



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
MAESTRÍA EN GESTIÓN ADMINISTRATIVA



"POR MI PATRIA Y POR MI BIEN"

TESIS

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA EL
REGISTRO DE ASISTENCIA DE VISITANTES EN UNA ESCUELA TELESECUNDARIA**

Que para obtener el Grado de
Maestro en Gestión Administrativa

Presenta
Ing. Carlos Jorge Yireh Bernal Mar
G17071792
CVU SECIHTI 2239564

Directora de Tesis
Dra. Ana María Soto Hernández
CVU SECIHTI 317457

Co-Directora de Tesis
M.C. Irma Beatriz Florencia Castillo
CVU SECIHTI 407091

Ciudad Madero, Tamaulipas

Mayo 2026



Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Subdirección Académica
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Ciudad Madero, Tamaulipas, **02/Junio/2026**

Oficio No. U8.085/26

ASUNTO: Autorización de Impresión de Tesis

C. CARLOS JORGE YIREH BERNAL MAR
No. DE CONTROL G17071792
P R E S E N T E

Me es grato comunicarle que después de la revisión realizada por el Jurado designado para su examen de grado de Maestra en Gestión Administrativa, el cual está integrado por los siguientes catedráticos:

PRESIDENTE :
SECRETARIA:
VOCAL:
SUPLENTE:

C. ANA MARÍA SOTO HERNÁNDEZ
C. IRMA BEATRIZ FLORENCIA CASTILLO
C. CLAUDIA ILSE GONZÁLEZ MANCHA
C. Ma. DE LOURDES MAYAGOITIA ASOMOZA

Se acordó autorizar la impresión de su tesis titulada:

**"PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA APLICACIÓN PARA EL REGISTRO DE ASISTENCIA
DE VISITANTES EN UNA ESCUELA TELESECUNDARIA"**

Es muy satisfactorio para esta División compartir con Usted el logro de esta meta, esperando que continúe con éxito su desarrollo profesional y dedique su experiencia e inteligencia en beneficio de México.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
"Por mi patria y por mi bien"®


JOSÉ AARÓN MELO BANDA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ccp. Archivo

IA/MB/ICM/aad



2026
año de
Margarita
Maza



Dedicatoria

A Dios

Agradezco a Dios por bendecirme en la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad en mi vida, por permitirme cumplir cada una de mis metas.

A mis padres

Saúl Bernal Amaro y Ramira Mar del Ángel por la dedicación, esfuerzo y tiempo brindados, sin ustedes dos no podría haber llegado hasta aquí, les agradezco de corazón todo el esfuerzo que han hecho y logrado para que yo pueda salir adelante tanto académica como profesionalmente, siempre estaré muy agradecido con ustedes por todo el amor, confianza y apoyo incondicional que me han dado estos años, por brindarme la oportunidad de continuar con mi desarrollo profesional, desde niño siempre me han enseñado que con dedicación y empeño uno puede lograr muchas cosas, ahora es mi turno de regresarles a ustedes un poco de todo lo que han hecho por mí. Sin sus consejos y enseñanza no podría haber llegado a esta etapa de mi vida. Los amo mucho.

A mis hermanos

Ariadna, Saúl y Ramiro por ser una parte importante de mi vida y fomentar el amor de hermanos, y del mismo modo, por llenar mi vida de amor, de alegrías, pero, sobre todo, de consejos que han marcado mi día a día.

Reconocimientos

Agradezco a mi Instituto Tecnológico de Ciudad Madero por permitirme ingresar a sus espacios académicos, dándome las herramientas necesarias en mi formación profesional y capacitándome para el área laboral.

Agradezco a mis docentes que han sido fuente de enseñanza y sabiduría para el desarrollo de mi aprendizaje académico, pero sobre todo por ser ejemplo de amor y vocación. Agradezco de manera especial a la Dra. Ana María Soto Hernández por cada una de sus enseñanzas, no solo las académicas sino también las personales, asimismo por el apoyo que me brindó durante estos años en la Institución.

Resumen

La seguridad es lo más importante para las empresas y mucho más para los colegios, debido a lo que implica tanto para la institución como para sus estudiantes. Saber qué personas ingresan, en qué horarios e incluso a qué áreas se dirigen, debe ser una prioridad para los centros educativos, ya que un estricto control brinda mayor tranquilidad para toda la comunidad académica.

La Escuela Telesecundaria actualmente no cuenta con un sistema de control de entradas y salidas a la institución que sea confiable ni que permita reportes inmediatos y actualizados de las mismas; esto afecta de manera directa la entrega de reportes, el control de entradas y salidas y la seguridad de la institución.

El documento consta de cinco capítulos, en los que se desarrollan la presentación y descripción de la problemática, además de contener la información más importante de la escuela en el primer capítulo.

En el segundo capítulo se aborda el marco teórico que sustenta la investigación, principalmente los marcos terminológico, histórico y normativo. Mientras que en el capítulo tres se presenta la metodología del trabajo realizado en este proyecto y las herramientas empleadas.

El capítulo cuatro contiene los hallazgos en las respuestas de los padres de familia durante las entrevistas semiestructuradas aplicadas para este trabajo. Allí mismo se presenta la propuesta de diseño de la aplicación móvil que se considera conveniente para la problemática identificada.

Al finalizar el trabajo se generan recomendaciones generales y conclusiones.

Como último apartado se presentan como anexos las respuestas detalladas de los padres de familia y el código propuesto para el desarrollo de la aplicación móvil diseñada.

Abstract

Security is the most important factor for companies and even more so for schools, due to what it implies for the institution and its students. Knowing who enters, at what times, and even which areas they are heading should be a priority for educational centers, as strict control provides greater peace of mind for the entire academic community.

The Telesecondary currently lacks a reliable system for controlling entry and exit to the institution, one that would allow for immediate and updated reports of entries and exits. This directly affects the delivery of reports, the control of entries and exits, and the institution's safety.

The document consists of five chapters. The first chapter presents and describes the problem and contains the most important information about the school.

The second chapter addresses the theoretical framework that underpins the research, primarily the terminological, historical, and regulatory frameworks. Chapter three presents the methodology used in this project and the tools employed.

Chapter four contains the findings from the parents' responses during the semi-structured interviews conducted for this study. It also presents the proposed design for the mobile application deemed appropriate for the identified problem.

The document concludes with general recommendations and conclusions. Finally, the detailed responses from the parents and the proposed code for the designed mobile application are included as appendices.

ÍNDICE

Resumen	v
Abstract	vi
Índice de figuras	x
Índice de tablas	xi
Índice de abreviaturas	xii
Introducción	1
Capítulo 1. Problema de investigación	3
1.1 Presentación y descripción del problema de investigación	3
1.2 Declaración del problema de investigación	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Justificación	7
1.5 Importancia del trabajo de investigación	7
1.6 Limitaciones del trabajo	7
1.7 Delimitaciones de la investigación	8
1.8 Conceptualización de las variables de la investigación	8
1.9 Hipótesis planteadas	9
Capítulo 2. Marco teórico	10
2.1 Marco terminológico	10
2.1.1 Kotlin	10
2.1.2 Room	10
2.1.3 Firestore	11
2.1.4 WorkManager	11
2.1.5 ML Kit	11
2.1.6 Código QR	11

2.1.7 Escuelas telesecundarias en México	11
2.1.3 Dispositivos y aplicaciones móviles	20
2.1.4 Base de datos.....	23
2.2 Marco histórico	24
2.2.1 Las telesecundarias: origen y evolución educativa	24
2.2.2 Sistema de gestión escolar tradicional	25
2.2.3 Mensajes SMS y correos electrónicos	26
2.2.5 La necesidad de control de visitantes y seguridad en las escuelas	26
2.2.6 Evolución del control de asistencia con tecnología móvil	26
2.3 Marco organizacional.....	27
2.4 Marco normativo y legal	28
2.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	28
2.4.2 Ley General de Educación	29
2.4.3 Ley Federal de Protección de Datos Personales	29
2.5 Los fundamentos teóricos.....	29
2.5.1 Importancia del seguimiento a los estudiantes	29
2.5.2 Gestión de información para la toma de decisiones	30
2.5.3 Ventajas de las aplicaciones móviles	31
2.5.4 Sistema Gestor de Base de Datos.....	33
2.5.5 Lenguajes de programación.....	34
Capítulo 3. Metodología de la investigación	37
3.1 Tipo de estudio	37
3.2 Diseño de la investigación	38
3.3 Nacimiento de la idea	39
3.4 La población o sujeto de estudio	39
3.5 Instrumentos para capturar la información.....	40
3.6 El instrumento final.....	41
3.7 Técnicas de tabulación de la información	41
3.7.1 Matrices de datos cualitativos.....	42

Capítulo 4. Desarrollo de la propuesta	43
4.1 Análisis de entrevistas	43
4.1.1 Experiencia actual con el registro en una libreta	43
4.1.2 Percepción de seguridad	44
4.1.3 Incidentes en el registro en la libreta	44
4.1.4 Expectativas sobre un sistema digital	45
4.1.5 Accesibilidad y confianza.....	45
4.1.6 Propuestas de mejora	45
4.1.7 Aportaciones libres	46
4.2 Presentación gráfica de resultados	46
4.3 Interpretación de resultados	47
4.4 Diseño de la propuesta de aplicación móvil.....	48
4.4.1 Antecedentes para el desarrollo de una <i>App</i>	48
4.4.2 Representación gráfica inicial de la propuesta	50
4.5 Códigos para programación de la aplicación móvil	54
4.5.1 Imágenes ilustrativas del diseño de la aplicación móvil	56
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones	60
5.1 Respuesta a las preguntas de investigación	60
5.2 Conclusión del objetivo general de la investigación	61
5.3 Conclusión de los objetivos específicos	61
5.4 Conclusión de la hipótesis	62
5.5 Conclusiones generales	63
5.6 Recomendaciones	63
5.7 Aportaciones de la investigación	64
Anexos	65
Anexo A. Respuestas a la encuesta por persona y pregunta	66
Anexo B. Código fuente de la aplicación móvil	72
Referencias.....	82

Índice de figuras

Figura 1. Diseño del Proyecto de Seguridad Escolar	4
Figura 2. Matrícula relativa en educación básica por distintos indicadores	13
Figura 3. Modalidades de escuela secundaria	14
Figura 4. Matrícula relativa de secundaria por distintos indicadores	15
Figura 5. Escuelas telesecundarias en el municipio de Tampico Alto, Veracruz	17
Figura 6. Ubicación de la localidad Kilómetro 75, Tampico Alto, Veracruz	18
Figura 7. ¿Qué es un teleplantel?	18
Figura 8. Página web de la modalidad telesecundaria	19
Figura 9. Organigrama de la telesecundaria	27
Figura 10. Principales dificultades en el registro de visita	44
Figura 11. Nube de palabras de propuestas de los entrevistados	46
Figura 12. Respuestas de padres de familia en entrevistas	47
Figura 13. Acceso de padre de familia mediante código QR	51
Figura 14. Pantalla del DM con las opciones principales	52
Figura 15. Pantalla de configuración en el dispositivo móvil	53
Figura 16. Pantalla principal de la aplicación móvil	57
Figura 17. Escenario de uso de la aplicación móvil con Código QR	58
Figura 18. Historial y notificaciones	59

Índice de tablas

Tabla 1. Niveles agregados de educación CINE-11	12
Tabla 2. Indicadores básicos secundaria en entidades seleccionadas	16
Tabla 3. Indicadores básicos de telesecundaria en entidades seleccionadas	16
Tabla 4. Indicadores básicos de nivel secundaria para Veracruz	17
Tabla 5. Gestores de Base de Datos	33
Tabla 6. Lenguajes de programación para aplicaciones móviles	35
Tabla 7. Padres de familia por grupo escolar	39
Tabla 8. Temas y preguntas de la guía semiestructurada	41
Tabla 9. Matriz de respuestas	42

Índice de abreviaturas

Apps	
Aplicaciones móviles.....	21
BD	
Base de Datos	23
CINE	
Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.....	12
DM	
Dispositivo móvil	20
ETS	
Escuela Telesecundaria.....	8
SEP	
Secretaría de Educación Pública.....	11
SGBD	
Sistema Gestor de Base de Datos	33
SMS	
Short Message Service.....	24
TIC	
Tecnologías de la información y la comunicación	25
UNESCO	
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.....	12

Introducción

En la actualidad, la seguridad en las instituciones educativas representa un aspecto fundamental para garantizar la protección de los estudiantes y el adecuado funcionamiento de los procesos administrativos. Dentro de este ámbito, el control de acceso de visitantes constituye una actividad esencial, ya que permite identificar y registrar a las personas que ingresan a los planteles escolares. Sin embargo, a pesar de su importancia, en muchas instituciones educativas, especialmente en zonas rurales, este proceso continúa realizándose mediante métodos tradicionales, como el uso de libretas o registros físicos, lo cual limita su eficiencia, confiabilidad y capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo.

Históricamente, el registro manual ha sido una práctica común en escuelas de educación básica, debido a su bajo costo y facilidad de implementación. No obstante, este tipo de sistema presenta diversas problemáticas, entre ellas errores en la captura de información, omisiones en los registros, dificultad para validar la identidad de los visitantes y una limitada capacidad para generar reportes de manera oportuna. Estas limitaciones afectan tanto la seguridad institucional como la toma de decisiones administrativas, ya que la información obtenida no siempre es precisa ni está disponible en tiempo real.

Por otro lado, el avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha propiciado el desarrollo de herramientas digitales que permiten optimizar procesos administrativos en distintos sectores, incluyendo el educativo. En particular, las aplicaciones móviles se han convertido en una alternativa viable para automatizar el registro de información, debido a su accesibilidad, facilidad de uso y capacidad para operar en distintos entornos. En el caso de las telesecundarias, las cuales se ubican principalmente en zonas rurales, el uso de dispositivos móviles se ha incrementado en los últimos años, lo que abre la posibilidad de implementar soluciones tecnológicas adaptadas a las condiciones de conectividad limitada.

En la Escuela Telesecundaria objeto de estudio, el registro de visitantes se realiza actualmente mediante una libreta física, en la que se solicita a los usuarios anotar sus datos de entrada y salida. Este procedimiento ha evidenciado diversas deficiencias, tales como registros incompletos, errores en la información y dificultad para generar reportes, lo que repercute directamente en la eficiencia administrativa y en los niveles de seguridad del plantel. Ante esta situación, surge la necesidad de proponer una solución que permita mejorar este proceso mediante el uso de herramientas tecnológicas.

En este sentido, la presente investigación tiene como propósito establecer las especificaciones para el diseño de una aplicación móvil que permita optimizar el registro de asistencia de visitantes en una escuela telesecundaria. Para ello, se analiza la problemática existente y se consideran las necesidades del personal administrativo y de los padres de familia, con el fin de plantear una propuesta que contribuya a mejorar la gestión de la información, fortalecer la seguridad escolar y facilitar la toma de decisiones dentro de la institución.

Capítulo 1. Problema de investigación

1.1 Presentación y descripción del problema de investigación

En cualquier dependencia de gobierno o particular, por cuestiones de seguridad y protocolo se lleva un control de las personas que entran y salen del edificio. Para este tipo de registros existen varias modalidades, ya sea electrónicos o físicos; todo dependerá de la logística de atención y los medios con los que se cuenten, el tamaño de la dependencia, entre otros.

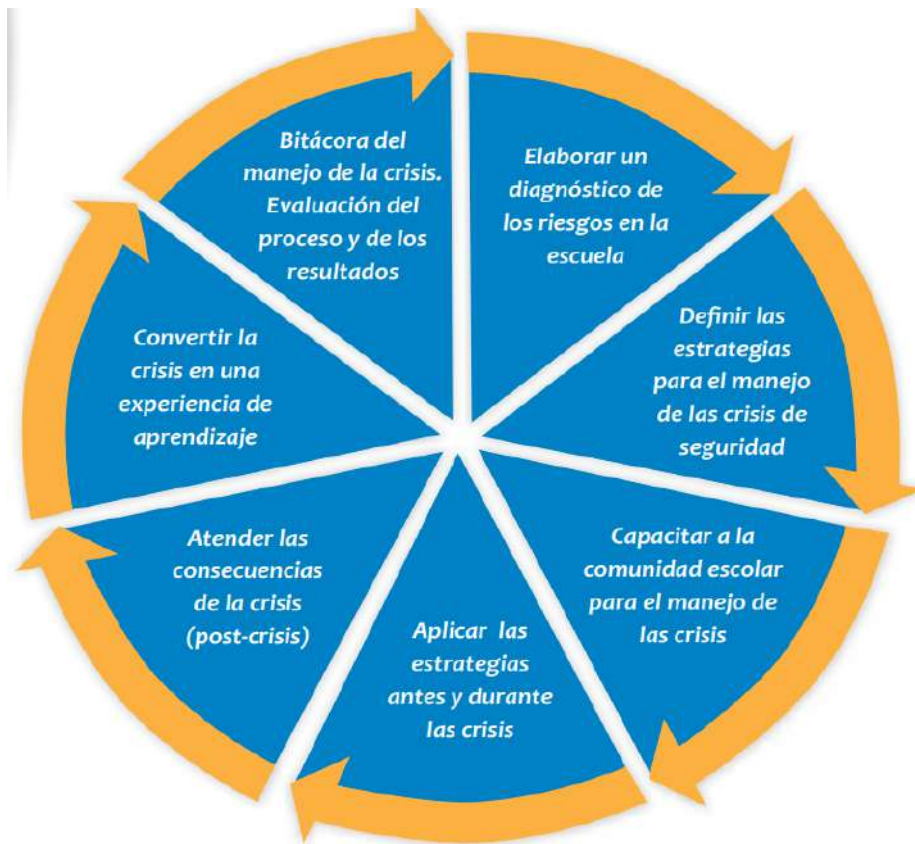
En particular, la Secretaría de Educación Pública en México estableció un Manual de Seguridad Escolar, dentro del denominado Programa Escuela Segura, las escuelas de educación básica, donde se incluyen diversos protocolos de atención a situaciones de riesgos dentro y en el entorno escolar (SEP, 2012).

Lo anterior, con el fin de preparar a la comunidad educativa para prevenir y atender riesgos que se puedan presentar en los planteles. Estos protocolos implican una comunicación cercana y consistente con las autoridades superiores del director o directora de la escuela, pero también con las autoridades de distintos niveles de gobierno, incluyendo las referentes a seguridad pública.

Esa serie de pasos a seguir se muestran en la Figura 1, donde se observa que inicia con la elaboración del diagnóstico de los riesgos en la escuela, lo que se conoce como un mapa de riesgos, tanto naturales como sociales, que incluye la revisión de las condiciones al interior del propio plantel. Pero también la identificación de riesgos de la zona donde se ubica la escuela y por donde se desplazan los estudiantes y los padres de familia o tutores. Se recomienda revisar al menos tres cuadras a la redonda de la ubicación física del plantel (SEP, 2012).

Como se concluye, la primera atención a la seguridad escolar es en el interior de la escuela, sus condiciones, sus espacios, pero también sus bardas y los diferentes accesos que puedan existir.

Figura 1. Diseño del Proyecto de Seguridad Escolar



Fuente: (SEP, 2012, pág. 22)

Este estudio, trata de una Escuela Telesecundaria pública donde asisten estudiantes entre los 12 y 15 años, y también acuden regularmente los padres de familia o tutores a realizar diferentes trámites como son:

- a) Juntas informativas.
- b) Entrega de calificaciones.
- c) Solicitud de preinscripciones e inscripciones.
- d) Solicitud de información sobre el rendimiento académico de sus hijos(as).
- e) Retirar a los alumnos(as) antes de su horario de salida por situaciones médicas o familiares.

En esta institución educativa se utiliza una libreta foliada para el registro de asistencia de todos los visitantes, y donde se les solicita anotar: fecha, nombre completo, motivo de la asistencia, hora de entrada, hora de salida, así como extender su firma.

Es fundamental mantener un registro preciso de las personas que ingresan y salen del recinto por motivos de seguimiento y seguridad. Esto incluye a padres, tutores, personal externo y cualquier otro visitante. Actualmente, el proceso de registro que se lleva de forma manual es propenso a errores o a omisión de información al momento del llenado por parte de los asistentes, lo que dificulta el seguimiento preciso de quién asiste o está presente en la institución.

Por otro lado, al momento de que se solicitan reportes de la asistencia, el conteo se realiza también de forma manual, lo que conlleva una gran cantidad de tiempo y posibles errores involuntarios por parte del personal de la institución que elabora los reportes.

1.2 Declaración del problema de investigación

La falta de información clara, puntual y oportuna genera retrasos en la toma de decisiones administrativas; además de generar cuellos de botella en el flujo de información.

Todo lo anterior aunado a los temas de seguridad y los riesgos que existen por la falta de un control eficiente y efectivo, hacen que sea de suma importancia tener registros actualizados de asistencia de visitantes dentro de la Institución.

El impacto de contar con la información completa y la reducción de tiempos en la elaboración de reportes permitirá al personal administrativo incrementar su productividad, dedicando tiempo a otras actividades.

