones listadas a continuación, cuál considera es la mejor por la que preferiría utilizar la aplicación en lugar de ir presencialmente al Ministerio Público:
- Es más rápido presentar la denuncia a través de la aplicación que presencialmente.
  - Prefiero utilizar la aplicación ya que no confío en las autoridades del Ministerio Público.
  - Es más sencillo utilizar la aplicación que ir al Ministerio Público.
  - Me evito actitudes hostiles que pudieran ocurrir por parte de las autoridades del Ministerio Público.
  - Me evito extorsiones que pudieran ocurrir por parte de las autoridades del Ministerio Público.
7. ¿Realizaría sus denuncias mediante el sistema presentado en lugar de hacerlas de manera presencial en el Ministerio Público?
- Definitivamente sí.
  - Sí.
  - No lo sé.
  - No.
  - Definitivamente no.

8. Aproximadamente, ¿cuánto tiempo le parece que tardaría en presentar una denuncia utilizando la aplicación?
- Menos de 10 minutos.
  - Entre 10 y 30 minutos.
  - Entre 30 minutos y 1 hora.
  - Entre 1 y 2 horas.
  - Entre 2 y 4 horas.
  - Más de 4 horas.
9. ¿Qué fue lo que más y lo que menos le gustó de la aplicación?

Las preguntas tres a ocho están diseñadas para medir la experiencia general del usuario en el sistema, mientras que la última, que es de respuesta abierta, será utilizada para una segunda versión del sistema, dicho sea de paso, esto está fuera del alcance de este documento.

### Prototipo

Para el desarrollo del prototipo se requirió acotar el alcance de este a través de la definición del proceso general para realizar una denuncia frente al Ministerio Público. Dicho proceso fue modelado (Ilustración 3) y modificado para integrar el sistema.

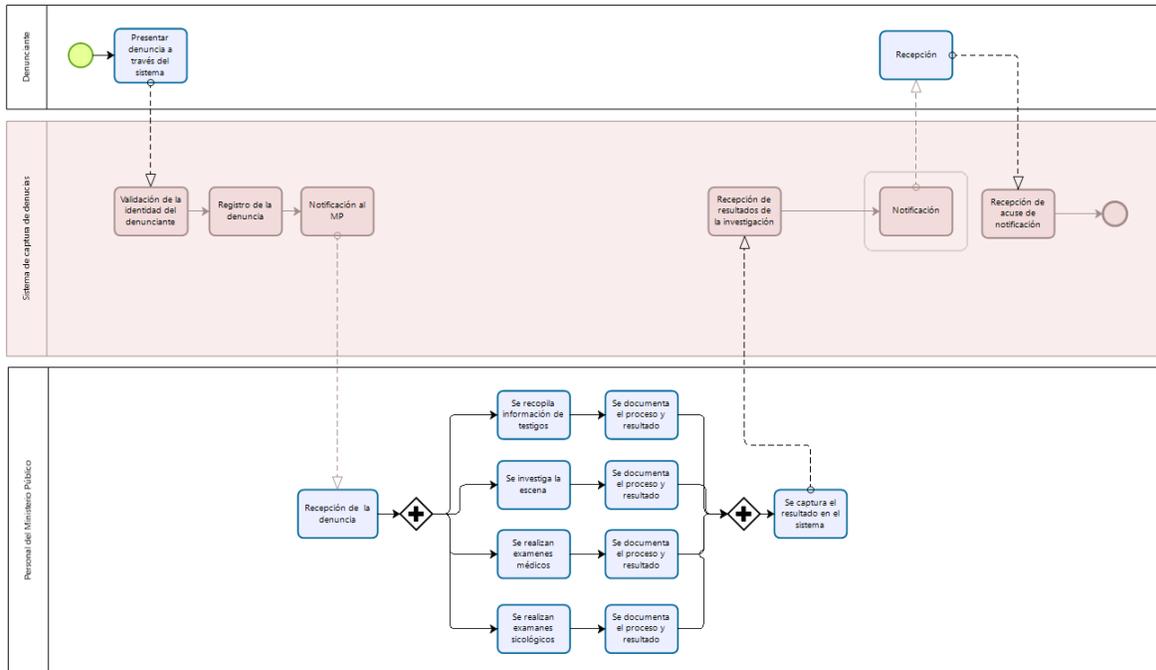


Ilustración 3. Proceso general.