Pero también, con estas acciones, tanto el personal administrativo y docente, como los directivos estarán preparados para continuar con los protocolos de seguridad que se apliquen.

1.3 Objetivos

De acuerdo con el planteamiento del problema previamente estipulado, y considerando las condiciones del entorno de la comunidad donde se ubica el plantel, se contemplan los siguientes objetivos.

1.3.1 Objetivo general

Establecer las especificaciones para el diseño de una aplicación móvil para el registro de asistencia de visitantes en una escuela telesecundaria en una zona rural, mediante una propuesta informática en lenguajes de programación, para mejorar este proceso.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las necesidades de gestión de la información con el personal administrativo del plantel, en relación con el acceso a las instalaciones por parte de todo tipo de personas, tanto padres de familia o tutores, como aquellas ajenas a los servidores públicos y los estudiantes.
- Identificar con los padres de familia o tutores las áreas de oportunidad que existen al momento de registrar su entrada y salida del plantel; así como los motivos de su presencia.
- Analizar la información histórica de registro de ingreso, para clasificar las respuestas.
- Elaborar el diagrama de un sistema de registro de ingreso manual al plantel, y establecer las bases de datos necesarias y suficientes para ello, como la base del funcionamiento del esquema regulado.
- Diseñar un esquema de las especificaciones de entradas y salidas de información que debe contener el sistema y validarlas con personal de la institución.

1.4 Justificación

Al establecer las especificaciones de diseño, se sentarán las bases para el desarrollo de una aplicación móvil lo que permitirá a la escuela a largo plazo automatizar el registro de asistencia. Esto ahorrará tiempo y recursos tanto para la institución como para las personas que la visitan. Además, la entrega inmediata de reportes permitirá tomar decisiones de una manera eficiente.

De esta manera, el paso inicial para la prevención de la seguridad de los estudiantes en los planteles educativos estará complementado, para estar en condiciones de continuar con los protocolos establecidos (SEP, 2012).

1.5 Importancia del trabajo de investigación

El presente trabajo se enfoca en el diseño de una aplicación con base en las tecnologías de información como una herramienta de apoyo para el control administrativo.

Considerando las ventajas que las Tecnologías de la Información proporcionan, se ha visto conveniente realizar el diseño de un sistema capaz de controlar las entradas y salidas, generando reportes diarios, semanales, mensuales, trimestrales y anuales, además el sistema tiene la facultad de mostrar los récord de asistencia e inasistencia de los alumnos, incidencias de alumnos y visitas; siendo estos una herramienta de apoyo estratégico para la dirección y áreas operativas para la toma de decisiones.

1.6 Limitaciones del trabajo

Algunos elementos que limitaron este trabajo se relacionaron con:

- Limitantes en la obtención de la información por parte de la Institución, ya que fue estrictamente voluntaria aquella que no es pública.
- Renuencia a contestar las encuestas por parte de padres y/o tutores, ya que no fueron obligados, solamente se apeló a su buena disposición.

1.7 Delimitaciones de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo en una Escuela Telesecundaria, pública estatal, ubicada en kilómetro 75, con Código Postal 92043 perteneciente a la Zona Escolar 059 del municipio de Tampico Alto, en el norte de Veracruz, y en la costa del Golfo de México.

En esta Escuela Telesecundaria, a la cual se le denominará ETS, se tiene un alcance limitado de servicio de internet vía red satelital, lo cual genera una ligera caída en el servicio, así como de la red de datos móviles.

Este trabajo que se presenta se realizó durante el periodo de enero a julio de 2024 para el estudio de campo. La ETS tenía en ese periodo 56 padres de familia, de los cuales fueron entrevistadas 46 mujeres y 10 hombres distribuidos en los tres grados que conforman la secundaria. Los padres de familia son personas con un rango de edad de 27 a 78 años, teniendo un solo hijo por familia en el plantel.

1.8 Conceptualización de las variables de la investigación

Debemos entender que, para conceptualizar las variables, hay que identificar las variables relevantes para el estudio que se llevará a cabo, sus características, propiedades o atributos que se van a investigar. Para ello se definirán los conceptos de variable dependiente y variable independiente:

Variable Dependiente: es aquella que es influenciada o afectada por otra variable, en pocas palabras, “es el resultado, el efecto o la respuesta que se está tratando de explicar o predecir en función de las manipulaciones o cambios de la variable independiente” (Amiel Pérez, 2007, pág. 171). La variable dependiente de nuestro estudio es el Diseño de una Aplicación Móvil para el Registro de Asistencia.

Variable Independiente: “es el motivo, o explicación de ocurrencia de otro fenómeno. En el experimento es la variable que puede manipular el investigador y se le suele denominar tratamiento”. (Amiel Pérez, 2007, pág. 171).

La variable independiente de nuestro estudio son las especificaciones de información que se van a recopilar.

Estas variables pueden ser evaluadas mediante métodos cuantitativos, como encuestas y análisis de datos, así como cualitativos, como entrevistas y grupos focales, para obtener una comprensión completa de la experiencia del usuario y la efectividad de la aplicación móvil en el contexto de una escuela secundaria (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2017).

1.9 Hipótesis planteadas

Tomando en cuenta el problema de investigación y los objetivos planteados, se estructura la siguiente hipótesis general.

¿Es posible desarrollar a futuro la aplicación móvil para el registro de asistencia de visitantes en una escuela telesecundaria a partir de las necesidades establecidas por personal de la institución?

Capítulo 2. Marco teórico

En este capítulo se presenta el conjunto de fundamentos conceptuales y aportaciones teóricas que sustentan la presente investigación. Se exponen de manera organizada los conceptos, modelos, antecedentes y enfoques relacionados con los sistemas digitales de registro, la gestión institucional, la seguridad en los procesos de control de acceso y el uso de aplicaciones móviles en entornos educativos.

Asimismo, se revisaron estudios previos y marcos de referencia que permitieron contextualizar la problemática identificada, comprender su relevancia y justificar la pertinencia del desarrollo de una propuesta tecnológica para el registro de visitantes en una escuela secundaria.

2.1 Marco terminológico

2.1.1 Kotlin

Kotlin es un lenguaje de programación moderno, estáticamente tipado, desarrollado por JetBrains y adoptado oficialmente por Google para el desarrollo de aplicaciones Android. Se caracteriza por su sintaxis concisa, seguridad frente a errores comunes y plena interoperabilidad con Java, lo que facilita el desarrollo de aplicaciones móviles robustas y eficientes (JetBrains, 2023).

2.1.2 Room

Room es una biblioteca de persistencia de datos incluida en Android Jetpack que proporciona una capa de abstracción sobre SQLite. Facilita la creación y gestión de bases de datos locales mediante entidades, consultas y objetos de acceso a datos (DAO), reduciendo errores y mejorando la organización del almacenamiento local. (Google Developers, 2024).

2.1.3 Firestore

Firestore es una base de datos NoSQL en la nube proporcionada por Firebase que permite almacenar, sincronizar y consultar datos en tiempo real. Funciona mediante colecciones y documentos, y está diseñada para aplicaciones móviles y web que requieren escalabilidad, disponibilidad y sincronización automática de información (Google Firebase, 2024).

2.1.4 WorkManager

WorkManager es una API de Android diseñada para gestionar tareas en segundo plano que deben ejecutarse de forma confiable, incluso si la aplicación se cierra o el dispositivo se reinicia. Permite definir condiciones específicas, como disponibilidad de red, para ejecutar procesos como la sincronización de datos (Google Developers, 2024).

2.1.5 ML Kit

ML Kit es un conjunto de herramientas de aprendizaje automático desarrollado por Google que permite integrar funciones de inteligencia artificial en aplicaciones móviles. Ofrece modelos preentrenados para tareas como reconocimiento de texto, detección de rostros y lectura de códigos QR, procesando la información directamente en el dispositivo (Google Developers, 2024).

2.1.6 Código QR

El Código QR es un código bidimensional, fácilmente identificable por los tres cuadros ubicados en las esquinas superior e inferior izquierdas. Puede contener información de caracteres alfanuméricos, símbolos, Kanji, Hiragana, Katakana, códigos binarios y códigos de control (Gonzalez-Argote, 2016).

2.1.7 Escuelas telesecundarias en México

La Secretaría de Educación Pública -SEP- en México es un organismo público fundado el 3 de octubre de 1921 (El Siglo de Torreón, 2024) y tiene como propósito esencial garantizar el derecho de la población en México a una educación equitativa,

inclusiva, intercultural e integral, que tenga como eje principal el interés superior de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demanden (SEP, 2025).

Los diferentes niveles educativos que establece la SEP están de acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación -CINE- de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -UNESCO- que se presentan en la Tabla 1 (ILOSTAT, s.f.).

En esta Tabla 1, se denomina educación secundaria inferior a lo que en México se le llama simplemente educación secundaria, como la etapa final del nivel educativo básico.

Tabla 1. Niveles agregados de educación CINE-11

Nivel de educación agregado	Número de identificación	CINE-11
Menos de lo básico	X	Sin escolarización
	0	Educación infantil o preescolar
Básico	1	Educación primaria
	2	Educación secundaria inferior
Intermedio	3	Educación secundaria superior
	4	Educación postsecundaria no terciaria
Avanzado	5	Educación terciaria ciclo corto
	6	Licenciatura o nivel equivalente
	7	Máster o nivel equivalente
	8	Doctorado o equivalente
Nivel no declarado	9	No clasificados en otra parte

Fuente: Elaboración propia a partir de (ILOSTAT, s.f.)

En particular, la educación básica en México se refiere a

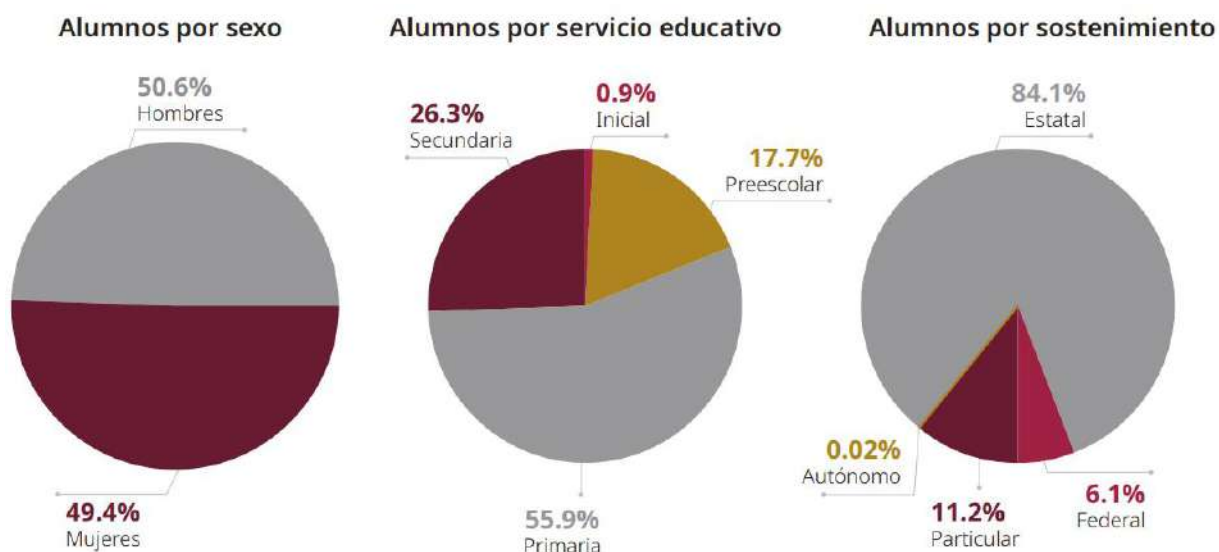
La etapa educativa abarca tres niveles: preescolar, primaria y secundaria. Es obligatoria y gratuita para todos los niños y adolescentes, y su objetivo principal es garantizar el acceso a una formación integral que desarrolle competencias básicas en las áreas de comunicación, matemáticas, ciencias, artes, y valores cívicos y éticos (SEP, 2017).

La mayor parte de los estudiantes de México se concentró en el nivel básico con una matrícula de 23.9 millones de alumnos, lo cual representó 72.3% de todo el Sistema Educativo Nacional durante el ciclo escolar 2023-2024 (SEP, 2025). La distribución relativa de dicha matrícula por sexo, nivel educativo, y tipo de sostenimiento de las escuelas se muestra en la Figura 2.

Como se mencionó, la educación secundaria es la última etapa de la educación básica y, de acuerdo con el modelo de la Nueva Escuela Mexicana (SEP, 2019), está dirigida para adolescentes de 12 a 15 años, principalmente, aunque algunos niños llegan a los 11 años y salen a los 14 años.

Este nivel educativo tiene como objetivo profundizar en los conocimientos adquiridos en la educación primaria, proporcionando una formación más avanzada en áreas como matemáticas, ciencias, historia, español, y lenguas extranjeras, además de fomentar el desarrollo de habilidades críticas y sociales que preparen a los estudiantes para la vida adulta o para continuar con la educación media superior (SEP, 2017).

Figura 2. Matrícula relativa en educación básica por distintos indicadores



Fuente: (SEP, 2025, pág. 30)

La educación secundaria en México se ofrece en tres modalidades fundamentales: secundaria general, secundaria técnica y telesecundaria. La secundaria general localizada en áreas urbanas y rurales cuenta con talleres y laboratorios, y cada una de las asignaturas es impartida por un profesor especializado. La secundaria técnica es como la anterior, pero enfocada en la educación tecnológica, de acuerdo con la actividad económica de cada región donde se localiza, ya sea agropecuaria, pesquera, forestal o de servicios, tanto en comunidades rurales como urbanas. Su meta es que, al concluir, el estudiante pueda incorporarse a alguna actividad productiva. La telesecundaria, por su parte, está diseñada para atender a jóvenes de localidades urbanas, suburbanas, rurales y marginadas del país, en las que no ha sido posible instalar escuelas secundarias generales o técnicas, generalmente por el número reducido de egresados de primaria en la zona (SEV/INEE, 2005).

También han existido en algunas entidades las escuelas secundarias para trabajadores, por aquellas personas que han rebasado la edad establecida de 15 años. Principalmente se ofrecen en un turno nocturno, pero los contenidos son similares a la secundaria general, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Modalidades de escuela secundaria



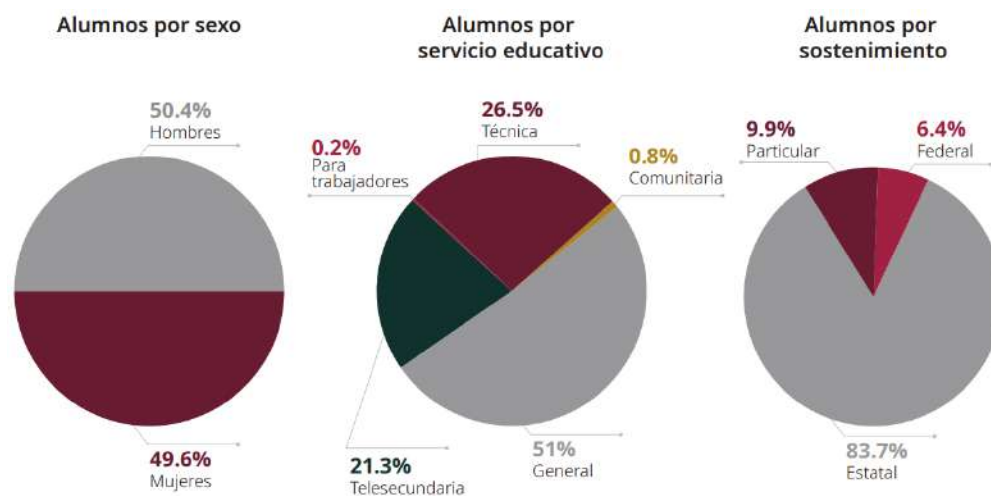
Fuente: (SEP, 2025, pág. 11)

La telesecundaria es un modelo de enseñanza que combina la educación a distancia con la educación presencial. Fue creado en 1968 con el objetivo de impartir educación a nivel secundaria mediante transmisiones televisivas, beneficiando principalmente a estudiantes en zonas rurales, de difícil acceso o con baja concentración demográfica como una alternativa a las necesidades de cobertura educativa de nuestro país (Aprendemx, 2020).

En el Acuerdo número 384 por el que se establece el nuevo Plan y Programas de Estudio para Educación Secundaria (SEP, 2006), se advierte que un estudiante de secundaria es aquel que ingresa a este nivel después de haber egresado del nivel primaria en forma oportuna, y que la concluye idealmente antes de cumplir los 15 años. Cuando los alumnos cursan este nivel coincide con el período de la adolescencia que trae consigo los cambios físicos y emocionales propios de la edad.

La matrícula de nivel secundaria en el ciclo escolar 2023-2024 ascendió a 6.3 millones de alumnos en cinco opciones de servicios: 51% de la secundaria general, con 0.2% para trabajadores; 26.5% de la secundaria técnica; 21.3% de la telesecundaria; y se añadió la secundaria comunitaria que proporciona el servicio al 0.8% restante. En la Figura 4 resalta el 83.7% de la matrícula en escuelas con sostenimiento estatal.

Figura 4. Matrícula relativa de secundaria por distintos indicadores



Fuente: (SEP, 2025, pág. 103)

En particular, en la Tabla 2 se presentan los indicadores básicos del nivel educativo de secundaria como son: número de alumnos por sexo, número de escuelas y grupos, y el número de docentes. Estos datos se muestran para las siete entidades que mayor matrícula tenían en el ciclo escolar 2023-2024, y para todo el país. Aquí sobresale el estado de Veracruz en la cuarta posición con más estudiantes.

Tabla 2. Indicadores básicos secundaria en entidades seleccionadas

Entidad federativa	Alumnos	Mujeres	Hombres	Docentes*	Escuelas	Grupos
Nacional	6,284,377	3,117,447	3,166,930	417,953	42,246	248,222
Estado de México	840,967	417,634	423,333	47,138	4,018	27,937
Jalisco	417,356	207,961	209,395	29,719	2,256	13,810
Ciudad de México	404,808	200,300	204,508	30,130	1,310	13,530
Veracruz	370,457	183,078	187,379	26,097	3,705	19,212
Puebla	346,095	173,134	172,961	20,522	2,510	13,612
Guanajuato	314,019	155,736	158,283	19,263	1,888	12,173
Chiapas	298,813	145,773	153,040	16,498	2,819	12,032

* Conjunto de individuos adscritos a un centro de trabajo, de acuerdo con la función que realizan. A cada uno se le considera tantas veces como en centros de trabajo esté adscrito.

Fuente: Elaboración propia a partir de (SEP, 2025)

Mientras que, específicamente para la modalidad de telesecundaria, se muestra en la Tabla 3 los números de alumnos, docentes, escuelas y grupos para las mismas entidades que en la tabla anterior.

No obstante, es resaltable que Veracruz rebase con mucho en todos los rubros al resto de las entidades, incluyendo al Estado de México cuya matrícula total de secundaria es más del doble.

Tabla 3. Indicadores básicos de telesecundaria en entidades seleccionadas

Entidad federativa	Alumnos	Docentes*	Escuelas	Grupos
Nacional	1,339,542	71,877	18,896	78,874
Estado de México	100,929	5,351	1,048	5,433
Jalisco	40,507	2,266	647	2,508
Ciudad de México	6,174	319	47	264
Veracruz	183,622	10,566	2,462	11,227
Puebla	133,203	6,487	1,436	6,595
Guanajuato	123,749	5,018	1,124	5,300
Chiapas	137,943	5,859	1,484	6,187

* Conjunto de individuos adscritos a un centro de trabajo, de acuerdo con la función que realizan. A cada uno se le considera tantas veces como en centros de trabajo esté adscrito.

Fuente: Elaboración propia a partir de (SEP, 2025)

Lo anterior seguramente es debido a la baja concentración poblacional en el amplio territorio veracruzano y revela la importancia que tiene esta modalidad de la telesecundaria para los niños y las niñas de las diferentes regiones.

En la Tabla 4 se evidencia que 49.6% de la matrícula de secundaria de todo el estado de Veracruz es atendida mediante la modalidad de telesecundaria. De la matrícula total de secundaria, 28.4% es a través de las secundarias generales, y solo el 19.6% es con las secundarias técnicas. La secundaria para trabajadores atiende al 1% y la secundaria comunitaria al 1.3%.

Tabla 4. Indicadores básicos de nivel secundaria para Veracruz

Modalidad	Alumnos	Docentes*	Escuelas	Grupos
Veracruz	370,457	26,097	3,705	19,212
Secundaria general	105,391	9,730	517	4,645
Telesecundaria	183,622	10,566	2,462	11,227
Secundaria técnica	72,707	4,683	234	2,597
Secundaria para trabajadores	3,756	574	41	292
Secundaria comunitaria	4,981	544	451	451

* Conjunto de individuos adscritos a un centro de trabajo, de acuerdo con la función que realizan. A cada uno se le considera tantas veces como en centros de trabajo esté adscrito.

Fuente: Elaboración propia a partir de (SEP, 2025)

En el norte del estado de Veracruz se localiza el municipio de Tampico Alto, y tan solo allí se ubican siete telesecundarias, como se muestra en la Figura 5. La última que aparece en la relación es donde se ubica el objeto de este estudio, y se presenta en el mapa de la Figura 6.

Figura 5. Escuelas telesecundarias en el municipio de Tampico Alto, Veracruz

Municipio	Localidad	Tipo	Escuela	Nivel escolar	Subnivel
TAMPICO ALTO	TAMPICO ALTO	BÁSICA	MARIA MONTESSORI	SECUNDARIA	TELESECUNDARIA
TAMPICO ALTO	TAMPICO ALTO	BÁSICA	ENRIQUE C. REBSAMEN	SECUNDARIA	TELESECUNDARIA
TAMPICO ALTO	LLANO DE BUSTOS	BÁSICA	JOSE MARIA MORELOS Y PAVON	SECUNDARIA	TELESECUNDARIA
TAMPICO ALTO	PUNTA DE BUSTOS	BÁSICA	JOSE AZUETA	SECUNDARIA	TELESECUNDARIA
TAMPICO ALTO	LA MAJAHUA	BÁSICA	BENEMERITO DE LAS AMERICAS	SECUNDARIA	TELESECUNDARIA
TAMPICO ALTO	LA RIBERA	BÁSICA	AMADO NERVO	SECUNDARIA	TELESECUNDARIA
TAMPICO ALTO	KILÓMETRO SETENTA Y CINCO	BÁSICA	JUSTO SIERRA MENDEZ	SECUNDARIA	TELESECUNDARIA

Fuente: (SIGED, 2025)

Figura 6. Ubicación de la localidad Kilómetro 75, Tampico Alto, Veracruz



Fuente: (INEGI, 2025)

De acuerdo con los lineamientos del modelo para esta modalidad educativa que conjuga la tecnología con la presencialidad (SEP, 2020), tan extendido en el estado de Veracruz, se tiene una serie de clases televisadas con un único maestro de grupo que organiza y trabaja con una guía las actividades de aprendizaje utilizando un libro de conceptos básicos. Una imagen alusiva se observa en la Figura 7.

Figura 7. ¿Qué es un teleplantel?



Fuente: (SEP, 2025)

El modelo educativo de la telesecundaria está integrado por las clases televisadas, aunque son transmitidas para su grabación mediante internet, principalmente satelital, y la página web establecida para el efecto, como se observa en la Figura 8. Por ese medio, se instruye al docente y se le proporcionan los recursos de enseñanza aprendizaje, por lo cual se puede decir que el mediador central es el maestro frente a grupo quien conduce el aprendizaje, pero no es la fuente principal de información.

El docente de telesecundaria atiende a un solo grupo, situación que le facilita identificar las debilidades y fortalezas de cada estudiante, pues esta modalidad indica que el grupo debe ser integrado por un máximo de 25 alumnos. Por lo anterior, el docente puede ofrecerles apoyos específicos con base en los ritmos de aprendizaje de cada uno (SEP, 2020).

Figura 8. Página web de la modalidad telesecundaria



Fuente: (SEP, 2025)

2.1.3 Dispositivos y aplicaciones móviles

Dispositivo móvil o DM

Es todo aparato de dimensiones relativamente pequeñas (pueden ser, en ocasiones, medianas) especialmente acondicionado para vincularse con otros equipos mediante bluetooth o conectividad Wi-Fi, por ejemplo (Gudiña, 2024). Son artículos ligeros, transportables fácilmente y con la característica principal de estar siempre conectados a internet.

En este rango se incluyen los teléfonos celulares denominados inteligentes o *smartphones*, las tabletas y los relojes inteligentes o *smartwatches*. Pero también las consolas de videojuegos, las gafas de Realidad Virtual autónomas que no requieren un teléfono celular, y hasta las cámaras digitales.

Todos los dispositivos mencionados anteriormente tienen la capacidad de enlazarse a una computadora, pero también de realizar una amplia gama de tareas mientras se está en movimiento, como lo son: mensajes de texto, llamadas, consultas en internet, ejecución de aplicaciones y reproducción de contenido como videos y música.

Las plataformas de *software* que soportan los DM también han evolucionado significativamente y ahora ofrecen sistemas operativos, marcos de aplicaciones, bibliotecas y herramientas de soporte que permiten un enfoque de desarrollo más viable y eficiente. La arquitectura de software en capas de las plataformas móviles modernas suele incluir las capas de plataforma, sistema operativo, estructura de aplicaciones, aplicaciones y servicios. Los sistemas operativos más populares incluyen Android, iOS y Windows Phone (Bhatt, 2025).

Aplicaciones móviles o App

Son programas de software que se instalan y utilizan en dispositivos portátiles como teléfonos celulares y tabletas (Notas de TI, 2024), para muchos fines, desde el aprendizaje, los movimientos bancarios, la comunicación, el monitoreo de la salud, las compras en línea, la solicitud de cualquier tipo de servicio como las plataformas

de automóviles o de hospedaje, el divertimento, etc. Su uso y desarrollo se han potencializado porque cada vez más son necesarios debido a una creciente dependencia a estos dispositivos para realizar diversas actividades cotidianas.

Las aplicaciones móviles, o *Apps* por su abreviación del inglés *Applications*, realizan tareas específicas adaptadas a los usuarios móviles, aprovechando la evolución de los dispositivos móviles equipados con potentes procesadores, grandes módulos de memoria, pantallas táctiles avanzadas y un amplio conjunto de sensores de *hardware* como receptores GPS (Helge & McKinnon, 2013).

Según un estudio de Data.ai titulado *State of Mobile 2023*, las descargas de *Apps* móviles llegaron a los 255 mil millones en 2022, y los usuarios pasaron un promedio de 4.8 horas diarias utilizándolas (Bhatt, 2025).

Las ideas de *Apps* más comunes son para hacer ejercicio y sentirse bien, las plataformas de entrega de comida a domicilio, las de taxis de Uber, las de juegos y de Realidad Aumentada. Los desarrolladores siguen creando *Apps* que se adaptan a los cambiantes estilos de vida y hábitos de los usuarios. El desarrollo de las *Apps* sigue las siguientes etapas (Notas de TI, 2024):

Definición de la idea. Esto es, el propósito de la *App*, el público al que estará dirigido y sus características principales. Se debe realizar un estudio con una encuesta para identificar la necesidad y la competencia existente.

Diseño. La visualización de la *App* es muy importante, por eso los diseñadores deben revisar su aspecto, y también los prototipos que se elaboren, para ver cómo interactuarán los usuarios con la *App*.

Desarrollo. Escribir el código de la *App* que puede incluir el acceso a bases de datos o el uso de estructuras de código preestablecidas denominadas *frameworks* o APIs (Interfaz de Programación de Aplicaciones).

Pruebas. Se realizan pruebas para identificar y corregir errores, ya sean de rendimiento, seguridad o de funcionalidad, todo antes del lanzamiento de la *App*.

Lanzamiento y mantenimiento. Al concluir las pruebas, la *App* se publica en las tiendas de *Apps*, y después, se le debe mantener actualizada. Así también, el equipo desarrollador debe seguir en alerta para corregir cualquier error identificado y agregar nuevas funciones que los usuarios requieran o necesiten.

De acuerdo con Bhatt (2025), las arquitecturas de las *Apps* se clasifican generalmente en tres tipos: nativas, de cliente e híbridas. Las *Apps* nativas se desarrollan específicamente para cada plataforma, ofreciendo ventajas como una mejor experiencia de usuario y un aprovechamiento óptimo de las capacidades de *hardware* y *software*. Las arquitecturas de cliente comparten tareas entre el cliente y el servidor. Las arquitecturas híbridas combinan características de las arquitecturas nativas y de cliente, ejecutándose en cualquier navegador móvil y aprovechando las características del dispositivo.

Dentro de este proceso, se utilizan diversos modelos que conformarán un prototipo estático, un elemento de ellos es el *mockup*. Un *mockup* es una representación visual o diseño de una aplicación, página web o producto que ilustra cómo podría ser el resultado final. Se trata de versiones estáticas del concepto de diseño, para que los equipos puedan entender cómo el producto ejecutará una característica en particular. Dos términos estrechamente relacionados son *wireframe* y prototipo. Un *wireframe* es el esqueleto o boceto inicial de un producto, mientras que un *mockup* está más desarrollado. Un prototipo es una de las versiones finales de un producto desarrollado después del *mockup*. Aunque los *mockups* no resaltan la funcionalidad de un producto, sirven como representaciones realistas. Están diseñadas principalmente para comunicar la visión de un equipo sobre el producto a las partes interesadas y a los clientes (Coursera Staff, 2025).

La distribución y el acceso a las *Apps* se realiza mediante las tiendas de aplicaciones, como Google Play para Android y la App Store de Apple para iOS. La diversidad de sistemas operativos y dispositivos móviles contribuye a un ecosistema heterogéneo, lo que presenta desafíos en el desarrollo, las pruebas y el mantenimiento del software.

En resumen, para desarrollar una *App* para Android, iPhone y Windows, se planifican las funciones, se seleccionan las herramientas adecuadas, se escribe código específico para la plataforma o compartido, y se prueba la *App* antes de publicarla en cada tienda (Bhatt, 2025).

Los factores clave de costo en el desarrollo de *Apps* incluyen la elección de la plataforma, la complejidad de las funciones, el diseño de la interfaz de usuario (UI) y las pruebas y el soporte continuos. La elección de la plataforma influye significativamente en el costo. Una *App* para una sola plataforma, sea Android o iOS, cuesta entre \$10,000 USD y \$13,000 USD, mientras que el desarrollo multiplataforma oscila entre \$15,000 USD y \$18,000 USD debido a las pruebas y la configuración adicionales para múltiples sistemas (Bhatt, 2025).

2.1.4 Base de datos

La gestión de Base de Datos o BD se refiere

al proceso de administrar, organizar, y manejar la información en una base de datos utilizando software especializado. Incluye actividades como la creación, actualización, recuperación y eliminación de datos, mantenimiento de la seguridad, integridad y eficiencia en el manejo de la información (Date, 2003, pág. 42).

Una base de datos o BD es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático. La BD es esencial en muchos sistemas informáticos porque permite manejar grandes cantidades de información y facilitar su acceso de forma rápida y ordenada.

Una administración educativa se encarga de la gestión de los centros educativos en función de los recursos humanos, académicos o tecnológicos para elevar la calidad académica y mejorar sus procesos. Es responsable del proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos (humanos, materiales, financieros y tecnológicos) dentro de un sistema educativo, con el fin de alcanzar objetivos establecidos de manera eficiente y efectiva.

Para todo ello genera una BD utilizando diversos recursos como el papel, pero también archivos digitales o electrónicos. Una BD les ayuda a mejorar el funcionamiento de las instituciones educativas, como escuelas, universidades y otras organizaciones de aprendizaje, para garantizar una educación de calidad.

Otro medio de comunicación rápido, cada vez más en desuso, era el SMS (*Short Message Service*), un canal de comunicación que transmite información relevante, aunque, al mismo tiempo, implica un coste cognitivo de lectura (Alonso & Perea, 2008, pág. 24). Hoy ha sido prácticamente reemplazado por las redes sociales.

2.2 Marco histórico

El desarrollo de *Apps* para el control de asistencia de padres de familia en una escuela es una solución tecnológica moderna que responde a la necesidad de mejorar la comunicación entre la institución educativa y los padres, así como de optimizar la gestión y seguimiento de la asistencia a actividades escolares.

Esta herramienta tiene aplicaciones directas en reuniones, eventos escolares, citas con maestros y otros encuentros importantes donde la participación de los padres es crucial para el desarrollo educativo de los estudiantes. Dentro de sus antecedentes, a continuación, se muestran algunos elementos.

2.2.1 Las telesecundarias: origen y evolución educativa

El modelo de telesecundaria en México surgió en la década de 1960 como respuesta a la necesidad de ofrecer educación secundaria a comunidades rurales y apartadas del país, donde era difícil instalar escuelas convencionales (Aprendemx, 2020).

Con el apoyo de programas educativos televisivos, los alumnos recibían clases transmitidas por televisión, con la guía de un maestro en el aula. Este enfoque innovador permitió extender el acceso a la educación secundaria a miles de estudiantes que de otro modo habrían quedado excluidos del sistema educativo formal.

Las telesecundarias fueron pioneras en el uso de tecnología para la enseñanza, aunque inicialmente se limitaba al uso de la televisión como medio de instrucción. Con el tiempo, este modelo ha evolucionado y ha incorporado nuevas herramientas tecnológicas, adaptándose a las necesidades y cambios en el panorama educativo, incluyendo el acceso a internet y el uso de computadoras, dispositivos móviles y software educativo.

En la década de 2010, mediante el programa Aprendemx (Aprendemx, 2020) se realizaron esfuerzos para modernizar las telesecundarias, buscando incorporar tecnologías de la información y la comunicación o TIC en el proceso educativo. Estos esfuerzos incluyeron la dotación de equipos de cómputo, acceso a internet y plataformas educativas en línea, aunque la infraestructura tecnológica en algunas regiones rurales aún es limitada.

Con el acceso creciente a smartphones, tanto por parte de los estudiantes como de los maestros y padres, se abrió la puerta a nuevas posibilidades para mejorar la administración escolar, incluyendo el control de visitantes. Sin embargo, aunque la tecnología estaba disponible, muchas escuelas aún no contaban con soluciones específicas para optimizar este tipo de procesos, lo que llevó a la búsqueda de herramientas tecnológicas más accesibles y eficaces para satisfacer estas necesidades administrativas.

2.2.2 Sistema de gestión escolar tradicional

Durante las décadas de los 70 y 80, las instituciones educativas solían gestionar la asistencia de padres de familia de forma manual, mediante registros de papel como bitácora de ingreso/egreso en la institución.

Este enfoque presentó limitaciones en términos de eficiencia, precisión y seguimiento. Las reuniones dependían de la memoria de los padres de familia, recordatorios verbales y, por consiguiente, la información presentada en dicha reunión se resguardaba en minutas o actas escritas y se generaba una tasa de asistencia irregular.

2.2.3 Mensajes SMS y correos electrónicos

Los mensajes a través de teléfonos como los SMS, e inclusive los correos electrónicos para aquellas personas que contaban con una cuenta, se hicieron importantes, pero no para todos. “Estos medios de comunicación gradualmente se han venido expandiendo de los años 90’s hasta la fecha debido a que su funcionamiento es muy versátil” (Roquet Garcia, 2024, pág. 8).

Durante los primeros años de la tecnología móvil, algunas escuelas empezaron a utilizar servicios de SMS y correos electrónicos automáticos para informar a los padres sobre eventos, reuniones y la asistencia de sus hijos. Aunque este método simplificaba la comunicación, no ofrecía una solución integral para la confirmación y seguimiento de la asistencia de los padres a eventos escolares, en virtud de que no todos contaban con un teléfono celular o una cuenta de correo electrónico. Mucho menos en las áreas rurales de México.

2.2.5 La necesidad de control de visitantes y seguridad en las escuelas

En los últimos años, ha aumentado la preocupación por la seguridad en las escuelas, en particular sobre el acceso y control de los visitantes que entran en las instalaciones. Los sistemas manuales de registro no solo son ineficientes, sino que también plantean riesgos en términos de seguridad, ya que no siempre es posible verificar la identidad de los visitantes de manera rápida y precisa.

Este contexto ha generado una demanda por sistemas automatizados que permitan a las escuelas llevar un registro preciso y en tiempo real de las personas que acceden a sus instalaciones.

2.2.6 Evolución del control de asistencia con tecnología móvil

A partir de 2020, con la pandemia de COVID-19, las escuelas alrededor del mundo se vieron obligadas a digitalizar muchos de sus procesos rápidamente. Esto aceleró el desarrollo de aplicaciones y plataformas que facilitaran el monitoreo y control de actividades escolares, incluyendo la asistencia de estudiantes y la gestión de visitantes. Aunque las clases presenciales se suspendieron temporalmente, el

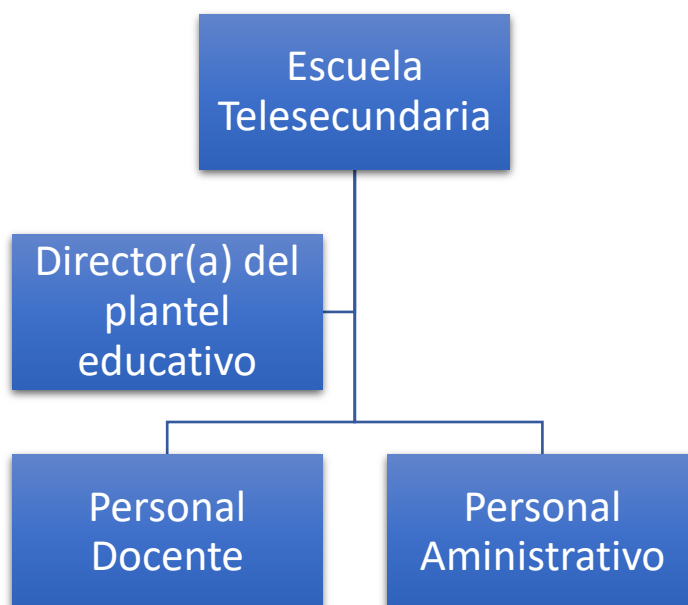
control de acceso y la seguridad en las escuelas cobró una relevancia aún mayor con la eventual reapertura.

En este contexto, las *App* para el control de asistencia de visitantes han mostrado ser una herramienta crucial para garantizar un entorno más seguro y eficiente en las escuelas. La capacidad de registrar, validar y monitorear la asistencia en tiempo real mediante *smartphones* ha transformado la forma en que se gestionan estos procesos en el entorno educativo.

2.3 Marco organizacional

Con base en el Manual de Organización de la Escuela de Educación Secundaria (Secretaría de Educación Pública, 1981), se muestran en la Figura 9 los elementos esenciales sobre la forma de organización de una escuela telesecundaria, comenzando por su organigrama. A partir del citado documento, se describen posteriormente las funciones establecidas para cada uno de los tres tipos de servidores públicos que atienden una telesecundaria.

Figura 9. Organigrama de la telesecundaria



Fuente: Elaboración propia

Funciones del (de la) director(a)

Planear, organizar, proporcionar liderazgo efectivo y dirección estratégica para garantizar el éxito académico, el bienestar de los estudiantes y el funcionamiento eficiente de la escuela. Liderar la escuela hacia el logro de sus metas educativas y la plenitud del potencial de sus estudiantes, promoviendo una cultura escolar positiva y un ambiente propicio para el aprendizaje y el crecimiento personal.

Funciones del personal docente

Brindar una educación de calidad que promueva el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes en esta etapa educativa. Impartir una clase de calidad, inspirar el aprendizaje y el crecimiento de los estudiantes, y contribuir al éxito académico y personal de estos en esta etapa crucial de su formación educativa.

Funciones del personal administrativo.

Proporcionar apoyo operativo y administrativo para garantizar el funcionamiento eficiente de la escuela y contribuir al éxito académico y al bienestar de los estudiantes. Facilita el funcionamiento eficiente de la escuela, brinda apoyo logístico y administrativo al personal y estudiantes, y contribuye al ambiente educativo positivo y al logro de los objetivos institucionales.

2.4 Marco normativo y legal

En este apartado, se presenta el conjunto de normas jurídicas y estatutos en materia general que sustenta el presente trabajo de investigación.

2.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El Artículo 3º constitucional establece que todos los ciudadanos tienen derecho a recibir una educación. El Gobierno Federal, los gobiernos estatales y los gobiernos municipales son los encargados de impartir el nivel básico de educación, hoy compuesto por educación preescolar, primaria, secundaria y media superior (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2024).

2.4.2 Ley General de Educación

En México, la Ley General de Educación (2011) es la que regula los lineamientos fundamentales para el sistema educativo de México, estableciendo las bases, principios y objetivos que rigen la educación en todos los niveles. Esta ley garantiza el acceso a una educación de calidad, inclusiva, laica y gratuita para todos los mexicanos.

En el artículo 2 de la Ley General de la Educación se menciona que todo individuo tiene derecho a recibir educación de calidad en condiciones de equidad, por lo tanto, todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso y permanencia en el sistema educativo nacional.

La estructura del Sistema Educativo Mexicano establece que el reglamento interior de la SEP describe las funciones específicas del secretario de Educación Pública, de los subsecretarios, de las direcciones generales y de los órganos administrativos de la propia secretaría (SEP, 2006).

2.4.3 Ley Federal de Protección de Datos Personales

La Ley Federal de Protección de Datos Personales debe llevar a cabo ciertas medidas de seguridad administrativas, por medio de un conjunto de acciones para la gestión, el soporte y la revisión de la seguridad de la información a nivel organizacional y medidas de seguridad física para prevenir el acceso no autorizado a las áreas críticas de la organización y al entorno digital.