En la Ilustración 3, se resalta la parte del proceso de captación de denuncias donde será integrado el Sistema de Captura de Denuncias.

El siguiente paso es describir la funcionalidad del sistema como casos de uso que permitan un mejor entendimiento del proceso.

**Caso de uso:** Captura de denuncias presentadas por la víctima.

**Actores:** Sistema de captación de denuncias, víctima, Ministerio Público.

**Meta:** Recopilación de la información pertinente a la denuncia presentada.

**Descripción general:** El sistema identifica a la víctima y recopila a través de una interfaz la información sobre los hechos que conforman la denuncia para notificar al personal del ministerio público.

**Flujo típico:**

1. La víctima accede a través de un medio digital a la URL del sistema.
2. La víctima se identifica utilizando algún documento oficial.
3. La víctima captura en el sistema información de contacto para el seguimiento de su denuncia.
4. La víctima captura en el sistema la información de los hechos ocurridos.

5. La víctima incluye evidencias digitalizadas para ser utilizadas por el Ministerio Público.
6. El sistema guarda toda la información.
7. El sistema genera un folio de seguimiento para la víctima.
8. El sistema notifica al Ministerio Público de la denuncia.

**Caso de uso:** Identificación de la víctima dentro del sistema.

**Actores:** Sistema de captura de denuncias, víctima.

**Meta:** Identificar y validar que la víctima es quien dice ser.

**Descripción general:** El sistema valida que la víctima es quien dice ser.

**Flujo típico:**

1. El sistema solicita a la víctima que se valide a través de proporcionarle al sistema una fotografía de una identificación oficial (Credencial INE o Pasaporte).
2. La víctima sube al sistema dicha fotografía digitalizada.
3. El sistema, le solicita a la víctima una fotografía de su persona.
4. La víctima se toma una fotografía que digitaliza y sube al sistema.
5. El sistema valida los campos MRZ de la identificación.
6. El sistema valida la identidad de la víctima.

## Procedimiento

El prototipo se crea utilizando la herramienta Figma que es un software de diseño de interfaces (Ilustración 4).

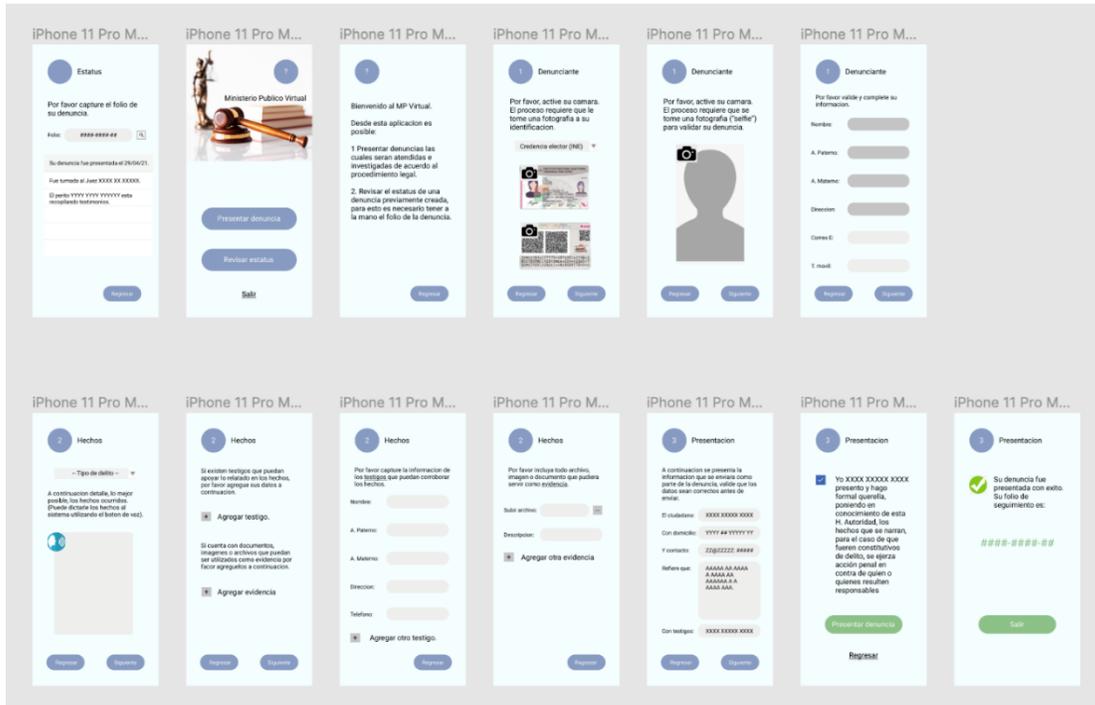


Ilustración 4. Prototipo.