2.5 Los fundamentos teóricos

2.5.1 Importancia del seguimiento a los estudiantes

De acuerdo con Edel Navarro (2003), el seguimiento puntual del aprovechamiento del alumno es muy importante, considerando sus habilidades, pero también sus esfuerzos. Sin embargo, la motivación escolar impulsa al estudiante a realizar una serie de tareas que los profesores le proponen como mediación para el aprendizaje de los contenidos curriculares.

No obstante, la motivación escolar si bien comprende la realización de la tarea, no se agota en ella. En términos más precisos, la motivación escolar tiene que ver más concretamente con la activación de recursos cognitivos para aprender aquello que la escuela propone como aprendizaje (Valenzuela, 2015).

El nivel de motivación de un estudiante puede ser un indicador clave en el proceso de seguimiento. Los docentes y tutores pueden usar la motivación para evaluar el compromiso y el progreso académico del estudiante. Si se detecta una falta de motivación, el seguimiento puede identificar las causas y tomar medidas para intervenir antes de que afecte negativamente al desempeño académico o incluso derive en deserción escolar.

El seguimiento de los estudiantes permite detectar problemas de motivación de manera temprana. Si un estudiante comienza a mostrar desinterés, retraso en tareas o participación limitada, un seguimiento eficaz puede ayudar a intervenir a tiempo, mediante estrategias como tutorías personalizadas, incentivos o refuerzos positivos, evitando que la falta de motivación se convierta en un obstáculo para el aprendizaje (Morales & López, 2019).

2.5.2 Gestión de información para la toma de decisiones

Se refiere al proceso de recolectar, almacenar, organizar y utilizar datos de manera eficiente y segura. Este proceso abarca desde la entrada de datos en el sistema hasta su análisis y uso para la toma de decisiones (SAP Business Technology Platform, s.f.).

La gestión de la información para una toma de decisiones eficiente y oportuna permite obtener, analizar y utilizar los datos relevantes de manera efectiva para guiar las acciones estratégicas.

De los puntos siguientes, se destacarán las razones clave de su importancia.

- Mejora la calidad de las decisiones: La toma de decisiones se pueden basar las elecciones en hechos y datos coherentes al contar con una información precisa y actualizada en lugar de suposiciones e intuiciones.

- **Identificación temprana de problemas y oportunidades:** Una gestión adecuada de la información permitirá detectar a tiempo problemas emergentes o áreas de mejora, lo que facilitará una intervención más rápida. Del mismo modo, ayuda a detectar oportunidades que de una u otra forma podrían pasar desapercibidas, permitiéndonos así, que la organización se adapte y aproveche situaciones favorables.
- **Optimización de recursos:** Permite a la organización utilizar sus mismos recursos de manera más eficiente. Con datos claros sobre las necesidades y resultados, será posible asignar recursos de manera óptima, evitando los desperdicios y aumentando el impacto de las acciones.
- **Facilita la planificación estratégica:** las organizaciones pueden llegar a proyectar escenarios futuros, planificar metas y trazar rutas más claras para alcanzar los objetivos propuestos por medio de una gestión de información efectiva.
- **Apoya el aprendizaje organizacional:** al momento de practicar la gestión de la información para la toma de decisiones fomentará el aprendizaje continuo dentro de la organización, ya que permitirá a los líderes y empleados aprender de experiencias pasadas, analizar el impacto de decisiones previas y ajustar las estrategias para mejorar el rendimiento a futuro.

La gestión de información para la toma de decisiones nos facilita el acceso a datos relevantes, optimizar los recursos, mejorar la planificación y la capacidad de respuesta, contribuye a una mejor transparencia y un aprendizaje organizacional.

2.5.3 Ventajas de las aplicaciones móviles

Las *Apps* ofrecen ventajas significativas para la implementación de un sistema de control de asistencia para los padres de familia. En un contexto específico, una propuesta de diseño debe permitir:

- Acceso fácil y rápido: Permite a los padres de familia acceder al sistema de asistencia desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre y cuando tengan acceso a un teléfono inteligente o DM.
- Notificaciones instantáneas: Las alertas pueden informar sobre la llegada y salida de sus hijos, próximas reuniones, eventos escolares o cualquier incidencia relacionada a los estudiantes. Esto mejora la comunicación inmediata entre escuela y padres de familia.
- Seguridad y Control: Mejora la seguridad interna de la escuela, ya que puede llevar un registro detallado de las entradas y salidas, así como el acceso de los padres al plantel educativo. Esto garantiza que solo personas autorizadas accedan a las instalaciones, brindando una mayor tranquilidad a la comunidad escolar.
- Personalización y configuración: Una *App* puede diseñarse acorde a las necesidades específicas de la institución y los padres de familia, ofreciendo diversas opciones como recibir notificaciones específicas, gestionar permisos de entradas y salidas especiales, permite tener un sistema flexible y adaptable a los requerimientos de la escuela.
- Automatización y reducción de errores: Se eliminan los errores comunes asociados al registro manual, tal como poner una fecha u hora incorrecta. Una *App* permite generar un informe preciso sobre la asistencia, facilitando una entrega de documentos a la administración escolar y a los padres.
- Mejora la comunicación entre escuela y padres: Los padres de familia pueden recibir actualizaciones escolares, acceder a calendario de actividades, solicitar reuniones con docentes, todo desde la *App*.
- Acceso a datos y análisis: Una *App* permite tener funciones de análisis de datos, esto con el fin de tener un panorama claro sobre los patrones de asistencia, ausencias o retrasos. Estos datos permitirán tomar decisiones, identificar problemas frecuentes y facilitar la política escolar.

- Reducción de costos: Aunque el diseño de una *App* implica una fuerte inversión, a posteriori, puede ser más económica que mantener otros sistemas de control de asistencia basados en hardware o en procesos manuales. La reducción de costos de papelería, optimización de tiempos en administración serán muy significativas al implementar una *App*.

2.5.4 Sistema Gestor de Base de Datos

Un Sistema Gestor de Base de Datos o SGBD (Marin, 2019) permite la creación, procesado y administración de BD, así como la elección y el manejo de estructuras necesarias para el almacenamiento, manipulación, acceso y recuperación de la información de una forma más eficiente, para distintos niveles de usuarios; pero también garantiza su seguridad e integridad.

Los tipos más comunes de SGBD son los relacionales que organizan los datos en filas y columnas, y los no relacionales que son más flexibles para datos documentales, por ejemplo.

En la Tabla 5 se presentan algunos SGBD para *Apps*.

Tabla 5. Gestores de Base de Datos

Nombre	Plataforma	Características	Ventajas
Firestore Realtime Database (Google, 2026)	Google	SGBD en tiempo real alojada en la nube que permite la sincronización instantánea de datos entre clientes, ideal para <i>Apps</i> . Firestore proporciona autenticación, útil para controlar el acceso de usuarios a la <i>App</i> .	Fácil de integrar en <i>Apps</i> (iOS y Android). Soporte para notificaciones <i>push</i> , y escalabilidad automática.
SQLite Código abierto (SQLite, 2025)	Local. Almacenamiento en el dispositivo	SGBD ligero que se almacena directamente en el DM. Opción ideal si la <i>App</i> no necesita internet constante o requiere almacenar datos localmente.	Bajo consumo de recursos, sin servidores externos almacena datos temporalmente en el DM.
Realm Licencia (Tarragó, 2020)	Local. Almacenamiento en el dispositivo	SGBD orientada a objetos diseñada específicamente para <i>Apps</i> . Muy eficiente en rendimiento y puede manejar grandes cantidades de datos sin afectar la velocidad de la aplicación.	Alto rendimiento, sincronización de datos en tiempo real con servidores remotos. Fácil de usar con arquitecturas móviles modernas.

MySQL / MariaDB Licencia con versión libre (Erikson, 2024)	Servidor. Almacenamiento en la nube o servidor local	MySQL y su versión mejorada, MariaDB, son SGBD relacionales que funcionan bien en el <i>backend</i> para <i>Apps</i> que requieren almacenamiento y consultas estructuradas en SQL.	Escalabilidad, soporte para grandes volúmenes de datos, y facilidad para realizar consultas complejas.
MongoDB Licencia (MongoDB, 2026)	Servidor. Almacenamiento en la nube o servidor local	SGBD NoSQL que almacena datos en formato de documentos JSON. Es flexible y escalable, para <i>Apps</i> que requieren almacenamiento dinámico de datos.	Excelente para manejar datos no estructurados, fácil integración con <i>Apps</i> . Alto rendimiento con gran volumen de operaciones.
Couchbase Código abierto (Couchbase, 2026)	Local y servidor	Solución híbrida, permite almacenar datos localmente en los DM con sincronización automática con el <i>backend</i> . SGBD NoSQL diseñada para <i>Apps</i> con sincronización en tiempo real.	Gran capacidad de sincronización entre dispositivos y servidores, manejo de datos sin conexión y buena escalabilidad.
PostgreSQL Código abierto (PostgreSQL, 2025)	Servidor	SGBD relacional avanzada que también soporta datos JSON, es una opción híbrida entre bases de datos relacionales y NoSQL. Es excelente para <i>Apps</i> que requieren una estructura robusta y consultas complejas.	Gran soporte para integraciones y consultas avanzadas, y capacidad para manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente.

Fuente: Elaboración propia

2.5.5 Lenguajes de programación

Para desarrollar una *App* se requiere un lenguaje de programación que se conforma de una serie de símbolos y reglas de sintaxis y semántica que definen la estructura principal del medio de comunicación entre hombre y máquina y le dan un significado a sus elementos y expresiones. La función principal de los lenguajes de programación es escribir programas que permiten la comunicación usuario-máquina. Unos programas especiales, compiladores o intérpretes, convierten las instrucciones escritas en código fuente, en instrucciones escritas en lenguaje máquina (0 y 1) (UNAM, 2025).

De acuerdo con el desarrollo histórico de las computadoras, los lenguajes de programación también evolucionaron para proporcionar versatilidad en el uso del equipo físico y sus nuevas capacidades. Existen varios tipos de lenguaje de programación (UNIR, 2024):

- Lenguajes de bajo nivel, que están más cerca del lenguaje de la máquina y permiten un control detallado del equipo de cómputo, pero son más complejos de manejar.
- Lenguajes de alto nivel, que son más abstractos y fáciles de usar, lo que los hace ideales para el desarrollo de aplicaciones y software en general.
- Lenguajes de propósito específico, que están diseñados para tareas particulares, como el SQL para bases de datos o el HTML para el desarrollo web.

En términos generales se tienen cinco generaciones de lenguajes de programación, desde el lenguaje ensamblador de las computadoras primitivas de los 50, hasta los orientados a la inteligencia artificial y el procesamiento de los lenguajes naturales.

En la actualidad, hay más de dos mil lenguajes de programación y cada día son creados otros que emplean de forma más eficiente los recursos de las computadoras y hacen posible la tarea de programación para los usuarios (UNAM, 2025).

En la Tabla 6 se presenta una comparativa de algunos lenguajes de programación utilizados para el desarrollo de una *App*.

Tabla 6. Lenguajes de programación para aplicaciones móviles

Nombre	Plataforma	Características	Ventajas
Kotlin Código abierto (Kotlin, 2025)	Android	Kotlin es un lenguaje moderno y conciso que ofrece interoperabilidad total con Java. Es la opción preferida para el desarrollo de <i>Apps</i> Android debido a su sintaxis simplificada y características avanzadas como la seguridad de tipos y las co-rutinas.	Mejora la productividad y la seguridad del código, además de contar con el respaldo oficial de Google para el desarrollo en Android.
Java Código abierto (Java, 2025)	Android	Java ha sido tradicionalmente el lenguaje principal para el desarrollo de aplicaciones Android. Es un lenguaje orientado a objetos con una amplia comunidad y numerosas bibliotecas disponibles.	Ofrece robustez y portabilidad, siendo una opción estable y ampliamente utilizada en el desarrollo móvil.

C++ (Microsoft, 2026)	Android, iOS y Windows	Lenguaje de programación desarrollado por Microsoft que, en combinación con la plataforma Xamarin, permite el desarrollo de <i>Apps</i> multiplataforma.	Facilita la creación de <i>Apps</i> ejecutables en múltiples sistemas operativos, compartiendo una base de código común.
JavaScript (React Native) Código abierto (AWS, 2025) (React Native, 2026)	Android y iOS	JavaScript es un código abierto para desarrollar páginas web interactivas y mejorar la experiencia del usuario. React Native es una estructura de código abierto desarrollado por Meta Open Source que permite crear <i>Apps</i> utilizando JavaScript y React.	Permite el desarrollo multiplataforma con una experiencia de usuario nativa, reutilizando gran parte del código entre Android e iOS.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3. Metodología de la investigación

En este capítulo se describe la metodología empleada para desarrollar el trabajo que aquí se presenta, explicando el tipo de estudio, el diseño metodológico y las técnicas utilizadas para obtener y analizar la información. Se detalla el proceso de recolección de datos mediante entrevistas semiestructuradas, así como la forma en que se organizó y procesó la información para identificar las necesidades reales de la escuela y de los padres de familia. Asimismo, se presentan los instrumentos empleados, la población participante y las técnicas de tabulación que permitieron estructurar los resultados de manera clara y coherente.

3.1 Tipo de estudio

El estudio que se llevó a cabo en esta investigación es de carácter no experimental, ya que “se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en el que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (Hernandez Sampieri, Fernández Collazo, & Baptista Lucio, 2014, pág. 152). Este tipo de investigación tiene un control menos riguroso, es más natural y cercana a la realidad cotidiana.

El estudio de investigación es de carácter cualitativo (Corona Lisboa, 2018) cuya finalidad es describir en este caso procesos sociales que involucran creencias, significados, motivaciones, y una interpretación subjetiva de las personas involucradas. En este tipo de estudios se utilizan técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas semiestructuradas, y revisión de documentos.

La investigación es también de carácter aplicado, ya que se utiliza el análisis de un sistema para mejorar el rendimiento de gestión en la atención a padres de familia, a través del establecimiento de las características de un sistema de información.

3.2 Diseño de la investigación

Dentro de las principales características del estudio se encuentran problemáticas en las cuales se requiere la colaboración de los participantes en la detección de necesidades, puesto que ellos conocen mejor que nadie la problemática a resolver, la estructuración a modificar y las prácticas que necesitan una transformación.

En este apartado se entiende que el alcance de esta investigación es descriptivo y propositivo, pues se analizan las limitaciones del registro manual de visitantes en la telesecundaria y, con base en ello, se plantea el diseño de una aplicación móvil que optimice este proceso.

En primera instancia, se realizó un diagnóstico del entorno escolar, observando de manera directa cómo se lleva a cabo el registro en la libreta foliada, qué información se solicita y cuáles son las principales dificultades que enfrentan los usuarios. Esta observación permitió identificar inconsistencias, omisiones y retrasos en el proceso.

Posteriormente, se elaboró una guía de entrevista semiestructurada con seis preguntas abiertas enfocadas en la experiencia actual, la percepción de seguridad, las dificultades del proceso manual, las expectativas sobre un sistema digital, la accesibilidad y confianza hacia el uso de aplicaciones móviles, así como sugerencias de mejora. Estas entrevistas se aplicaron a padres de familia de distintos grados escolares.

La información obtenida fue registrada en matrices de análisis cualitativo, permitiendo clasificar las respuestas por categorías y detectar patrones comunes entre los participantes. Este análisis facilitó la identificación de áreas de oportunidad, como la necesidad de un proceso más rápido, fácil de usar, seguro y accesible incluso para personas con poca experiencia tecnológica.

Finalmente, con base en el diagnóstico, las entrevistas y la revisión del marco teórico, se establecieron las especificaciones de diseño de la aplicación móvil, definiendo los elementos funcionales y técnicos necesarios para solucionar las problemáticas detectadas.

Este diseño considera el uso de tecnologías viables para el contexto rural, priorizando la simplicidad, rapidez, seguridad y posibilidad de operar sin conexión a internet. El diseño metodológico permitió, en conjunto, obtener información válida y confiable que sustenta la propuesta presentada en el capítulo siguiente.

3.3 Nacimiento de la idea

El autor de este trabajo es testigo y actor del proceso de ingreso de visitas a la ETS mencionada. Por lo anterior, le consta de primera mano el procedimiento y las complicaciones e irregularidades presentadas, tanto para la administración escolar como para los padres de familia. También le consta que, después de la pandemia por Covid-19, hoy todos los padres de familia son poseedores de un teléfono celular inteligente, al menos, por lo cual puede contemplarse la posibilidad de utilizar este recurso tecnológico sin excluir a nadie. Por esa razón propuso este proyecto.

Al establecer las especificaciones de diseño, se establecieron las bases para el desarrollo de una *App*, lo que permitirá a la escuela, a mediano plazo, automatizar el registro de asistencia, para ahorrar tiempo y recursos tanto institucionales como para las personas que la visitan. Además, la entrega inmediata de reportes permitirá tomar decisiones de una manera eficiente.

3.4 La población o sujeto de estudio

La población que integran los padres de familia de la ETS es el objeto de estudio y está integrada de la manera que se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Padres de familia por grupo escolar

Grado escolar y grupo	Número de padres
Primero A	16
Segundo A	13
Segundo B	11
Tercero A	16
Total	56

Fuente: Elaboración propia

3.5 Instrumentos para capturar la información

Como mencionan Hernández Sampieri y sus colegas (2014), “en la indagación cualitativa, los instrumentos no son estandarizados, en ella se trabaja con múltiples fuentes de datos, que pueden ser entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual, etc.” (pág. 397).

Para los mismos autores, la entrevista, es una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados).

La entrevista es una herramienta valiosa en diversas áreas para obtener información rica y detallada sobre un tema específico, permitiendo una comprensión más profunda que otras técnicas más estructuradas o cuantitativas.

Sampieri y autores (2014, pág. 403) definen a la entrevista no estructurada como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia o un equipo de manufactura.

Este tipo de entrevista busca generar una conversación fluida en la que el entrevistado tenga la libertad de expresar sus opiniones, experiencias o sentimientos sin estar limitado por preguntas cerradas o directas.

- Profundidad de la información: Se pueden obtener respuestas detalladas y matizadas, lo que permite un análisis más profundo de las experiencias o percepciones del entrevistado.
- Adaptabilidad: El entrevistador puede modificar el enfoque de la entrevista en función de la dirección que tome la conversación, lo que puede llevar a descubrir información inesperada o valiosa.

- Mejora la confianza y comodidad: Al ser una conversación más informal, los entrevistados suelen sentirse más relajados, lo que puede llevar a respuestas más sinceras y espontáneas.

Por esta razón, dentro de esta investigación se usará la entrevista no estructurada como técnica de captura de información primaria para identificar las necesidades y requerimientos del sistema de información escolar.

3.6 El instrumento final

Se presenta en la Tabla 8 la guía semiestructurada para la entrevista con la clasificación de los temas planteados, así como las preguntas correspondientes a los padres de familia.

Tabla 8. Temas y preguntas de la guía semiestructurada

Tema de conversación	Clave	Pregunta
Experiencia actual con el registro	Q1	¿Cómo ha sido su experiencia al registrar su visita en la libreta de la escuela?
Percepción de seguridad	Q2	¿Cree que el registro manual brinda suficiente seguridad para los alumnos?
Dificultades encontradas	Q3	¿Qué inconvenientes ha tenido al momento de registrar sus datos en la libreta?
Expectativas sobre un sistema digital	Q4	¿Qué ventajas cree que tendría usar una aplicación en lugar de la libreta tradicional?
Accesibilidad y confianza	Q5	¿Se sentiría cómodo usando su celular para registrar sus entradas y salidas en la escuela?
Sugerencias y mejoras	Q6	Si pudiera proponer una mejora al sistema de registro, ¿cuál sería?
Cierre	Q7	¿Hay algo más que desee compartir sobre cómo debería ser el control de acceso en la telesecundaria?

Fuente: Elaboración propia

3.7 Técnicas de tabulación de la información

Las entrevistas no estructuradas generan datos cualitativos con un alto índice de descripciones, narrativas y experiencias. La información cualitativa requiere técnicas más interpretativas y flexibles para su tabulación.

3.7.1 Matrices de datos cualitativos

Una matriz de datos cualitativos organiza las respuestas en filas y columnas, donde se coloca la información agrupada por categorías o temas. Este formato es útil para comparar las respuestas de los entrevistados de manera sistemática. Un ejemplo es el mostrado en la Tabla 9.

Tabla 9. Matriz de respuestas

Entrevistado	Tema o pregunta 1	Tema o pregunta 2	Tema o pregunta 3
Entrevistado 1	Respuesta 1	Respuesta 1	Respuesta 1
Entrevistado 2	Respuesta 2	Respuesta 2	Respuesta 3

Fuente: Elaboración propia

Este tipo de técnica ayuda a visualizar patrones entre diferentes entrevistados y permite identificar puntos comunes o divergentes en sus respuestas.

Se seleccionó esta técnica de tabulación de información debido a que la investigación se concentra en proponer un diseño para la *App* para los usuarios que son los padres de familia. Por ende, utilizar una técnica participativa implica escuchar su opinión, de una manera ágil, que brinde confianza sobre los temas centrales para la funcionalidad de la *App*.

Una vez realizadas las entrevistas al personal relevante, el siguiente paso fue organizar la información incorporándola en tablas diseñadas en el programa Excel para su concentración y para poder gestionarla de una manera rápida y ordenada. Este sistema es ampliamente utilizado en la gestión de datos; además, es un sistema amigable que facilita la presentación de resultados de manera gráfica.

Así también, para la visualización de información brindada en la pregunta abierta, se utilizó la herramienta Word Cloud (Wordcloud, 2026).

Capítulo 4. Desarrollo de la propuesta

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de las entrevistas no estructuradas aplicadas a los padres de familia de la ETS. El propósito de este análisis es identificar las principales necesidades, percepciones y áreas de oportunidad en relación con el actual sistema manual de registro de visitantes, así como elaborar la propuesta de diseño de una *App* con fines de una posterior implementación.

4.1 Análisis de entrevistas

Para la recopilación de información se entrevistó al total de los 56 padres de familia o tutores de los estudiantes, de los cuales fueron entrevistados 46 mujeres y 10 hombres distribuidos en los tres grados que conforman la ETS ubicada en una zona rural en la localidad de Kilómetro 75, Tampico Alto, Ver. Los padres de familia o tutores tienen un rango de edad de 27 a 78 años y solo tienen un hijo por familia en la institución educativa.

Las entrevistas se centraron en seis ejes temáticos: experiencia actual con el registro en una libreta, percepción de seguridad, incidentes en la libreta de registro de asistencia, expectativas de una aplicación móvil, accesibilidad y confianza en la *App*, y propuestas de mejora en general.

Las respuestas en cada entrevista se encuentran en el Anexo A, pero a continuación se analizan puntualmente.

4.1.1 Experiencia actual con el registro en una libreta

La mayoría de los padres describió el proceso de registro para ingresar al plantel en una libreta como lento, poco organizado y con errores frecuentes. 65% de ellos reportó pérdida de tiempo por filas o falta de bolígrafo, 20% dijo que en ocasiones ni se les solicita firmar, por lo cual se generan vacíos en los registros.

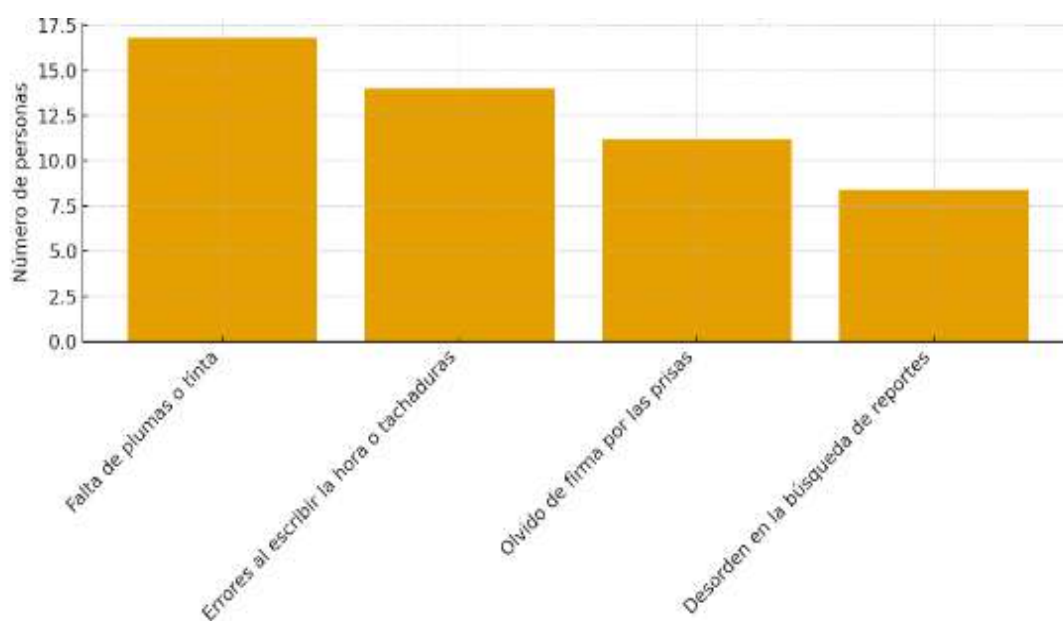
4.1.2 Percepción de seguridad

Un 70% de los entrevistados considera que el registro manual no garantiza seguridad, ya que cualquiera puede firmar con un nombre falso. Solo un 15% manifestó confianza parcial y un reducido grupo, de casi 10%, lo considera suficiente. La tendencia general muestra desconfianza en el sistema actual.

4.1.3 Incidentes en el registro en la libreta

La tercera pregunta realizada a los entrevistados se relaciona con los principales inconvenientes encontrados al momento de su registro de ingreso a la ETS. En la Figura 10 se destaca la falta de un instrumento para hacerlo en el 30% de los casos, mientras que los errores en la escritura de la hora o las alteraciones en el registro lo mencionaron en 25% de los casos. Aunque solamente haya sido en el 15% de los casos, el desorden en la búsqueda de información es de llamar la atención.

Figura 10. Principales dificultades en el registro de visita



Fuente: Elaboración propia

Estas dificultades reflejan que el sistema manual es vulnerable a omisiones y errores humanos.

4.1.4 Expectativas sobre un sistema digital

En la cuarta pregunta sobre la posible sustitución del registro manual en la libreta por una *App*, 80% de los entrevistados considera que una *App* resolvería la mayoría de los problemas actuales, al ser más rápida, confiable y con reportes automáticos. Entre las ventajas señaladas por ellos se encuentran:

- Notificaciones inmediatas a padres y directivos.
- Mayor control de accesos y salidas.
- Eliminación de errores de escritura y omisiones.
- Disponibilidad de reportes en tiempo real.

4.1.5 Accesibilidad y confianza

La quinta pregunta referente a su percepción sobre el manejo de una *App* para el registro de su asistencia a la ETS, algunos padres expresaron limitada experiencia en el uso de su celular inteligente para ese tipo de aplicaciones. Un 75% afirmó que sí la utilizaría si es sencilla y no requiere internet constante, lo cual confirma la necesidad de buscar alternativas con esta característica. Mientras que 15% mostró dudas por la conectividad en la zona, pero aceptó la idea si hubiera capacitación o soporte.

4.1.6 Propuestas de mejora

La sexta pregunta sobre alguna sugerencia para mejorar el sistema de registro de asistencia presentó las siguientes respuestas más recurrentes:

- Registro con huella digital o código QR.
- Funcionalidad sin necesidad de internet para zonas con poca señal.
- Mensajes automáticos por WhatsApp para avisos.
- Historial de visitas consultable por directivos y padres.
- Que la aplicación sea rápida, intuitiva y no pida demasiados datos.

4.1.7 Aportaciones libres

La séptima pregunta sobre alguna aportación para mejorar el control de acceso a la ETS en sus respuestas se mostró la preocupación sobre la falta de internet consistente, sobre lo difícil de utilizar una App, y sobre la agilidad para responder y atender los requerimientos de esta. La Figura 11 muestra una nube de palabras al respecto.

Sin embargo, también se expresaron los posibles beneficios como la información en tiempo real, tanto para el director del plantel como para el aviso a los padres o tutores sobre la recogida de sus hijos. También se propuso la posibilidad de utilizar la huella digital para agilizar el proceso, incluyendo mensajes de aviso como una opción de comunicación entre la escuela y los padres y tutores.

Figura 11. Nube de palabras de propuestas de los entrevistados



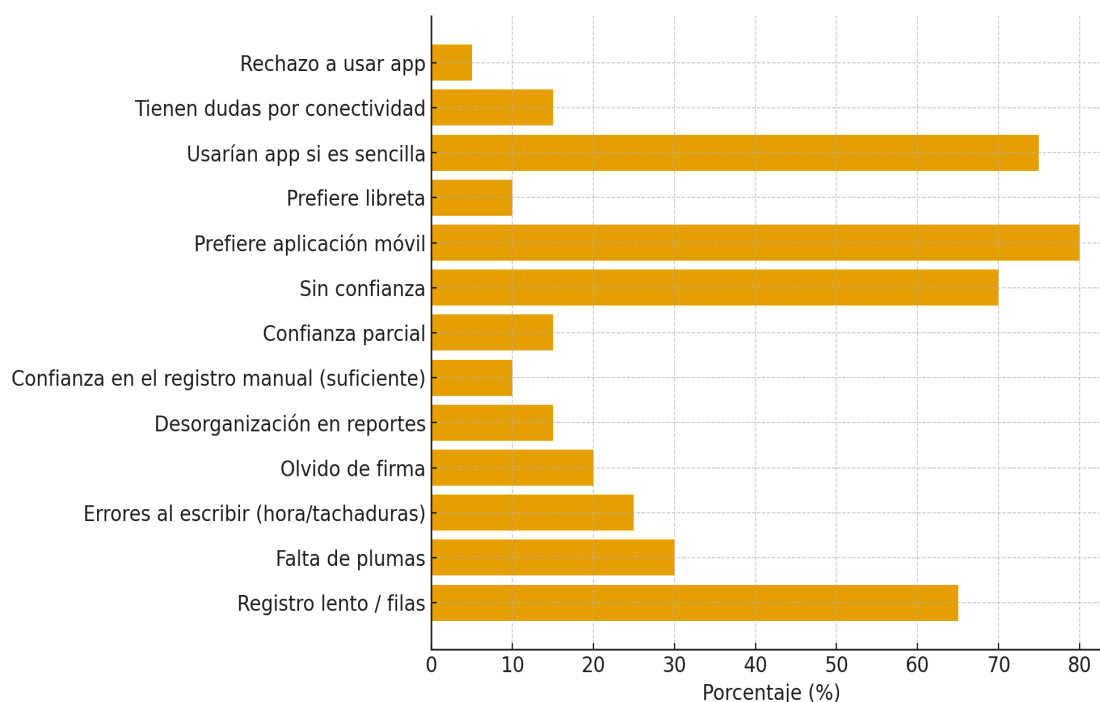
Fuente: Elaboración propia

4.2 Presentación gráfica de resultados

Para facilitar la comprensión de las percepciones de los padres de familia respecto al sistema actual y las expectativas hacia una aplicación móvil, se presentan en la Figura 12 las respuestas obtenidas en lo general de los aspectos que expresaron los padres de familia y tutores de los niños y niñas de la ETS.

En resumen, la complicación de las filas y la falta de confianza en los registros actuales inclina a los usuarios hacia la *App*, pero siempre y cuando sea sencilla y fácil de utilizar.

Figura 12. Respuestas de padres de familia en entrevistas



Fuente: Elaboración propia

4.3 Interpretación de resultados

Una recopilación de todos los hallazgos con los entrevistados muestra una serie de percepciones que orientan hacia una toma de decisiones respecto al procedimiento del control de acceso a la ETS y sus formatos y recursos utilizados, así como los productos obtenidos. Un resumen es el siguiente:

- El registro manual de ingreso a la ETS es ineficiente y poco confiable, genera descontento en la mayoría de los padres.
- La percepción de seguridad es débil, pues el sistema no valida la identidad personal y por tanto no garantiza un eficaz control de acceso.

- Existe una alta disposición de los padres y tutores de la ETS para adoptar soluciones digitales, siempre y cuando sean sencillas, rápidas y adaptadas a la conectividad muy limitada de la zona geográfica.
- Las propuestas de los usuarios, como la huella digital, un código QR, los mensajes por la red social de WhatsApp, y las notificaciones o avisos o advertencias apropiados, representan elementos valiosos para el diseño de la *App* planteada en la investigación.

4.4 Diseño de la propuesta de aplicación móvil

4.4.1 Antecedentes para el desarrollo de una *App*

El desarrollo de *Apps* requiere principios de ingeniería de *software* a la medida, con un diseño de la interfaz de usuario específica, pero también soluciones para aspectos como el rendimiento, la fiabilidad, la usabilidad y la seguridad, y las herramientas que permitan el desarrollo y las pruebas multiplataforma (Helge & McKinnon, 2013).

Es fundamental contar con soluciones eficaces y eficientes para las pruebas de *Apps*, ya que siguen siendo una de las actividades más complejas y costosas del ciclo de vida del *software* debido a las características y problemas únicos de cada *App*.

La mayoría de las *Apps* son pequeñas, diseñadas y elaboradas a la medida, y son desarrolladas por equipos pequeños con plazos estrictos, a menudo sin procesos de desarrollo formales. Sobre todo, porque hoy en día se ha promovido la percepción de que cualquier persona puede programar, que con algunos modelos genéricos se pueden desarrollar tanto páginas web como *App* que permitan alimentar distintos tipos de procesos, utilizando incluso recursos de la inteligencia artificial (Salesforce, 2026).

Las pruebas de usabilidad y experiencia de usuario son fundamentales para las *Apps*. Por ejemplo, los requisitos de usabilidad incluyen la capacidad de respuesta

o la capacidad del sistema para reaccionar rápidamente a la entrada del usuario, y la fluidez es la secuencia continua con un mínimo de interrupciones en la ejecución de las actividades. Las pruebas de usabilidad suelen implicar grandes conjuntos de usuarios y el análisis de sus interacciones, pero hoy, la automatización reduce el coste y el esfuerzo (Helge & McKinnon, 2013).

Las pruebas de requisitos no funcionales en una *App*, como el rendimiento y el consumo de energía, son básicos. Las pruebas de rendimiento verifican objetivos del sistema como el tiempo de ejecución, la capacidad de respuesta, el uso de memoria y el consumo de energía, lo que a menudo requiere la ejecución de pruebas en entornos reales. Las pruebas de estrés evalúan el comportamiento de la aplicación en condiciones extremas de recursos. Las pruebas de rendimiento energético consideran aspectos como la descarga de la batería durante el uso de la aplicación, y las pruebas de compatibilidad garantizan el funcionamiento en dispositivos heterogéneos (Ídem).

La simplicidad es uno de los elementos importantes en el diseño de *Apps*, por ejemplo, se debe priorizar el contenido sobre los controles, minimizar barras de navegación, y omitir controles de paginación para maximizar el espacio en pantalla para los resultados de búsqueda.

Los usuarios móviles suelen usar los dispositivos por momentos, por lo que la precisión en los primeros resultados es más útil que una alta capacidad de recuperación. La optimización de micro-tareas se logra estructurando las *Apps* para que sean claras y comprensibles, desglosando la información compleja en pequeñas tareas y mostrando solo la idea principal por pantalla (Ibidem).

Las interfaces de usuario para *Apps* deben considerar entornos flexibles, como lugares oscuros o luz solar, y adaptarse a diferentes capacidades del dispositivo, como retroalimentación háptica, reconocimiento de voz y sensores de orientación. Las interfaces de usuario adaptativas admiten la personalización al cambiar el diseño y los elementos según los requisitos del usuario o del contexto (Ídem).

Las recomendaciones de diseño para distintos grupos de usuarios de *Apps*: hacerla lo más fácil posible, usar operaciones simples, estructurar tareas claras, presentar información consistente, retroalimentar rápidamente y optimizar la interfaz para letras de un tamaño adecuado, especialmente para personas mayores y usuarios que no tienen habilidades digitales.

Las *Apps* enfrentan importantes desafíos de seguridad, como la fragmentación de dispositivos, que requiere pruebas en múltiples DM y versiones de sistemas operativos, cada una con vulnerabilidades específicas. El cifrado débil es una vulnerabilidad frecuente que permite a los atacantes modificar las entradas y eludir la autenticación y la autorización si los datos confidenciales se almacenan en texto sin cifrar (Helge & McKinnon, 2013).

Los controles de seguridad para *Apps* deben abordar las amenazas provenientes tanto de entornos móviles como de la nube. Las tiendas de *Apps* centradas en la privacidad priorizan la privacidad y la seguridad del usuario fomentando la minimización de datos, exigiendo el consentimiento expreso del usuario antes de la recopilación de datos, realizando auditorías de seguridad periódicas e implementando protocolos de cifrado robustos.

El diseño de una *App* que preserve la privacidad incluye la extracción, especificación y aplicación de requisitos de privacidad. Se debe tener especial cuidado para garantizar la seguridad de la *App* y se deben aplicar actualizaciones frecuentes para abordar nuevos problemas de seguridad (Ídem).

4.4.2 Representación gráfica inicial de la propuesta

Con el fin evitar situaciones no éticas sobre el uso de imágenes de personas de la comunidad escolar, y a fin de complementar el desarrollo del diseño inicial para la *App* propuesta en este trabajo, para el control de acceso a la ETS, se generaron imágenes ilustrativas mediante inteligencia artificial utilizando la herramienta denominada Leonardo Ai (Leonardo.Ai, 2025).

Por ejemplo, la Figura 13 muestra un padre de familia registrando su visita mediante un código QR en la entrada de la telesecundaria. Esta representación visual responde a la necesidad identificada en los resultados de las entrevistas, donde los padres señalaron la importancia de un proceso rápido y confiable, evitando filas y errores en el registro manual. La inclusión de un entorno escolar refuerza el contexto real de aplicación.

Figura 13. Acceso de padre de familia mediante código QR



Fuente: Elaboración mediante la herramienta (Leonardo.Ai, 2025)

Por su parte, la Figura 14 presenta un *mockup* de la interfaz de la App, con los botones principales que muestran solamente las alternativas siguientes: *Registrar visita*, *Historial de accesos* y *Notificaciones*.

La intención es reflejar la facilidad de uso, con opciones perfectamente claras y amigables, las que precisamente los padres y tutores consideraron indispensables durante las entrevistas.

Cabe recordar que, en los hallazgos, 75% de los entrevistados mencionaron que utilizarían una *App* si es sencilla, clara y accesible. Por lo mismo, se planteó un diseño minimalista que busca transmitir usabilidad y confianza, sin complicaciones ni búsquedas innecesarias ni distractores de ningún tipo que desvíen al usuario de su objetivo principal.

Figura 14. Pantalla del DM con las opciones principales



Fuente: Elaboración mediante la aplicación (Leonardo.Ai, 2025)

En la Figura 15 se presenta una infografía que sintetiza el proceso digital propuesto para el control de acceso de los visitantes de la ETS. En este nuevo procedimiento, el usuario, padre o tutor, lo realiza en cuatro etapas:

1. El visitante escanea con su DM un código QR colocado en un lugar estratégico en el acceso a la ETS.
2. Con esta acción anterior, la *App* registra los datos de la persona en forma automática y organizada.

3. La propia *App* genera una notificación inmediata a directivos y padres de familia que permite verificar su presencia en la ETS, y con ello, la integración de reportes de asistencia, por ejemplo.
4. Este esquema responde directamente a las expectativas de rapidez, seguridad y comunicación inmediata, expresadas por más del 80% de los padres entrevistados.

Figura 15. Pantalla de configuración en el dispositivo móvil



Fuente: Elaboración mediante la herramienta (Leonardo.Ai, 2025)

4.5 Códigos para programación de la aplicación móvil

En este apartado se define el código de programación que se desarrollará para un proyecto Android en Kotlin, que es el lenguaje oficial recomendado por Google para el desarrollo de aplicaciones Android.

Kotlin ofrece mayor seguridad en el manejo de errores, sintaxis más sencilla y legible, mejor rendimiento y compatibilidad total con Android Studio, lo que facilita el desarrollo, mantenimiento y escalabilidad de la aplicación móvil que implementa el flujo esencial: registro *offline* con Room, siendo este una librería de persistencia de datos incluida en Android Jetpack. Funciona como una capa de abstracción sobre SQLite, permitiendo manejar bases de datos locales de forma segura y estructurada.

En la *App*, Room se utiliza para almacenar registros de visitantes de manera offline cuando no hay conexión a internet. sincronización con Firestore, que es una base de datos NoSQL en la nube proporcionada por Firebase. Funciona sincronizando datos en tiempo real entre el dispositivo y la nube. En la *App*, se encarga de almacenar y respaldar los registros cuando el dispositivo recupera conexión a internet, garantizando la disponibilidad y seguridad de la información, usando WorkManager, biometría (*BiometricPrompt*) opcional como huella digital o reconocimiento facial.

Estos datos no se almacenan directamente en la *App*, sino que son gestionados de forma segura por el sistema operativo del DM, para autenticar la identidad del usuario antes de permitir el acceso a ciertas funciones.

QR con plantilla para ML Kit, ML Kit es un conjunto de herramientas de aprendizaje automático desarrollado por Google. Funciona procesando imágenes y datos mediante modelos de inteligencia artificial integrados. Se utiliza para analizar códigos QR mediante plantillas predefinidas, facilitando el registro automático de visitantes. y aviso por WhatsApp mediante internet.

A continuación, se detalla cada una de las partes del código mencionado:

1) Código build.gradle (*App*)

Este archivo contiene la configuración principal del proyecto. Aquí se declaran las versiones de Android, las librerías necesarias y los *plugins* que permiten que la aplicación funcione correctamente. También activa funciones como *viewBinding* y define el nombre del paquete de la aplicación.

En pocas palabras, es el archivo que le dice a Android Studio qué recursos necesita para compilar y ejecutar la aplicación.

2) Código de la base de datos Room

Este conjunto de archivos permite guardar los registros de las visitas directamente en el teléfono, incluso sin internet. Incluye las entidades, el DAO y la BD.