Una vez creado el prototipo, se utiliza la herramienta Maze para crear la encuesta (Ilustración 5) y poner a disposición de las personas de interés, tanto el prototipo como las preguntas de la encuesta.



Ilustración 5. Evaluación del prototipo.

## Alternativa de solución

### Diagnostico

Tras publicarse el prototipo en Internet y analizar 42 encuestas recopiladas en una muestra de usuarios con acceso a algún dispositivo digital (tableta, teléfono celular, computadora portátil o de escritorio) se encontró que la propuesta de crear un Ministerio Público Virtual y en particular, el modulo de captura de denuncias que se analiza en este documento, es viable y presenta una opción para disminuir la cifra negra de denuncias que aquejan al país.

### Evidencias

1. El 75% de las personas que utilizaron el prototipo lograron llegar al final de este al presentar la denuncia.
2. El 87% de las personas que utilizaron el prototipo expresaron que la navegación dentro de este es fácil o muy fácil lo que indica que el sistema tiene la capacidad para resolver uno de los principales problemas de la falta de denuncias que es “Trámites largos y difíciles”, cabe recordar que este problema es mencionado por 8.4% de los encuestados por el INEGI como la razón principal para no realizar una denuncia (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020).
3. El 79% de las personas que utilizaron el prototipo consideran que es mucho más fácil o mas fácil presentar una denuncia utilizando este medio que a través de una denuncia presencial en el Ministerio Público.
4. El 73.7% de las personas que utilizaron el prototipo presentarían sus denuncias utilizando el Ministerio Público Virtual en lugar de ir a presentarlas presencialmente al Ministerio Público.
5. Las razones por las que los entrevistados utilizarían la aplicación en lugar de ir al Ministerio Público son principalmente:
  - a. “Es más rápido presentar la denuncia a través de la aplicación que presencialmente” con un 39.5% de los encuestados.
  - b. “Prefiero utilizar la aplicación ya que no confío en las autoridades del Ministerio Público” con un 18.4% de los encuestados.

6. El 92% de los entrevistados perciben que el tiempo aproximado que tardarían en presentar una denuncia sería menor o igual a una hora, mientras que el 73% de estos consideran que se tardarían 30 minutos o menos tiempo.

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de presentar el prototipo del Ministerio Público Virtual y de recopilar a través de una encuesta la opinión de 42 personas. Cabe mencionar que, aunque el proceso de encuesta se aplicó a 42 personas, no todas ellas respondieron todas las preguntas.

<b>¿Cuál es su rango de edad?</b>		
<b>Respuesta.</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Menor de 18 años.	0	0
18 a 30 años.	5	12.5
31 – 50 años.	28	70
51 – 70 años.	7	17.5
Más de 70 años.	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

<b>¿Alguna vez ha presentado o ha acompañado a alguien a presentar una denuncia frente al Ministerio Público?</b>		
<b>Respuesta.</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Sí.	20	50
No.	20	50
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

<b>¿Logró completar la denuncia dentro de la aplicación?</b>		
<b>Respuesta.</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Sí.	30	75
No.	10	25
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

<b>¿Qué tan fácil le fue navegar por la aplicación?</b>		
<b>Respuesta.</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Muy fácil.	13	34
Fácil.	20	53
Neutral.	5	13
Difícil.	0	0
Muy difícil.	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

<b>¿Qué tan fácil le ha sido presentar su denuncia en la aplicación con respecto a la presentación en el Ministerio Público?</b>		
<b>Respuesta.</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Mucho más fácil.	19	50
Más fácil.	11	29
Igual.	6	16
Más difícil.	1	3
Mucho más difícil.	1	3
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