Su función es almacenar nombre, motivo, fecha u hora del visitante para que no se pierdan los datos, aunque la señal sea mala. Luego, cuando haya conexión, esta información puede enviarse a la nube.

3) Código de sincronización con WorkManager

Este código programa tareas en segundo plano para sincronizar los registros guardados en Room hacia Firebase cuando haya internet disponible.

Sirve para que la aplicación no dependa de la señal en el momento exacto del registro. Si no hay conexión, el registro queda guardado y se sube automáticamente después.

4) Código para lectura de QR (ML Kit o similar).

Este fragmento permite escanear un código QR desde la cámara del celular. La lectura del QR facilita identificar rápidamente al visitante sin que tenga que escribir sus datos.

Su función es acelerar el proceso de entrada y evitar errores al escribir nombres o motivos.

5) Código de autenticación biométrica (BiometricPrompt).

Este código habilita el uso de huella digital para acceder a ciertas funciones de la aplicación.

Sirve para que solo el personal autorizado pueda ver el historial o los reportes, aumentando la seguridad del sistema.

6) Código para enviar avisos por WhatsApp

Este fragmento genera un enlace automático con el número y mensaje ya listos para abrir WhatsApp.

Su uso principal es avisar a los padres sobre la llegada o salida de un visitante relacionado con el estudiante, o enviar algún aviso rápido desde la dirección escolar.

7) Código XML de interfaces (*layouts*)

Estos archivos definen cómo se ve cada pantalla de la *App*: botones, cajas de texto, listas, etc.

Así mismo, son los archivos que construyen visualmente la *App* y muestran al usuario las opciones principales como *Registrar visita*, *Historial* o *Escanear QR*.

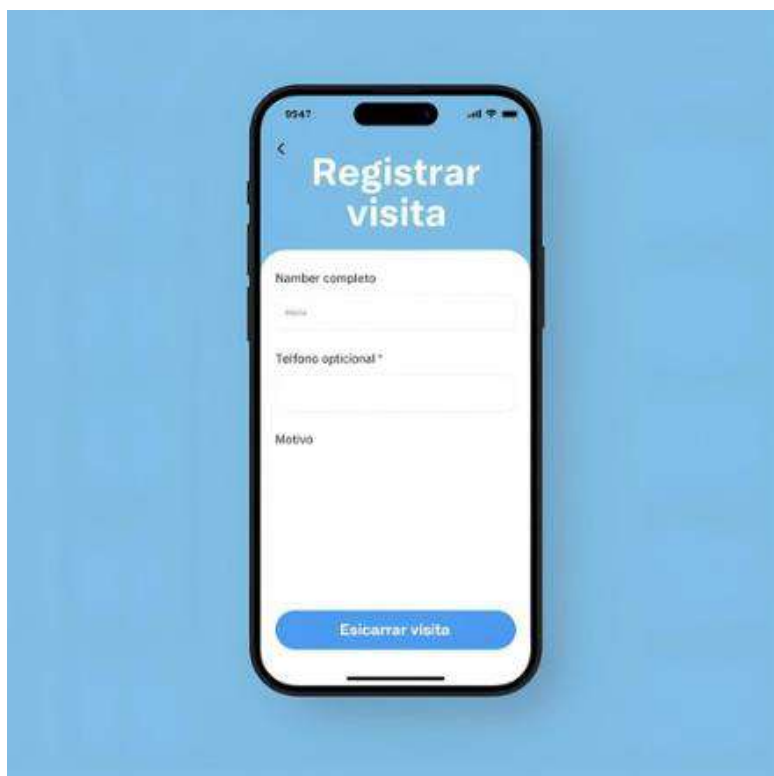
El código fuente completo de la *App* se incluye en el Anexo B, organizado por módulos y componentes para facilitar su consulta.

4.5.1 Imágenes ilustrativas del diseño de la aplicación móvil

En este apartado se muestran imágenes elaboradas con inteligencia artificial sobre cada uno de los pasos del procedimiento que ilustren de mejor manera lo que se pretende.

Pantalla principal. El primer acceso a la *App* será como el que se muestra en la Figura 16, con el objetivo de que el usuario se identifique y exprese el motivo de su presencia en el plantel. En esta pantalla principal denominada *Registrar visita*, debe mostrarse inmediatamente el nombre de la persona que visita el plantel, un contacto registrado y los motivos o razones que le llevan a la telesecundaria. Allí también obviamente debe señalarse.

Figura 16. Pantalla principal de la aplicación móvil



Fuente: Elaboración mediante la aplicación (Leonardo.Ai, 2025)

Uso del QR para agilizar el proceso. En el caso que el procedimiento se realice mediante un código QR, que se encontraría en un lugar accesible a la entrada del plantel, es importante que los usuarios conozcan esta opción, esto es, se debe declarar la posibilidad donde corresponda. Este elemento agilizaría el proceso de ingreso al plantel, porque ya no sería necesario capturar datos, ya que, de forma automática, los retomaría la propia *App*.

Figura 17. Escenario de uso de la aplicación móvil con Código QR



Fuente: Elaboración mediante la aplicación (Leonardo.Ai, 2025)

Historial y notificaciones. Este apartado se refiere al registro de entradas de los usuarios, almacenado por la *App*, donde se guarda la información básica de los accesos, como fecha y hora, como se puede observar en la Figura 18.

Las notificaciones se enviarían a la dirección del plantel para informar sobre el ingreso de personas, con el fin de mantener un mejor control y seguridad dentro de la institución.

Figura 18. Historial y notificaciones



Fuente: Elaboración mediante la aplicación (Leonardo.Ai, 2025)

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas a partir del trabajo realizado y de los resultados obtenidos durante la investigación. Aquí se concentran las líneas generales obtenidas de las entrevistas a los padres de familia y tutores de la telesecundaria en estudio, y el cumplimiento del objetivo general de la investigación.

Así también, se muestra el cumplimiento de los objetivos específicos y la validación de hipótesis. Además, se incluyen recomendaciones que se consideran pertinentes para la futura implementación de la aplicación móvil para el control de acceso a la telesecundaria, y las aportaciones que deja este proyecto para la institución.

5.1 Respuesta a las preguntas de investigación

La pregunta central planteada en este trabajo ha sido:

¿Es posible desarrollar a futuro una aplicación móvil para el registro de asistencia de visitantes en una escuela telesecundaria a partir de las necesidades establecidas por el personal de la institución?

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante las entrevistas no estructuradas, se confirma que sí es posible desarrollar una aplicación móvil que responda a las necesidades específicas del entorno educativo. Los padres de familia manifestaron disposición al uso de herramientas digitales, siempre que sean accesibles, intuitivas y funcionen sin depender completamente de internet. Asimismo, el personal de la institución reconoció que un sistema automatizado reduciría los errores del registro manual, mejoraría la seguridad y agilizaría la generación de reportes.

En consecuencia, se valida la factibilidad técnica y funcional del diseño propuesto, destacando la importancia de contemplar características como el modo *offline*, autenticación biométrica y notificaciones automáticas.

5.2 Conclusión del objetivo general de la investigación

El objetivo general planteado fue establecer las especificaciones para el diseño de una aplicación móvil para el registro de asistencia de visitantes en una escuela telesecundaria.

El trabajo se cumplió al definir, con base en la evidencia empírica, los requerimientos funcionales y técnicos que debe integrar la *App*. Estos incluyen:

- Registro automatizado de entradas y salidas.
- Identificación mediante código QR o huella digital.
- Capacidad de operar sin conexión permanente a internet.
- Sincronización automática con una base de datos en la nube.
- Generación de reportes en tiempo real y notificaciones instantáneas.

Por tanto, el diseño propuesto constituye un aporte práctico y viable para el fortalecimiento del control administrativo y la seguridad escolar.

5.3 Conclusión de los objetivos específicos

a) Reunión con el personal administrativo de la ETS para identificar necesidades de gestión: se logró recabar información relevante sobre las dificultades en el manejo de reportes, errores manuales y retrasos en la entrega de información. Se realizó de forma participativa mediante las entrevistas semi-estructuradas.

b) Identificación de áreas de oportunidad con padres de familia y tutores de la ETS, mediante el análisis y la interpretación de las respuestas, cuyos resultados revelaron la necesidad de un proceso más rápido, seguro y digitalizado.

c) Análisis de información histórica: En este caso, no se cuenta con información histórica suficiente del registro manual que abarque al menos un año, por lo que el análisis se sustenta en los testimonios obtenidos a través de las entrevistas realizadas a los padres de familia y tutores.

Los entrevistados coincidieron en que el registro manual en libreta es un proceso lento, desorganizado y propenso a errores, lo que impide generar estadísticas confiables y una trazabilidad eficiente de los accesos al plantel. Un 65% señaló pérdida de tiempo por filas o falta de material para el registro, mientras que un 20% mencionó que en ocasiones no se les solicita firmar, generando vacíos en la información.

Asimismo, el 70% de los entrevistados manifestó que el sistema manual no garantiza seguridad, ya que no valida la identidad de quien ingresa y permite alteraciones en los datos registrados. Estas percepciones evidencian que el método actual no ofrece información confiable para el análisis histórico ni para la toma de decisiones administrativas, lo que justifica la necesidad de un sistema digital que permita registros precisos, trazables y consultables en tiempo real.

d) Diseño del esquema de especificaciones que se elaboró mediante una propuesta técnica utilizando el lenguaje de programación Kotlin, y apoyado en las herramientas tecnológicas Firebase y Room. Se validó teóricamente con la revisión de literatura y los resultados del trabajo de campo.

Por consiguiente, todos los objetivos específicos fueron alcanzados satisfactoriamente.

5.4 Conclusión de la hipótesis

La hipótesis establecía que es posible desarrollar una aplicación móvil ágil, accesible, segura, y sin requerimiento de conectividad permanente para el registro y control de la asistencia de visitantes a la escuela telesecundaria, a partir de la problemática y los requerimientos establecidos.

Los resultados del estudio confirman la hipótesis, ya que los requerimientos detectados se traducen directamente en funcionalidades implementables mediante el diseño propuesto. El lenguaje de programación Kotlin, junto con las tecnologías

Room y Firebase, permite materializar las características solicitadas, garantizando seguridad, eficiencia y accesibilidad en el contexto rural donde se ubica la telesecundaria.

5.5 Conclusiones generales

La investigación demuestra que el registro manual de visitantes a la escuela telesecundaria objeto de estudio es un procedimiento obsoleto que genera ineficiencias y vulnerabilidades.

La transición hacia un sistema digital no solo optimiza los procesos administrativos, sino que también incrementa la seguridad institucional y la confianza de la comunidad escolar.

El uso de una aplicación móvil representa una solución moderna y sostenible, adaptable a las limitaciones tecnológicas de zonas con baja conectividad.

Este proyecto constituye una base sólida para futuras implementaciones tecnológicas en el ámbito educativo, orientadas a la mejora continua de la gestión escolar.

5.6 Recomendaciones

A partir de la investigación y análisis realizado, y del diseño propuesto en este trabajo, se pueden deducir algunas recomendaciones para el desarrollo y la implementación de esta mejora en el procedimiento del control de ingreso a la escuela telesecundaria que se estudió. Algunas de ellas son:

- Desarrollar un prototipo funcional de la aplicación móvil con base en las especificaciones obtenidas, buscando una opción viable económicamente, pero con la seguridad informática requerida.
- Realizar pruebas piloto en la escuela telesecundaria para ajustar la usabilidad y detectar posibles errores.

- Implementar capacitaciones breves dirigidas al personal administrativo y a los padres de familia y tutores sobre el uso de la aplicación móvil.
- Asegurar el cumplimiento de la Ley Federal de Protección de Datos Personales mediante políticas claras de privacidad y consentimiento informado.
- Gestionar el soporte técnico necesario para garantizar el funcionamiento continuo de la aplicación móvil.
- Evaluar periódicamente el impacto de la herramienta en la seguridad, eficiencia y satisfacción de los usuarios.

5.7 Aportaciones de la investigación

Este trabajo aporta:

- Un modelo de especificaciones técnicas aplicables al desarrollo de una aplicación móvil orientada a la administración escolar.
- Un ejemplo de integración entre las tecnologías Kotlin, Room y Firebase, adaptadas a contextos rurales.
- Evidencia empírica sobre la aceptación de herramientas digitales en comunidades escolares con conectividad limitada.
- Un instrumento metodológico replicable para otras instituciones que busquen digitalizar sus procesos administrativos.

En suma, la investigación contribuye al fortalecimiento de la gestión educativa mediante la incorporación de soluciones tecnológicas actualizadas que promuevan la seguridad, la eficiencia y la transparencia institucional, bajo un mecanismo de acción participativa.

Anexos

Anexo A. Respuestas a la encuesta por persona y pregunta

P	Q1 Experiencia actual	Q2 Seguridad	Q3 Dificultad	Q4 Ventaja digital	Q5 Acceso/ confianza
P1	"Pues a veces es rápido, pero la verdad uno anda a las carreras y hacer fila nomás para anotar el nombre quita tiempo."	"La verdad no siempre, cualquiera puede llegar e inventarse un nombre y ni cuenta se dan."	"Con las prisas del trabajo, a veces se me olvida firmar al final."	"Sería mucho más rápido, así ya no pierdo tiempo escribiendo y no me equivoco."	"No soy experto en apps, pero si está sencilla y no se traba, sí la uso."
P2	"Yo siempre cumplo y firmo, oiga, pero siento que nadie revisa lo que uno pone ahí."	"Pues da algo de tranquilidad ver la libreta, pero no creo que sea suficiente seguridad."	"Mire, a veces llega uno y no hay ni pluma para anotar."	"Así la directora tendría los reportes claritos y rápidos, sin batallar."	"Me cuesta un poco eso de la tecnología, pero si me explican, yo aprendo."
P3	"Bien, mijo, aunque hay veces que paso y ni me piden que firme nada."	"Poco segura, realmente no saben quién está entrando a la escuela."	"Ya la vista me falla y la letra de los demás no se entiende, eso confunde."	"Se evitarían estar contando hojas y perdiendo el tiempo en eso."	"Si funciona, aunque no haya señal de internet, sí la usaría."
P4	"Se me hace bien incómodo andar buscando pluma cuando no hay en la mesa."	"Siento que sirve de algo, pero no garantiza que los muchachos estén seguros."	"Luego me equivoco con la hora de entrada y tengo que estar rayando la hoja."	"Estaría bueno que avisara si alguien más viene a recoger a mi hijo."	"La verdad preferiría algo más directo, como que mande mensaje al WhatsApp."
P5	"Es práctico, pero oiga, hay cada letra que no se entiende nada."	"Me da confianza ver que anotan, aunque luego nadie lo supervisa."	"Es muy tardado cuando se juntan todos los papás a la misma hora."	"Habría más control de quién entra y quién sale del portón."	"Huy joven, no me siento tan seguro con el celular, pero haría la lucha."
P6	"A veces me fallan los números de la hora y tengo que hacer tachaduras feas."	"Esa libreta sola no asegura nada, debería haber más vigilancia."	"Hay gente que no firma y se hace un desorden en la lista."	"Ya no habría tachaduras ni confusiones con los nombres."	"Si alguien me tiene paciencia y me enseña cómo usarla, sí."
P7	"Pues lo veo normal, es lo que siempre hemos hecho aquí."	"No siempre, mijo, cualquiera puede poner un nombre falso y pasar."	"A veces salgo corriendo y se me olvida poner la firma."	"Sería más rápido y así ya no escribimos mal los datos por las prisas."	"No le sé mucho a eso de las aplicaciones, pero si es fácil, sí."

P8	"Es bien tardado, sobre todo cuando hay junta y todos estamos esperando."	"Sí da algo de seguridad, pero le falta más para estar tranquilos."	"Lo que molesta es que a veces no hay pluma y hay que esperar."	"Tendrían la información bien clara y al momento."	"Me cuesta la tecnología, pero pues hay que aprenderle."
P9	"Hay veces que no registro nada porque me dicen 'pásele' y ya."	"Poco segura, no saben realmente quién es la persona que entró."	"La letra de algunos padres no se entiende y eso confunde todo."	"Se evitarían perder el tiempo contando hojita por hojita."	"Si funciona sin internet, sí, porque acá falla mucho la señal."
P10	"Se me hace un relajo, cualquiera firma como quiere y donde quiere."	"Siento que sirve, pero no garantiza nada si no revisan credencial."	"Me equivoco seguido con la hora y tengo que tachar."	"Podría avisarme al celular si alguien recoge a mi hijo."	"Preferiría mil veces algo que me mande un WhatsApp."
P11	"A veces rápido, pero se hace la fila y ahí estamos perdiendo el tiempo."	"Me da confianza ver el cuaderno, aunque sé que no lo revisan a fondo."	"Es muy tardado cuando llegamos muchos al mismo tiempo."	"Habría más control estricto de quién entra y sale."	"No me siento muy seguro moviéndole al celular, pero lo intentaría."
P12	"Siempre firmo, joven, pero siento que esos papeles nadie los lee."	"La pura libreta no asegura nada, debería haber más control."	"Algunos papás no firman y eso genera desorden en la lista."	"Ya no habría borrones ni confusiones de nombres."	"Si me enseñan bien cómo picarle, sí la uso."
P13	"Bien, aunque a veces ni me dicen que firme, me paso derecho."	"No siempre es seguro, cualquiera puede inventar un nombre."	"Se me olvida firmar porque siempre ando a las prisas."	"Sería más rápido y evitaría que escribamos mal los nombres."	"No sé mucho de apps, pero si está sencilla, sí le entro."
P14	"Me choca cuando llego y no hay pluma para anotar."	"Sí da algo de seguridad, pero no es suficiente para los niños."	"A cada rato no hay pluma y tiene uno que andar pidiendo."	"Los reportes saldrían claritos y rápidos."	"Me cuesta la tecnología, pero podría aprender si es necesario."
P15	"Es práctico, pero la letra de algunos... no se entiende nada."	"Poco segura, realmente no saben quién entra a la escuela."	"La letra no se entiende y uno se confunde de renglón."	"Se evitarían perder tiempo contando las hojas del cuaderno."	"Si funciona sin internet, sí la usaría, porque yo no traigo datos."
P16	"A veces me equivoco poniendo la hora y tengo que tachar."	"Siento que sirve de algo, pero no garantiza nada."	"Me equivoco con la hora y tengo que hacer tachaduras."	"Podría avisar al momento si alguien recoge a mi hijo."	"Preferiría algo que mande mensajes por el WhatsApp, es lo que uso."

P17	"Pues lo considero normal, ya estoy acostumbrado a hacerlo así."	"Me da confianza ver que registran, aunque luego no lo revisan."	"Es muy tardado, se cansa uno esperando parado."	"Habría más control de quién entra y sale del portón."	"No me siento tan seguro con el celular, pero lo intentaría."
P18	"Bien tardado, sobre todo en las mañanas con todos los padres esperando."	"La libreta sola no asegura nada, debería haber más control."	"Algunos no firman y eso hace un desorden."	"No habría tachaduras ni confusión en los nombres."	"Si alguien me enseña cómo usarla, sí."
P19	"No siempre registro porque a veces me dicen que pase directo."	"No siempre, cualquiera puede poner un nombre que no es."	"Se me olvida firmar por las prisas del trabajo."	"Sería más rápido y evitaría errores al escribir."	"No sé mucho de apps, pero si es sencilla sí."
P20	"Me parece poco organizado, cualquiera firma como sea."	"Sí da algo de seguridad, pero le falta."	"A veces no hay pluma y ahí anda uno batallando."	"Tendrían los reportes bien hechos y rápidos."	"Me cuesta la tecnología, pero podría aprender."
P21	"A veces rápido, pero se hace fila y me tardo anotando."	"Poco segura, no saben realmente quién entra."	"La letra de los demás no se entiende y confunde."	"Se evitarían perder tiempo contando hojas de papel."	"Si funciona sin internet, sí la usaría."
P22	"Siempre firmo, pero siento que no revisan mucho lo que escribimos."	"Siento que sirve, pero no garantiza nada."	"Me equivoco con la hora y tengo que tachar."	"Podría avisar si alguien recoge a mi hijo."	"Preferiría algo que mande mensajes por WhatsApp."
P23	"Bien, aunque a veces ni me piden que firme."	"Me da confianza ver que registran, aunque no lo revisan."	"Es tardado cuando hay muchos padres."	"Habría más control de quién entra y sale."	"No me siento tan seguro con el celular, pero lo intentaría."
P24	"Se me hace incómodo cuando no hay pluma disponible."	"La libreta sola no asegura nada, debería haber más control."	"Algunos no firman y eso genera desorden."	"No habría tachaduras ni confusión."	"Si alguien me enseña cómo usarla, sí."
P25	"Es práctico, pero la letra no siempre se entiende."	"No siempre, cualquiera puede poner un nombre falso."	"Se me olvida firmar por las prisas."	"Sería más rápido y evitaría errores de escritura."	"No sé mucho de apps, pero si es sencilla sí."
P26	"Algunas veces me equivoco en la hora y debo tachar."	"Sí da algo de seguridad, pero no es suficiente."	"A veces no hay pluma."	"Tendrían reportes claros y rápidos."	"Me cuesta la tecnología, pero podría aprender."
P27	"Lo considero normal, ya estoy acostumbrado."	"Poco segura, no saben realmente quién entra."	"La letra no se entiende y confunde."	"Se evitaría perder tiempo contando hojas."	"Si funciona sin internet, sí la usaría."

P28	"Tardado, sobre todo cuando hay muchos padres esperando."	"Siento que sirve, pero no garantiza nada."	"Me equivoco con la hora y tengo que tachar."	"Podría avisar si alguien recoge a mi hijo."	"Preferiría algo que mande mensajes por WhatsApp."
P29	"No siempre registro porque me dicen que pase directo."	"Me da confianza ver que registran, aunque no lo revisan."	"Es tardado cuando hay muchos padres."	"Habría más control de quién entra y sale."	"No me siento tan seguro con el celular, pero lo intentaría."
P30	"Me parece poco organizado, cualquiera firma de cualquier manera."	"La libreta sola no asegura nada, debería haber más control."	"Algunos no firman y eso genera desorden."	"No habría tachaduras ni confusión."	"Si alguien me enseña cómo usarla, sí."
P31	"A veces rápido, pero se hace fila y tardo en anotar."	"No siempre, cualquiera puede poner un nombre falso."	"Se me olvida firmar por las prisas."	"Sería más rápido y evitaría errores de escritura."	"No sé mucho de apps, pero si es sencilla sí."
P32	"Siempre firmo, pero siento que no revisan mucho lo que escribimos."	"Sí da algo de seguridad, pero no es suficiente."	"A veces no hay pluma."	"Tendrían reportes claros y rápidos."	"Me cuesta la tecnología, pero podría aprender."
P33	"Bien, aunque a veces ni me piden que firme."	"Poco segura, no saben realmente quién entra."	"La letra no se entiende y confunde."	"Se evitaría perder tiempo contando hojas."	"Si funciona sin internet, sí lo usaría."
P34	"Se me hace incómodo cuando no hay pluma disponible."	"Siento que sirve, pero no garantiza nada."	"Me equivoco con la hora y tengo que tachar."	"Podría avisar si alguien recoge a mi hijo."	"Preferiría algo que mande mensajes por WhatsApp."
P35	"Es práctico, pero la letra no siempre se entiende."	"Me da confianza ver que registran, aunque no lo revisan."	"Es tardado cuando hay muchos padres."	"Habría más control de quién entra y sale."	"No me siento tan seguro con el celular, pero lo intentaría."
P36	"Algunas veces me equivoco en la hora y debo tachar."	"La libreta sola no asegura nada, debería haber más control."	"Algunos no firman y eso genera desorden."	"No habría tachaduras ni confusión."	"Si alguien me enseña cómo usarla, sí."
P37	"Lo considero normal, ya estoy acostumbrado."	"No siempre, cualquiera puede poner un nombre falso."	"Se me olvida firmar por las prisas."	"Sería más rápido y evitaría errores de escritura."	"No sé mucho de apps, pero si es sencilla sí."
P38	"Tardado, sobre todo cuando hay muchos padres esperando."	"Sí da algo de seguridad, pero no es suficiente."	"A veces no hay pluma."	"Tendrían reportes claros y rápidos."	"Me cuesta la tecnología, pero podría aprender."

P39	"No siempre registro porque me dicen que pase directo."	"Poco segura, no saben realmente quién entra."	"La letra no se entiende y confunde."	"Se evitaría perder tiempo contando hojas."	"Si funciona sin internet, sí lo usaría."
P40	"Me parece poco organizado, cualquiera firma de cualquier manera."	"Siento que sirve, pero no garantiza nada."	"Me equivoco con la hora y tengo que tachar."	"Podría avisar si alguien recoge a mi hijo."	"Preferiría algo que mande mensajes por WhatsApp."
P41	"A veces rápido, pero se hace fila y tardo en anotar."	"Me da confianza ver que registran, aunque no lo revisan."	"Es tardado cuando hay muchos padres."	"Habría más control de quién entra y sale."	"No me siento tan seguro con el celular, pero lo intentaría."
P42	"Siempre firmo, pero siento que no revisan mucho lo que escribimos."	"La libreta sola no asegura nada, debería haber más control."	"Algunos no firman y eso genera desorden."	"No habría tachaduras ni confusión."	"Si alguien me enseña cómo usarla, sí."
P43	"Bien, aunque a veces ni me piden que firme."	"No siempre, cualquiera puede poner un nombre falso."	"Se me olvida firmar por las prisas."	"Sería más rápido y evitaría errores de escritura."	"No sé mucho de apps, pero si es sencilla sí."
P44	"Se me hace incómodo cuando no hay pluma disponible."	"Sí da algo de seguridad, pero no es suficiente."	"A veces no hay pluma."	"Tendrían reportes claros y rápidos."	"Me cuesta la tecnología, pero podría aprender."
P45	"Es práctico, pero la letra no siempre se entiende."	"Poco segura, no saben realmente quién entra."	"La letra no se entiende y confunde."	"Se evitaría perder tiempo contando hojas."	"Si funciona sin internet, sí lo usaría."
P46	"Algunas veces me equivoco en la hora y debo tachar."	"Siento que sirve, pero no garantiza nada."	"Me equivoco con la hora y tengo que tachar."	"Podría avisar si alguien recoge a mi hijo."	"Preferiría algo que mande mensajes por WhatsApp."
P47	"Lo considero normal, ya estoy acostumbrado."	"Me da confianza ver que registran, aunque no lo revisan."	"Es tardado cuando hay muchos padres."	"Habría más control de quién entra y sale."	"No me siento tan seguro con el celular, pero lo intentaría."
P48	"Tardado, sobre todo cuando hay muchos padres esperando."	"La libreta sola no asegura nada, debería haber más control."	"Algunos no firman y eso genera desorden."	"No habría tachaduras ni confusión."	"Si alguien me enseña cómo usarla, sí."
P49	"No siempre registro porque me dicen que pase directo."	"No siempre, cualquiera puede poner un nombre falso."	"Se me olvida firmar por las prisas."	"Sería más rápido y evitaría errores de escritura."	"No sé mucho de apps, pero si es sencilla sí."

P50	"Me parece poco organizado, cualquiera firma de cualquier manera."	Sí da algo de seguridad, pero no es suficiente."	"A veces no hay pluma."	"Tendrían reportes claros y rápidos."	"Me cuesta la tecnología, pero podría aprender."
P51	"A veces rápido, pero se hace fila y tardo en anotar."	"Poco segura, no saben realmente quién entra."	"La letra no se entiende y confunde."	"Se evitaría perder tiempo contando hojas."	"Si funciona sin internet, sí lo usaría."
P52	"Siempre firmo, pero siento que no revisan mucho lo que escribimos."	"Siento que sirve, pero no garantiza nada."	"Me equivoco con la hora y tengo que tachar."	"Podría avisar si alguien recoge a mi hijo."	"Preferiría algo que mande mensajes por WhatsApp."
P53	"Bien, aunque a veces ni me piden que firme."	"Me da confianza ver que registran, aunque no lo revisan."	"Es tardado cuando hay muchos padres."	"Habría más control de quién entra y sale."	"No me siento tan seguro con el celular, pero lo intentaría."
P54	"Se me hace incómodo cuando no hay pluma disponible."	"La libreta sola no asegura nada, debería haber más control."	"Algunos no firman y eso genera desorden."	"No habría tachaduras ni confusión."	"Si alguien me enseña cómo usarla, sí."
P55	"Es práctico, pero la letra no siempre se entiende."	"No siempre, cualquiera puede poner un nombre falso."	"Se me olvida firmar por las prisas."	"Sería más rápido y evitaría errores de escritura."	"No sé mucho de apps, pero si es sencilla sí."
P56	"Algunas veces me equivoco en la hora y debo tachar."	"Sí da algo de seguridad, pero no es suficiente."	"A veces no hay pluma."	"Tendrían reportes claros y rápidos."	"Me cuesta la tecnología, pero podría aprender."

Anexo B. Código fuente de la aplicación móvil

1) build.gradle (App) — extracto / completo relevante

```
// app/build.gradle (extracto)
plugins {
    id 'com.android.application'
    id 'kotlin-android'
    id 'com.google.gms.google-services'
    id 'kotlin-kapt'
}

android {
    compileSdk 34

    defaultConfig {
        applicationId "com.example.registrovisitas"
        minSdk 24
        targetSdk 34
        versionCode 1
        versionName "1.0"
    }

    buildFeatures {
        viewBinding true
    }

    namespace 'com.example.registrovisitas'
}

dependencies {
    implementation "org.jetbrains.kotlin:kotlin-stdlib:1.9.0"

    // AndroidX
    implementation 'androidx.core:core-ktx:1.10.1'
    implementation 'androidx.appcompat:appcompat:1.6.1'
    implementation 'com.google.android.material:material:1.9.0'
    implementation 'androidx.constraintlayout:constraintlayout:2.1.4'
    implementation 'androidx.fragment:fragment-ktx:1.6.0'
    implementation 'androidx.lifecycle:lifecycle-runtime-ktx:2.6.1'
    implementation 'androidx.lifecycle:lifecycle-viewmodel-ktx:2.6.1'

    // Room
    implementation "androidx.room:room-runtime:2.5.2"
    kapt "androidx.room:room-compiler:2.5.2"
    implementation "androidx.room:room-ktx:2.5.2"

    // WorkManager
    implementation "androidx.work:work-runtime-ktx:2.8.1"

    // Firebase (Firestore)
    implementation platform('com.google.firebase:firebase-bom:32.2.0')
    implementation 'com.google.firebase:firebase-firestore-ktx'
```

```

implementation 'com.google.firebase:firebase-auth-ktx'

// Coroutines Play Services (await on tasks)
implementation "org.jetbrains.kotlinx:kotlinx-coroutines-play-
services:1.6.4"

// CameraX + ML Kit (barcode)
implementation "androidx.camera:camera-core:1.2.2"
implementation "androidx.camera:camera-camera2:1.2.2"
implementation "androidx.camera:camera-lifecycle:1.2.2"
implementation "androidx.camera:camera-view:1.2.2"
implementation 'com.google.mlkit:barcode-scanning:17.1.0'

// Biometric
implementation "androidx.biometric:biometric:1.1.0"

// Async/Network
implementation "com.github.pwittchen:reactive-network-rx2:3.0.9" //
opcional
implementation 'com.squareup.okhttp3:okhttp:4.10.0' // opcional

// Add any other libs you need (ZXing, Glide, etc.)
}

```

También añade el plugin `com.google.gms:google-services` **en el** `build.gradle` **(project)** **y coloca** `google-services.json` **en** `/`.

2) AndroidManifest (permisos y configuración mínima)

```

<!-- AndroidManifest.xml (extracto) -->
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.registrovisitas">

    <uses-permission android:name="android.permission.CAMERA" />
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
    <uses-permission android:name="android.permission.USE_BIOMETRIC" />
    <uses-permission android:name="android.permission.USE_FINGERPRINT" />

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:label="@string/app_name"
        android:theme="@style/Theme.RegistroVisitas">
        <activity android:name=".QRScanActivity" />
        <activity android:name=".MainActivity">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN"/>
                <category
android:name="android.intent.category.LAUNCHER"/>
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>

```

3) Estructura de archivos y código Kotlin

3.1 Visit.kt (*Entity*)

```
// com/example/registrovisitas/data/Visit.kt
package com.example.registrovisitas.data

import androidx.room.Entity
import androidx.room.PrimaryKey

@Entity(tableName = "visits")
data class Visit(
    @PrimaryKey(autoGenerate = true) val localId: Long = 0,
    val name: String,
    val reason: String,
    val phone: String?,
    val timestampIso: String,
    val synced: Boolean = false,
    val remoteId: String? = null
)
```

3.2 VisitDao.kt

```
// com/example/registrovisitas/data/VisitDao.kt
package com.example.registrovisitas.data

import androidx.room.*

@Dao
interface VisitDao {
    @Insert(onConflict = OnConflictStrategy.REPLACE)
    suspend fun insert(visit: Visit): Long

    @Query("SELECT * FROM visits ORDER BY timestampIso DESC")
    suspend fun getAll(): List<Visit>

    @Query("SELECT * FROM visits WHERE synced = 0")
    suspend fun getPending(): List<Visit>

    @Update
    suspend fun update(visit: Visit)

    @Delete
    suspend fun delete(visit: Visit)
}
```

3.3 AppDatabase.kt

```
// com/example/registrovisitas/data/AppDatabase.kt
package com.example.registrovisitas.data

import android.content.Context
import androidx.room.Database
import androidx.room.Room
import androidx.room.RoomDatabase

@Database(entities = [Visit::class], version = 1, exportSchema = false)
```

```

abstract class AppDatabase : RoomDatabase() {
    abstract fun visitDao(): VisitDao

    companion object {
        @Volatile private var INSTANCE: AppDatabase? = null

        fun getInstance(context: Context): AppDatabase =
            INSTANCE ?: synchronized(this) {
                INSTANCE ?: Room.databaseBuilder(
                    context.applicationContext,
                    AppDatabase::class.java,
                    "visits.db"
                ).fallbackToDestructiveMigration().build().also {
                    INSTANCE = it
                }
            }
    }
}

```

3.4 FirebaseInit.kt

```

// com/example/registrovisitas/utils/FirebaseInit.kt
package com.example.registrovisitas.utils

import com.google.firebase.FirebaseApp
import com.google.firebase.firestore.FirebaseFirestore
import android.content.Context

object FirebaseInit {
    fun init(context: Context) {
        if (FirebaseApp.getApps(context).isEmpty()) {
            FirebaseApp.initializeApp(context)
        }
    }

    fun getFirestore(): FirebaseFirestore =
        FirebaseFirestore.getInstance()
}

```

Recuerda añadir `google-services.json` y *plugin* en gradle.

3.5 SyncWorker.kt (WorkManager — sube pendientes a Firestore)

```

// com/example/registrovisitas/work/SyncWorker.kt
package com.example.registrovisitas.work

import android.content.Context
import androidx.work.CoroutineWorker
import androidx.work.WorkerParameters
import com.example.registrovisitas.data.AppDatabase
import com.example.registrovisitas.utils.FirebaseInit
import kotlinx.coroutines.tasks.await

class SyncWorker(appContext: Context, params: WorkerParameters) :
    CoroutineWorker(appContext, params) {

```

```

private val dbLocal = AppDatabase.getInstance(appContext).visitDao()
private val dbRemote = FirebaseInit.getFirestore()

override suspend fun doWork(): Result {
    try {
        val pending = dbLocal.getPending()
        if (pending.isEmpty()) return Result.success()

        for (v in pending) {
            val data = hashMapOf(
                "name" to v.name,
                "reason" to v.reason,
                "phone" to (v.phone ?: ""),
                "timestampIso" to v.timestampIso
            )
            val res = dbRemote.collection("visits").add(data).await()
            val updated = v.copy(synced = true, remoteId = res.id)
            dbLocal.update(updated)
        }
        return Result.success()
    } catch (e: Exception) {
        e.printStackTrace()
        return Result.retry()
    }
}
}

```

3.6 MainActivity.kt (host + Nav)

```

// com/example/registrovisitas/MainActivity.kt
package com.example.registrovisitas

import android.os.Bundle
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import com.example.registrovisitas.utils.FirebaseInit
import com.example.registrovisitas.work.SyncWorker
import androidx.work.*
import java.util.concurrent.TimeUnit

class MainActivity : AppCompatActivity() {
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_main)
        FirebaseInit.init(this)

        // Programar WorkManager periódico (cada 15 minutos con red)
        val constraints =
            Constraints.Builder().setRequiredNetworkType(NetworkType.CONNECTED).build()

        val periodicSync = PeriodicWorkRequestBuilder<SyncWorker>(15,
            TimeUnit.MINUTES)
            .setConstraints(constraints)
            .build()
    }
}

```

```

        WorkManager.getInstance(this).enqueueUniquePeriodicWork(
            "sync_visits",
            ExistingPeriodicWorkPolicy.KEEP,
            periodicSync
        )
    }
}

```

3.7 RegisterFragment.kt (UI para registrar visitas)

```

// com/example/registrovisitas/ui/RegisterFragment.kt
package com.example.registrovisitas.ui

import android.content.Intent
import android.net.Uri
import android.os.Bundle
import android.view.*
import androidx.fragment.app.Fragment
import android.widget.Toast
import androidx.lifecycle.lifecycleScope
import com.example.registrovisitas.R
import com.example.registrovisitas.data.AppDatabase
import com.example.registrovisitas.data.Visit
import com.example.registrovisitas.databinding.FragmentRegisterBinding
import kotlinx.coroutines.Dispatchers
import kotlinx.coroutines.launch
import java.time.Instant

class RegisterFragment : Fragment() {
    private var _binding: FragmentRegisterBinding? = null
    private val binding get() = _binding!!
    private val dao by lazy {
        AppDatabase.getInstance(requireContext()).visitDao() }

    override fun onCreateView(inflater: LayoutInflater, container:
        ViewGroup?, savedInstanceState: Bundle?): View {
        _binding = FragmentRegisterBinding.inflate(inflater, container,
            false)
        binding.btnSave.setOnClickListener { onSave() }
        binding.btnQr.setOnClickListener {
            startActivity(Intent(requireContext(), QRScanActivity::class.java)) }
        return binding.root
    }

    private fun onSave() {
        val name = binding.etName.text.toString().trim()
        val reason = binding.etReason.text.toString().trim()
        val phone = binding.etPhone.text.toString().trim().ifEmpty { null }
    }

    if (name.isEmpty()) { Toast.makeText(context, "Ingrese nombre",
        Toast.LENGTH_SHORT).show(); return }

    val visit = Visit(

```

```

        name = name,
        reason = reason,
        phone = phone,
        timestampIso = Instant.now().toString(),
        synced = false
    )

    lifecycleScope.launch(Dispatchers.IO) {
        dao.insert(visit)
        // opcional: disparar OneTimeWorkRequest para intentar
sincronizar inmediatamente
    }
    Toast.makeText(context, "Registro guardado (local). Se
sincronizará cuando haya internet.", Toast.LENGTH_LONG).show()
    binding.etName.text?.clear(); binding.etPhone.text?.clear();
binding.etReason.text?.clear()
}

    override fun onDestroyView() {
        super.onDestroyView(); _binding = null
    }
}

```

3.8 HistoryFragment.kt (mostrar locales y remotos)

```

// com/example/registrovisitas/ui/HistoryFragment.kt
package com.example.registrovisitas.ui

import android.os.Bundle
import android.view.*
import androidx.fragment.app.Fragment
import androidx.lifecycle.lifecycleScope
import androidx.recyclerview.widget.LinearLayoutManager
import com.example.registrovisitas.data.AppDatabase
import com.example.registrovisitas.databinding.FragmentHistoryBinding
import kotlinx.coroutines.Dispatchers
import kotlinx.coroutines.launch
import kotlinx.coroutines.withContext

class HistoryFragment : Fragment() {
    private var _binding: FragmentHistoryBinding? = null
    private val binding get() = _binding!!
    private val dao by lazy {
        AppDatabase.getInstance(requireContext()).visitDao()
    }

    override fun onCreateView(inflater: LayoutInflater, container:
ViewGroup?, savedInstanceState: Bundle?): View {
        _binding = FragmentHistoryBinding.inflate(inflater, container,
false)
        binding.recycler.layoutManager =
LinearLayoutManager(requireContext())
        load()
        return binding.root
    }
}

```

```

    }

    private fun load() {
        lifecycleScope.launch {
            val local = withContext(Dispatchers.IO) { dao.getAll() }
            binding.recycler.adapter = VisitsAdapter(local)
        }
    }

    override fun onDestroyView() { super.onDestroyView(); _binding = null
}
}

```

3.9 QRScanActivity.kt (plantilla con CameraX + ML Kit)

```

// com/example/registrovisitas/QRScanActivity.kt (esqueleto)
package com.example.registrovisitas

import android.os.Bundle
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity

class QRScanActivity : AppCompatActivity() {
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_qr_scan)
        // Aquí implementa CameraX preview y ImageAnalysis para ML Kit
        BarcodeScanner.
        // Cuando detectes barcode, parsea rawValue y devuelve datos al
        // fragmento Register mediante Intent.
    }
}

```

3.10 BiometricHelper.kt (ejemplo de uso)

```

// com/example/registrovisitas/utills/BiometricHelper.kt
package com.example.registrovisitas.utills

import android.content.Context
import androidx.biometric.BiometricManager
import androidx.biometric.BiometricPrompt
import androidx.core.content.ContextCompat

object BiometricHelper {
    fun isBiometricAvailable(context: Context): Boolean {
        val manager = BiometricManager.from(context)
        return
manager.canAuthenticate(BiometricManager.Authenticators.BIOMETRIC_STRONG)
==
        BiometricManager.BIOMETRIC_SUCCESS
    }
}

```

```

        fun startAuth(activity: androidx.fragment.app.FragmentActivity,
onSuccess: ()->Unit, onFail: (String)->Unit) {
            val executor = ContextCompat.getMainExecutor(activity)
            val prompt = BiometricPrompt(activity, executor, object :
BiometricPrompt.AuthenticationCallback() {
                override fun onAuthenticationSucceeded(result:
BiometricPrompt.AuthenticationResult) { onSuccess() }
                override fun onAuthenticationError(errorCode: Int, errString:
CharSequence) { onFail(errString.toString()) }
                override fun onAuthenticationFailed() { onFail("Autenticación
fallida") }
            })
            val info = BiometricPrompt.PromptInfo.Builder()
                .setTitle("Confirmación biométrica")
                .setSubtitle("Confirme identidad con huella o rostro")
                .setNegativeButtonText("Cancelar")
                .build()
            prompt.authenticate(info)
        }
    }
}

```

4) Layouts XML básicos (ejemplos)

Fragment_register.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<layout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
    <data/>
    <ScrollView android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent" android:padding="16dp">
        <LinearLayout android:orientation="vertical"
android:layout_width="match_parent" android:layout_height="wrap_content">
            <TextView android:text="Registrar visita"
android:textSize="20sp" android:textStyle="bold"/>
            <EditText android:id="@+id/etName" android:hint="Nombre
completo" android:layout_marginTop="12dp"/>
            <EditText android:id="@+id/etReason" android:hint="Motivo de
la visita" android:layout_marginTop="8dp"/>
            <EditText android:id="@+id/etPhone" android:hint="Teléfono
(opcional)" android:inputType="phone" android:layout_marginTop="8dp"/>
            <Button android:id="@+id/btnSave" android:text="Registrar
visita" android:layout_marginTop="12dp"/>
            <Button android:id="@+id/btnQr" android:text="Escanear QR"
android:layout_marginTop="8dp"/>
        </LinearLayout>
    </ScrollView>
</layout>

```

Fragment_history.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

```

```

<layout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
    <data/>
    <LinearLayout android:orientation="vertical"
        android:layout_width="match_parent" android:layout_height="match_parent"
        android:padding="12dp">
        <TextView android:text="Historial de visitas"
            android:textStyle="bold" android:textSize="18sp"/>
        <androidx.recyclerview.widget.RecyclerView
            android:id="@+id/recycler" android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="match_parent" android:layout_marginTop="8dp"/>
    </LinearLayout>
</layout>

```

5) Enviar aviso por WhatsApp (Intent desde Kotlin)

```

fun sendWhatsApp(context: Context, phone: String, message: String) {
    try {
        val url = "https://wa.me/$phone?text=" +
            java.net.URLEncoder.encode(message, "UTF-8")
        val i = Intent(Intent.ACTION_VIEW)
        i.data = Uri.parse(url)
        context.startActivity(i)
    } catch (e: Exception) {
        Toast.makeText(context, "No se pudo abrir WhatsApp",
            Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }
}

```

6) Recomendaciones adicionales y seguridad

Consentimiento: integrar una pantalla de aceptación de términos de privacidad antes de usar la *App* (Ley de Protección de Datos).