<b>¿Realizaría sus denuncias mediante el sistema presentado en lugar de hacerlas de manera presencial en el Ministerio Público?</b>		
<b>Respuesta.</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Definitivamente sí.	10	26.3
Sí.	18	47.4
No lo sé.	10	26.3
No.	0	0
Definitivamente no.	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

<b>De las razones listadas a continuación, cuál considera es la mejor por la que preferiría utilizar la aplicación en lugar de ir presencialmente al Ministerio Público.</b>		
<b>Respuesta.</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Es más rápido presentar la denuncia a través de la aplicación que presencialmente.	15	39.5
Prefiero utilizar la aplicación ya que no confío	7	18.4

en las autoridades del Ministerio Público.		
Es más sencillo utilizar la aplicación que ir al Ministerio Público.	6	15.8
Me evito actitudes hostiles que pudieran ocurrir por parte de las autoridades del Ministerio Público.	7	18.4
Me evito extorsiones que pudieran ocurrir por parte de las autoridades del Ministerio Público.	3	7.9
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

<b>Aproximadamente, ¿cuánto tiempo le parece que tardaría en presentar una denuncia utilizando la aplicación?</b>		
<b>Respuesta.</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Menos de 10 minutos.	8	21
Entre 10 y 30 minutos.	22	58
Entre 30 minutos y 1 hora.	5	13
Entre 1 y 2 horas.	2	5
Entre 2 y 4 horas.	1	3
Más de 4 horas.	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

Finalmente, la última pregunta (¿Qué fue lo que más y lo que menos le gustó de la aplicación?) se presentó como una pregunta abierta por lo que se tomaron las respuestas obtenidas a través de la encuesta y se identificaron los rubros positivos y negativos que expresaron los usuarios:

<b>¿Qué fue lo que más y lo que menos le gustó de la aplicación?</b>		
<b>Positivos.</b>		
<b>Rubro analizado</b>	<b>Cantidad de respuestas.</b>	<b>Porcentaje (%).</b>
Facilidad de uso.	24	77.4
Ahorro de tiempo al presentar una denuncia.	5	16.2
Sin contacto con las autoridades (menos corrupción).	1	3.2

Disminución de la burocracia.	1	3.2
<b>Negativos.</b>		
Preocupación por la seguridad de la información provista.	8	61.5
Desconfianza en que se tome en cuenta la denuncia.	5	38.5

## Hallazgos

Tomando como variables de comparación las principales razones reportadas por el INEGI para no presentar una denuncia ante el Ministerio Público y comparándolas con los resultados obtenidos de la presentación del prototipo del Ministerio Público Virtual se puede concluir que el sistema presenta una opción viable para disminuir la cifra negra ya mencionada, esto se sustenta de los datos obtenidos a través de la presentación del prototipo y de la recopilación de datos obtenidos a través de encuestas a los usuarios.

Al cuestionar directamente a los usuarios del prototipo si realizarían sus denuncias a través del sistema propuesto, el 73.7% respondió afirmativamente. Además, al preguntarles la razón principal por la que presentarían sus denuncias a través del sistema en lugar de presencialmente en el Ministerio Público se encontró que principalmente, los usuarios utilizarían el sistema propuesto para ahorrarse tiempo y para no tener que lidiar directamente con la autoridad, para sustentar lo anterior se presenta una comparativa con cada una de las razones reportadas por el INEGI contra el resultado obtenido de las encuestas asociadas al prototipo:

<b>Razones según el INEGI para no presentar denuncias.</b>	<b>Porcentaje de entrevistados que utilizarían el sistema para resolver el problema.</b>
Perdida de tiempo.	39.5%
Desconfianza en la autoridad.	18.4%
Trámites largos y difíciles.	15.8%
Actitud hostil de la autoridad.	18.4%
Miedo a que lo extorsionen.	7.9%

## Alternativa de solución

De acuerdo con los datos obtenidos podemos observar que la creación del sistema Ministerio Público Virtual es una opción factible para solucionar, en buena parte, el problema de la cifra negra en denuncias (falta de denuncias). Esto debido a que atiende los principales restrictores en la decisión de la víctima de presentar una denuncia.