Minimizar datos: evitar guardar información innecesaria.

Reglas de *Firestore*: configurar reglas para que solo usuarios autorizados escriban o lean los documentos de visitas.

Backups y *export*: permitir exportar registro histórico CSV si la dirección escolar lo requiere.

Modo *offline* robusto: agregar una mayor fiabilidad que Room+WorkManager, considerando utilizar Firebase (Firestore), Offline Persistence o bases como Realm/SQLite con sync.

Referencias

- Agudelo Bedoya, M. (2005). Descripción de la dinámica interna de las familias monoparentales, simultáneas, extendidas y compuestas del municipio de Medellín, vinculadas al proyecto de prevención temprana de la agresión. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.*, 9.
- Alonso, E., & Perea, M. (2008). SMS: Impacto social y cognitivo. *Escritos de Psicología (internet)*, 24-31.
- Amiel Pérez, J. (2007). Las variables en el método científico. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 73(3), 171-177. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2007000300007&lng=es&tlng=es.
- Aprendemx. (02 de enero de 2020). *La Telesecundaria celebra su 52 aniversario*. Obtenido de Aprendemx: <https://www.gob.mx/aprendemx/articulos/la-telesecundaria-celebra-su-52-aniversario?idiom=es>
- AWS. (2025). *¿Qué es JavaScript (JS)?* Obtenido de AWS: <https://aws.amazon.com/es/what-is/javascript/>
- Barceló Llauger, M., & BagliettoTardío, A. (2001). *Hacia una economía del conocimiento*. Madrid: ESIC-EDITORIAL-PricewaterhouseCoopers.
- Baz Alonso, A., Ferreira Artime, I., Álvarez Rodríguez, M., & Baniello García, R. (2011). Dispositivos móviles. (12). EPSIG Ing. Telecomunicación Universidad de Oviedo.
- Belleí, C., & Contreras, D. (2003). Deserción escolar en Chile: contexto y resultados de investigaciones. *12 años de escolaridad obligatoria*, 75-85.
- Bhatt, T. (19 de junio de 2025). *What is A Mobile App?* Obtenido de Intelivita: <https://www.intelivita.com/blog/mobile-app/#:~:text=Aplicaci%C3%B3n%20m%C3%B3vil%20web,a%20ellas%20desde%20un%20navegador>.
- Carnicero, D. P. (2005). *La Comunicación y la Gestión de la Información en las Instituciones Educativas*. Madrid: Praxis.
- Celis Barragán, M. (2001). Modelo de orientación educativa en el contexto de la formación integral. *Memoria del 4to. Congreso nacional de orientación educativa AMPO*, 13-35.

- Chaín, N. C. (1995). *Introducción a la gestión y análisis de recursos de información en ciencia y tecnología*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Chica Jiménez, M. (2005). *Tesis: Tutoría y atención a la diversidad en secundaria obligatoria*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (28 de Enero de 2011). Ley General de Educación. *Diario Oficial de la Federación*, págs. 95-99.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2024). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://www.dof.gob.mx>
- Corona Lisboa, J. L. (2018). Investigación cualitativa: Fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos. *Vivat Academia*(144), 69-76. doi:<https://doi.org/10.15178/va.2018.144.69-76>
- Correa, L., & Marshall, G. (2003). Factores de riesgo de abandono escolar. *12 años de escolaridad obligatoria*, 109-113.
- Couchbase. (2026). *¿Por qué Couchbase?* Obtenido de Couchbase: <https://www.couchbase.com/es/>
- Coursera Staff. (23 de abril de 2025). *¿Qué es un mockup?* Obtenido de Coursera: https://www.coursera.org/mx/articles/what-is-mockup?utm_medium=sem&utm_source=gg&utm_campaign=b2c_latam_x_multi_ftcof_career-academy_cx_dr_bau_gg_pmax_gc_s1_es_m_hyb_25-09_x&campaignid=23013457628&adgroupid=&device=c&keyword=&matchtype=&network=x&devicemo
- CRIM-UNAM. (26 de ene de 2010). *Estudio de diagnóstico nacional sobre el rezago educativo que presentan las madres jóvenes y las jóvenes embarazadas en relación con la educación básica*. Obtenido de <http://basica.sep.gob.mx/dgddie/cva/sitio/pdf/evaluacionesext/PROMAJOVEN/2009/FinalPROMAJOVEN09.pdf>
- Danhke, G. L. (1989). *Investigación y comunicación*. México: McGraw-Hill.
- Date, C. (2003). *An Introduction to Database Systems (8th ed.)*. Reading, Massachusetts, Estados Unidos: Addison-Wesley.
- Del Castillo S., M. H. (2012). *Causas, consecuencias y prevención de la deserción escolar: Un manual de auto ayuda para padres, maestros y tutores*. EUA: Palibrio.

- Delgadillo Gómez, P., Ruiz Reynoso, A. M., Coterá Regalado, E., Morales Martínez, S. G., & Moreno Basurto, M. d. (2015). Los dispositivos móviles en el modelo educativo basado en competencias en el sector público de la licenciatura en ingeniería en computación. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1-23.
- Departamento de Educación de los Estados Unidos. (2002). *Adolescentes guía para padres y madres*. Washington, D.C.: OAI.
- Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/551/55110208.pdf>
- El Sahili González, L. F. (2010). *La deserción escolar en el IPN de Silao de la Victoria, Gto. Investigación educativa mediante jerarquización de factores*. Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- El Siglo de Torreón. (23 de Enero de 2024). ¿Qué es la SEP y cuál es su función? *El Siglo de Torreón*. Obtenido de <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/2024/que-es-la-sep-y-cual-es-su-funcion.html>
- Enriquez, J. G., & Casas, S. I. (2013). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Dialnet*, 5, 25-47. doi:<https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71>
- Erikson, J. (29 de agosto de 2024). *MySQL: Understanding What It Is and How It's Used*. Obtenido de Oracle: <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>
- Fernández, L. M., Figueroa, R. A., Gutiérrez, M. V., & Ruiz, C. G. (2003). *La evaluación de la educación básica en México 1990-2000*. México.
- Foodcom. (14 de Octubre de 2023). Especificación. Recuperado el 06 de Marzo de 2024, de <https://foodcom.pl/es/term/especificacion/>
- Gallego Henao, A. M. (2012). Recuperación crítica de los conceptos de familia, dinámica familiar y sus características. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 326-345.
- Gallegos Codes, J. (2006). *Educación en la adolescencia*. Madrid: Thonsom Ediciones Parainfo, S.A.
- García Pujadas, M. I., Pérez Almaguer, R., & Hernández Batista, R. (julio de 2013). *Redalyc.org*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1815/181528709007.pdf>

- García, F. (2004). *La tesis y el trabajo de tesis: Recomendaciones metodológicas para la elaboración de los trabajos de tesis*. México: Limusa.
- Garrido, A. (Mayo de 2021). Edmodo: La Red Social Educativa. Madrid, España. doi:10.4438/2695-4176_OTE_2019_847-19-121-5
- Gobierno de España. (14 de Enero de 2014). *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*. Obtenido de <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/servicios.html>
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Argentina: Brujas.
- Gonzalez-Argote, J. &.-R. (2016). Códigos QR y sus aplicaciones en las ciencias de la salud. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud.*, 239-248. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132016000200008&lng=es&tlng=es.
- Google. (2026). *Firebase Realtime Database*. Obtenido de Firebase: <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es-419>
- Google Developers. (2024). Obtenido de Room persistence library: <https://developer.android.com/training/data-storage/room>
- Google Developers. (2024). Obtenido de WorkManager overview: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/workmanager>
- Google Developers. (2024). Obtenido de ML Kit documentation: <https://developers.google.com/ml-kit>
- Google Firebase. (2024). Obtenido de Cloud Firestore documentation: <https://firebase.google.com/docs/firestore>
- Gudiña, V. (2 de enero de 2024). *Dispositivo móvil - Qué es, usos, definición y concepto*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/dispositivo-movil/>
- Helge, K., & McKinnon, L. F. (2013). Mobile Apps for Teaching Librarians. En K. Helge, & L. F. McKinnon, *The Teaching Librarian. Web 2.0, technology, and legal aspects* (págs. 85-110). Cambridge: Elsevier. doi:10.1016/B978-1-84334-733-0.50004-3
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collazo, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (Sexta Edición)*. México: McGraw Hill Education.

- ILOSTAT. (s.f.). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)*.
Obtenido de International Labour Organization/ILOSTAT:
<https://ilostat.ilo.org/es/methods/concepts-and-definitions/classification-education/>
- INEGI. (2025). *Espacio de Datos de México*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=301520001>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (15 de Agosto de 2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. 8(7). Recuperado el 06 de Marzo de 2024, de
<https://www.redalyc.org/journal/2631/263153520009/html/>
- Java. (2025). *¿Qué es la tecnología Java y por qué la necesito?* Obtenido de Java:
https://www.java.com/es/download/help/whatis_java.html
- JetBrains. (2023). Obtenido de Kotlin language documentation:
<https://kotlinlang.org/docs/home.html>
- Kotlin. (3 de septiembre de 2025). *Descripción general de los materiales de aprendizaje*. Obtenido de Kotlin: <https://kotlinlang.org/docs/learning-materials-overview.html>
- Leonardo.Ai. (2025). *Deploy AI image and video generation at scale*. Obtenido de Leonardo Interactive: <https://leonardo.ai/api/>
- Marin, R. (2019). Los gestores de base de datos más usados en la actualidad. Recuperado el 05 de Octubre de 2024, de
<https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/losgestores-de-bases-de-datos-mas-usados>
- Martínez Otero, V. (2007). *La buena educación: reflexiones y propuestas de psicopedagogía humanista*. Barcelona: Anthropos Editorial.
- Martínez-Otero Pérez, V. (1997). *Los adolescentes ante el estudio. Causas y consecuencias del rendimiento académico*. Madrid: Fundamentos.
- Microsoft. (2026). *Introducción a C++ y C*. Obtenido de Microsoft. Learn:
<https://learn.microsoft.com/es-es/cpp/?view=msvc-170>
- MongoDB. (2026). *The database for dynamic, demanding software*. Obtenido de MongoDB: <https://www.mongodb.com/>

- Morales, M., & López, V. (2019). Políticas de convivencia escolar en América Latina: Cuatro perspectivas de comprensión y acción. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 27(5). doi:10.14507/epaa.27.3800
- Moreno, B. (2002). Introducción a la Metodología de la Investigación Educativa II (Vol. 2). Guadalajara, Jalisco, México. Recuperado el 08 de Octubre de 2024
- Nicolson, D., & Ayers, H. (2002). *Problemas de la adolescencia: guía práctica para el profesorado y la familia*. Madrid: Narcea.
- Nieva Chaves, J. A., & Martínez Chacón, O. (2016). Una nueva mirada sobre la formación docente. *Universidad y Sociedad*, 8(4), 14-21. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n4/rus02416.pdf>
- Notas de TI. (octubre de 2024). *Desarrollo de aplicaciones móviles*. Obtenido de Universidad Veracruzana. Tecnologías de la Información y Comunicación: <https://www.uv.mx/dgti/notasdeti-dgti/desarrollo-de-aplicaciones-moviles/>
- Núñez Pérez, J., & González-Pienda, J. (1994). *Determinantes del rendimiento académico: (variables cognitivo-motivacionales, atribucionales, uso de estrategias y autoconcepto)*. España: Universidad de Oviedo.
- OECD. (2011). *La medición del aprendizaje de los alumnos: Mejores prácticas para evaluar el valor agregado de las escuelas*. México: OCDE.
- OGE. (2001). *Océano Grupo Editorial, Enciclopedia general de la educación*. Barcelona: Océano.
- Orozco, S. E., & Carro, S. J. (04 de 2002). *Ciencias de la información*. Recuperado el 3 de 10 de 2012, de <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/234/233>
- Pastor, M. E. (1995). *La Tutoría en Secundaria*. Barcelona: Ediciones Ceac.
- Pérez Sánchez, A. M. (1997). *Factores Psicosociales y rendimiento académico*. Obtenido de <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/3828/1/P%c3%a9rez%20S%c3%a1nchez%2c%20Antonio%20Miguel.pdf>
- Pérez, J. C. (2001). *Sistemas Operativos*. McGraw-Hill Interamericana. Recuperado el 24 de Febrero de 2024
- PostgreSQL. (13 de noviembre de 2025). *About PostgreSQL*. Obtenido de PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/about/>

- React Native. (2026). *Create native apps for Android, iOS, and more using React*. Obtenido de React Native: <https://reactnative.dev/>
- Roquet Garcia, G. (mayo de 2024). El correo electrónico en la educación. Material de auto instrucción. doi:10.13140/RG.2.2.16755.95521
- Salesforce. (2026). *Aumente sus habilidades en la era de Agentforce con Trailhead*. Obtenido de Salesforce: <https://trailhead.salesforce.com/es>
- SAP Business Technology Platform. (s.f.). SAP. Recuperado el 18 de Mayo de 2025, de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/what-is-data-management.html>
- Secretaría de Educación Pública. (septiembre de 1981). *Manual de Organización de la Escuela de Educación Secundaria*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/http://www.sec-ciriaco.com.mx/version/normatividad/documentos/MANUAL_DE_ORGANIZACION_DE_UNA_SECUNDARIA.pdf
- SEP. (26 de mayo de 2006). Acuerdo número 384 por el que se establece el nuevo Plan y Programas de Estudio para Educación Secundaria. *Diario Oficial de la Federación*, págs. 24-128. Obtenido de <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/ca8cef5b-610b-4d55-8a52-03f1b84d0d6c/a384.pdf>
- SEP. (2006). *Educación Básica. Secundaria. La orientación y la Tutoría en la escuela secundaria. Lineamientos para la formación y la atención de los adolescentes*. México: SEP.
- SEP. (2006). *Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006*. México: SEP.
- SEP. (7 de Marzo de 2007). *Manual de Organización de la Escuela de Educación Secundaria*. Recuperado el 1 de Enero de 2011, de <http://www.secundariasgenerales.tamaulipas.gob.mx/Manual-org-esc-sec.htm>
- SEP. (2008). *Orientación y Tutoría III. Guía de Trabajo. Taller de Actualización sobre los Programas de Estudio 2006*. México.
- SEP. (2010). *Espacio curricular de Orientación y Tutoría*. México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuito.
- SEP. (2011). *Lineamientos para la formación y atención de los adolescentes 2011. Guía para el Maestro, Educación Básica Secundaria Tutoría*. México: SEP.
- SEP. (2011). *Plan de Estudios 2011 Educación Básica*. México: SEP.

- SEP. (2012). *Educación Básica. Manual de Seguridad Escolar*. Obtenido de Secretaría de Educación Pública:
<https://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201611/201611-3-RSC-aROCd3lpOQ-manualseguridadsep12.pdf>
- SEP. (28 de junio de 2017). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria: Educar para la libertad y la creatividad*. Obtenido de Secretaría de Educación Pública:
https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/15105/1/images/modelo_educativo_educacion_obligatoria.pdf
- SEP. (2019). *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. Obtenido de Dirección de Fortalecimiento Profesional:
<https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/NEM%20principios%20y%20orientacio%C3%ADn%20pedago%C3%ADgica.pdf>
- SEP. (2020). *Lineamientos para organización y el funcionamiento de las escuelas de tiempo completo*. . Obtenido de Secretaría de Educación Pública:
https://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/202003/202003-RSC-iaQvBib2PD-Lineamientos_Telesecundaria.pdf#:~:text=El%20modelo%20educativo%20de%20la%20telesecundaria%20est%C3%A1,pero%20no%20es%20la%20fuente%20principal%20de
- SEP. (2025). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de Secretaría de Educación Pública: <https://www.gob.mx/sep>
- SEP. (2025). *Sistema Educativo Mexicano. Principales Cifras 2023-2024*. Obtenido de Secretaría de Educación Pública:
https://www.planeacion.sep.gob.mx/Doc/estadistica_e_indicadores/principales_cifras/principales_cifras_2023_2024.pdf
- SEP. (2025). *Telesecundaria*. Obtenido de Secretaría de Educación Pública:
<https://telesecundaria.sep.gob.mx/#/home>
- SEV/INEE. (2005). *¿Cómo está la educación secundaria en México?* Obtenido de Secretaría de Educación de Veracruz:
https://www.sev.gob.mx/servicios/publicaciones/serie_paradocencia/folleto03.pdf
- SIGED. (2025). *Sistema de Gestión e Información Educativa*. Obtenido de Secretaría de Educación Pública:
<https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html>

- SQLite. (13 de noviembre de 2025). *About SQLite*. Obtenido de SQLite:
<https://sqlite.org/about.html>
- SSP. (4 de Febrero de 2014). *Deserción Escolar y conductas de riesgo en adolescentes*. Obtenido de
<https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Embarazo-en-Adolescentes-del-Sureste-de-Mexico-2.pdf>
- Tarragó, A. (17 de octubre de 2020). *Realm, ¿Cómo almacenamos datos en las apps de nuestros clientes?* Obtenido de Dribba. The mobile agency:
<https://www.dribba.com/post/realms-como-almacenamos-datos-en-las-apps-de-nuestros-clientes#:~:text=Lanzada%20en%20Junio%20de%202014%2C%20Realm%20es,en%20comparaci%C3%B3n%20con%20las%20otras%20opciones%20disponibles.>
- UNAM. (2025). *Lenguajes de programación*. Obtenido de UNAM. SUAyED:
https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/2655/mod_resource/content/1/UAPA-Lenguajes-Programacion/index.html#contenido
- UNIR. (27 de noviembre de 2024). *Lenguajes de programación, qué son, cuántos hay y cómo funcionan*. Obtenido de UNIR:
<https://mexico.unir.net/noticias/ingenieria/lenguajes-programacion/>
- Valenzuela, J. (2015). Motivación escolar: Claves para la formación motivacional de futuros docentes. *41(1)*. Estudios pedagógicos (Valdivia).
doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052015000100021>
- Wordcloud. (2026). *Wordcloud*. Obtenido de Wordcloud:
<https://wordcloud.online/es>