Para una primera versión productiva del sistema se requerirá utilizar diversas tecnologías que se integrarán para lograr los objetivos buscados, dichas tecnologías, previamente descritas en el marco teórico de este documento son:

- React para la creación de la interfaz de usuario responsiva, es decir, los formularios web donde el usuario capturaría toda la información.
- Java para la creación de la capa de procesamiento (*back end*). Utilizando este lenguaje de programación se creará toda la lógica de manejo de datos.
- PostgreSQL como manejador de base de datos para el almacenamiento de la información de las denuncias.
- GraphQL se utilizará como manejador de APIs y servicios. GraphQL, es decir, como gestor del intercambio de información entre las diversas capas.
- Para la verificación de la identidad (validación de la identificación y validación del usuario) se utilizará la herramienta Acuant *Verify* como un servicio externo.
- Finalmente, se utilizará AWS para albergar todo el sistema.

A continuación, en la Ilustración 6, se ilustra la arquitectura de esta primera versión.

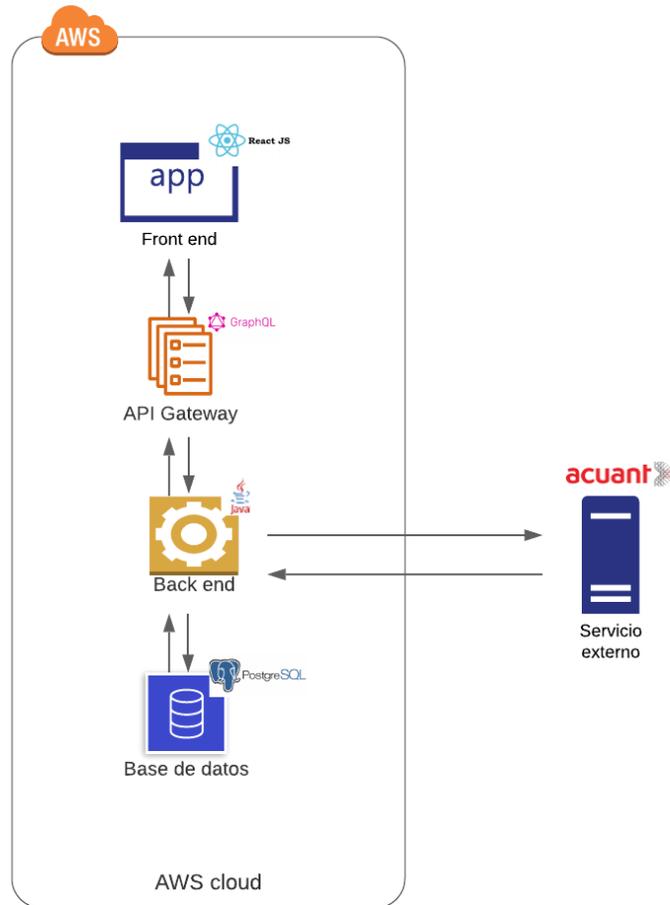


Ilustración 6. Arquitectura del Ministerio Público Virtual.

## Conclusiones

A lo largo de este estudio de caso se buscó proponer una solución a un problema que aqueja a la sociedad mexicana, dicho problema es la cifra negra de denuncias en el Ministerio Público, es decir, las víctimas de crímenes no denuncian y, por ende, no son atendidos por la justicia mexicana, lo que repercute en un círculo de impunidad que lacera a la sociedad. Para poder proponer una solución, lo primero que se hizo fue buscar las causas de esta cifra negra (según el INEGI son: pérdida de tiempo al presentar la denuncia, desconfianza en la autoridad, trámites largos y difíciles, actitud hostil de la autoridad y miedo a que lo extorsionaran) y basándonos en esa problemática, idear una propuesta.

La propuesta para disminuir la cifra negra de denuncias es la creación de un proceso para realizar denuncias de manera remota y digital, de manera que el tiempo de presentación de una denuncia y el contacto con las autoridades se disminuya al mínimo posible, para eso se propuso la creación de un sistema el cual se denominó Ministerio Público Virtual.

La primera aproximación a esta temática incluía todo un sistema integral donde la víctima de un delito pudiera levantar su denuncia digitalmente, para luego esta denuncia ser atendida de manera automática a través de un sistema de inteligencia artificial que basándose en los hechos descritos por el usuario pudiera asignar los peritos y recursos necesarios para comenzar la investigación, para que con la información capturada por los peritos pudiera crearse una carpeta de investigación que sería enviada digitalmente a los jueces. Al analizar detenidamente esta primera aproximación se identificó que el alcance era demasiado amplio por lo que se decidió comenzar con una parte de todo el proceso, dicha parte es la captura de la denuncia, parte que se aborda en este estudio de caso.

Dentro del análisis se encontró que, aunque existen diversos esfuerzos por crear sistemas donde las víctimas puedan registrar sus denuncias a través de herramientas digitales (páginas web o aplicaciones móviles), todas ellas requieren que la persona se traslade al Ministerio Público para identificarse, lo cual según los datos obtenidos es un disuador al momento de presentar una denuncia. Para superar este obstáculo se analizaron diversas opciones, desde la creación de sistemas de identificación basados en inteligencia artificial y procesamiento de imágenes hasta permisos para acceder a bases de datos gubernamentales, al final, se decidió que la mejor opción era utilizar alguno de los proveedores de identificación de personas que ya existen en el mercado. De los proveedores existentes se escogió a Acuant ya que cuenta con servicios de esta índole dentro del territorio nacional.

Tras validar la viabilidad legal y tecnológica de la propuesta y diseñar la aplicación, se creó un prototipo del sistema, dicho prototipo se presentó a una muestra de 42 personas quienes tras utilizar el prototipo respondieron a una encuesta tipo Likert para identificar si la solución propuesta era viable para la sociedad. De esta encuesta se desprende que el sistema de captura digital de denuncias del Ministerio Público Virtual cuenta con una aprobación del 73.7% entre los encuestados, particularmente porque provee solución a el tiempo requerido para presentar una denuncia y en minimizar el contacto con las autoridades.

Aún con la aceptación por parte de los encuestados, se pudo detectar algunas áreas de oportunidad, como reticencia a utilizar el sistema por tratarse de una “solución sin rostro”, es decir, se encontró cierta desconfianza de que la denuncia procedería dentro del proceso o

de que en realidad fuera tomada en cuenta, por otra parte, también cabe mencionar que la tecnología requerida (y su conocimiento) no es accesible para todos los ciudadanos.

En conclusión, los objetivos de este estudio de caso fueron cumplidos ya que se lograron identificar las causas que llevan a las víctimas a no denunciar y basándonos en la investigación realizada y el análisis de los datos obtenidos, se diseñó la propuesta del sistema de captura de denuncias digitales, además de que se validó que es viable legal, técnica y socialmente y que provee una opción para disminuir la cifra negra de denuncias. Este sistema es la punta de lanza para la futura creación de un sistema basado en la inteligencia artificial que automatice el proceder del Ministerio Público.

## Fuentes de consulta

Alarie B., Niblett, A. & Albert H Yoon. (2017). How artificial intelligence will affect the practice of law. University of Toronto Press. 2018(1), 106-124. DOI: 10.3138/utlj.2017-0052.

Cámara de Diputados. (2020). Código Nacional de Procedimientos Penales. México: Cámara de Diputados. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CNPP\\_190221.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CNPP_190221.pdf)

Camp, L.J. (2004) 'Digital identity', IEEE Technology and Society, Vol. 23, No. 3, pp.34–41

Florian Zakula, B. (2015). La cifra oscura y las razones de la no denuncia en México. CDEUNODC, 2015(12).

Goudriaan, H., Lynch, J. P. & Nieuwebeerta, P. (2004). Reporting to the police in western nations: A theoretical analysis of the effects of social context. Justice Quarterly 21, 4 (2004), 933–969.

Hao, K. (2018). What is machine learning? MIT Technology Review, 2018(11), 1-2.

Hough, M. and Sato, M. (2011) Trust in justice: why it is important for criminal policy, and how it can be measured: Final report of the Euro-Justis project. Helsinki: HEUNI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). ENVIPE 2020. México: INEGI. Recuperado de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/envipe/2020/doc/envipe2020\\_presentacion\\_nacional.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/envipe/2020/doc/envipe2020_presentacion_nacional.pdf)

Zharova, A., Elin, V., & Panfilov, P. (2019). Introducing artificial intelligence into law enforcement practice: The case of Russia. DAAAM International. 30, 688-692 DOI: 10.2507/30th.daaam.proceedings.094.